

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira - Béjaia
Département de Français

Mémoire de Magistère

Option : didactique

Thème :

*L'enseignement du français scientifique
en première année tronc commun
" Sciences et Techniques "*

Présenté par :

M^{elle} Ait Moula Zakia

Sous la direction de :

M^{me} Claude Cortier (M.C)

2007

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents qui ont tant souffert pour me voir réussir
aussi bien dans mes études que dans ma vie.

Que Dieu les bénisse !

Mes chères sœurs Nabila, Hadjira, Samira, mes deux chers
frères Idris et Mouloud pour leur soutien et leurs
encouragements

Mes proches qui me sont chers, mes oncles, Elhassan et
Brahim, mes tantes, mes cousins et cousines.

Mes ami(e) s de l'université de Béjaia.

Et à tous ceux qui m'ont souhaité sincèrement le succès et la
réussite.

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à ma directrice de recherche **M^{me} Claude Cortier** qui a bien voulu m'encadrer et me soutenir pour réaliser ce travail. Je la remercie encore vivement pour sa patience, sa totale disponibilité, ses précieuses orientations et pour sa rigueur.

J'adresse également mes plus vifs remerciements à la responsable de l'Ecole Doctorale **M^{me} F.Boualit** qui a veillé à notre formation et qui a été toujours soucieuse de la bonne qualité des travaux de ses étudiants.

Je remercie vivement les enseignants de l'université de Béjaia pour leur collaboration et leur accueil chaleureux en particulier **M^{me} Tas, Mr kanoune, Mr Belkheir et Mr Naît Bouda.**

En signe d'appréciation de l'aide reçue durant la réalisation de ce travail, je remercie le responsable et les techniciens supérieurs du service audiovisuel de l'université de Béjaia qui ont mis à ma disposition le matériel nécessaire pour une bonne qualité d'enregistrement.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire en particulier Aldja, Saïd et Mohamed.

Table des matières

Introduction :	06
----------------------	----

Définition du sujet –cadre général – définition des concepts – limites du sujet -
problématique – questions de départ – le plan du mémoire.

Cadre théorique et choix méthodologiques

Chapitre 1: le français scientifique et le FOS

1- Les langues de spécialité : tentative de définition	13
1.1 Qu'est ce qu'un français scientifique et technique ?	15
1.2 - Distinction entre français scientifique et français technique	15
2 - La didactique du FOS	17
2.1. Perspectives historiques du FOS : émergence d'un enseignement spécifique	17
2.2. Le public dans la didactique FOS : profil d'apprenants.....	20
2.2.1. Profil du public à besoins spécifiques en français scientifique	21
2.3. Le FOS, un sous -champ du FLE	23
3. Les étapes de la démarche FOS.....	25
3.1. La commande (demande)	26
3.2 Analyse des besoins	27
3.2.1. La classification des besoins	29
3.2.2. Identification des besoins	30
3.2.3. Les systèmes d'analyse des besoins langagiers	31
3.2.3.1. Pourquoi l'analyse des besoins langagiers n'est pas suffisante ?.....	33
3.2.4. Les outils de l'analyse des besoins	33
3.2.5. les besoins d'un public scientifique étudiant	33
3.3. La collecte et le traitement des données.....	35
3.3.1 Analyse de discours.....	37
3.3.1.1. L'apport de l'analyse du discours à la didactique du FOS.....	38
3.4 Elaboration des activités des cours du FOS	39

Chapitre 2: La compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique

- 1. La didactique entre langues de spécialité /discours scientifique	42
---	----

2. Le discours scientifique pédagogique	43
2.1. Le discours scientifique pédagogique : discours orolographique.....	43
3. Compréhension d'un discours scientifique pédagogique oral	44
3.1 La compréhension orale du français langue étrangère (FLE)	44
3.1.1. Le processus de la compréhension orale sous l'angle psycholinguistique	45
3.1.2 L'apport de la pragmatique à la compréhension orale.....	46
3.1.3 L'apport de l'approche paysagiste de l'oral dans une langue étrangère	47
3.2 La compétence de compréhension orale : processus d'enseignement /apprentissage	49
3.2.1 La démarche didactique de la compréhension orale en FLE	Erreur ! Signet non défini.
3.2.1.1. Documents supports authentiques	51
4. Le fonctionnement discursif d'un discours scientifique pédagogique.....	52
4.1 La description de l'organisation discursive	52
4.1.1. Le métadiscours du locuteur	54
4.1.2. Discours des mathématiques : exemple d'un discours scientifique pédagogique ..	54
4.2 Les phénomènes discursifs et la compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique	55
4.3 Quelques applications au développement d'une compétence de compréhension orale	57
5. la compréhension et la prise de notes.....	59
5.1. Pourquoi s'intéresser à la prise de notes ?.....	60
5.2. Les difficultés de la prise de notes à partir d'une source orale ?	61
5.3. Les méthodes de prise de notes	62
5.4. Le rôle de l'enseignant dans la prise de notes des étudiants.....	64
5.5. L'effet de la prise de notes sur le discours de l'enseignant.....	64
6. L'enseignant de FOS devant un discours scientifique pédagogique	65

La mise en œuvre de la démarche FOS

Chapitre 3: analyse des besoins et collecte des données

- 1 - Le contexte	68
1.1 Le profil d'entrée des étudiants de première année tronc commun « sciences et techniques ».....	68
1.2 Le nouveau milieu d'enseignement /apprentissage : le cas des étudiants de Bejaia en Système LMD	69
1.3 Cursus et contenus d'enseignement en 1 ^{ère} année ST	70
2. Analyse des besoins	70

2.1 Description générale de l'analyse des besoins.....	71
2.1.1 Premier outil d'analyse : les entretiens	71
2.1.1.1 Description générale des entretiens.....	71
2.1.2 Deuxième outil d'analyse : les questionnaires	76
2.1.2.1 Critères du choix de public échantillon.....	76
2.1.2.2 Description du questionnaire.....	76
2.1.2.3 Analyse et dépouillement des résultats	79
Constats	91
3. Le discours scientifique en situation didactique : description et caractéristiques.....	92
3.1 Situation de communication.....	92
3.2. Descriptions.....	93
3.2.1 Caractéristiques discursives	93
3.2.1.1 Fonction de communication	94
3.2.1.2 La fonction de structuration et d'étiquetage	95
3.2.1.3 Fonction de réflexion	99
3.3 Discours orolographique	104
3.4 Le cours scientifique : vocabulaire didactique/ vocabulaire spécialisé.....	106
3.4.1 Le métalangage : les articulateurs logiques.....	106
3.4.2 Vocabulaire spécialisé partagé	107
3.4.2.1 Langage mathématique	107
3.4.2.2 Lexique du raisonnement mathématique.....	108
3.4.2.2.1 Les verbes opérateurs dans le discours mathématique.....	109
Conclusions	111
Synthèse	111
Chapitre 4: élaboration des activités didactiques.....	112
Conclusion.....	142
Bibliographie.....	Erreur ! Signet non défini.
Annexes	150

Introduction :

La place du français dans le paysage linguistique de l'Algérie, à travers son histoire, a toujours suscité des débats et des controverses parfois assez violents. Cette langue est perçue par certains nationalistes comme une menace pour l'intégrité de la nation. Pour d'autres, elle doit être " un butin de guerre" que nous devons conserver pour en faire l'un des moyens du développement.

C'est de là que vient l'idée de la langue fonctionnelle : faire de la langue française un outil d'accès aux différentes sciences et techniques et la langue nationale remplace peu à peu le français dans les écoles depuis 1976. Ce dernier se contentera désormais du titre de langue "étrangère" par opposition à la langue "nationale".

Par ailleurs, l'enseignement des langues étrangères, notamment le français, prend deux formes : la première est qualifiée de généraliste et la deuxième dite spécialisée. En effet, lors d'un enseignement à orientations générales, le français constitue, dans le cadre scolaire (primaire, secondaire...), un objet d'enseignement tel que les mathématiques, l'histoire, la biologie etc. Le deuxième est réservé plutôt au cursus universitaire où le français constitue, d'une part, à la fois un objet et une langue d'enseignement pour les étudiants souhaitant se spécialiser en langue et littérature française, d'autre part, une langue d'enseignement/apprentissage avec un autre public ayant des objectifs d'apprentissage précis (sciences techniques, biologie, économie...).

Les étudiants sont généralement peu préparés aux enseignements complexes qui les attendent. C'est le cas des étudiants de première année tronc communs Sciences et Techniques (ST) pour lesquels le cours de langue doit aller dans un premier temps de pair avec l'enseignement disciplinaire, afin d'améliorer leur niveau linguistique et de développer leurs savoir faire et leurs compétences méthodologiques relatifs à leur domaine de spécialité. Ils sont appelés à pratiquer un français dit scientifique tout au long de leur cursus universitaire.

Les étudiants algériens notamment kabyles, qui représentent une large proportion des étudiants de l'université de Béjaia, ne peuvent être classés dans la catégorie des étudiants pour qui la langue française est entièrement "étrangère". En effet, ils ne sont pas tout à fait débutants en français, étant donné le contact, même s'il est parfois restreint avec cette langue aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'école.

Les étudiants en question ont suivi un enseignement secondaire en arabe et le français constitue, entre autres, un objet d'enseignement. On lui accorde un volume horaire hebdomadaire précis qui varie d'une filière à une autre. Deux à trois heures de français par semaine mettent beaucoup d'étudiants dans un contact "restreint" avec le français, qui ne leur permet pas de suivre facilement leurs études à l'université en filières francophones où ils sont appelés à suivre des cours non pas *DE* français mais des cours *En* langue française. Cette langue est conservée, à ce jour en Algérie, comme langue d'enseignement universitaire, véhiculaire d'un savoir scientifique et technique et pour y accéder, on doit avoir une compétence de communication aussi bien écrite qu'orale en français.

Le français scientifique fait partie des « langues de spécialité »,

« notion purement linguistique pour désigner les langues utilisées dans des situations de communication orales ou écrites qui implique la transmission d'un champs d'expérience particulier, d'une discipline, d'une science, d'un savoir faire"¹

Nous y intéressons parce qu'il est le plus pratiqué généralement dans tous les discours scientifiques universitaires à Bejaia en particulier. On distingue trois niveaux du discours scientifique : discours scientifique de recherche, discours scientifique didactique qui constitue le centre d'intérêt de notre travail et enfin le discours de vulgarisation. La dimension principale de ces deux dernières variantes, impliquée dans le processus de transmission des connaissances, est de nature essentiellement informative (communication enseignant/étudiants) dans le cadre des cours magistraux notamment. En effet les différents types de cours présentés oralement en français par les professeurs sont la source première d'informations en première année. C'est pourquoi les étudiants de première année doivent, pour accéder à ce savoir, comprendre ce français voire le fonctionnement de ce type de discours.

Ils sont également confrontés à des textes spécialisés destinés à un public de spécialistes ou d'étudiants. L'accès à ces informations scientifiques dans le cadre de filières d'études universitaires où une large partie de la documentation académique n'est disponible qu'en français, nécessite une bonne compétence de compréhension écrite en cette langue; ce qui n'est toujours pas le cas des étudiants algériens.

¹R. Galisson. et D. Coste. (1976), *Dictionnaire de didactique des langues*, p511

En outre, les étudiants ressentent le besoin de s'exprimer oralement en français, de pouvoir s'interroger sur des contenus scientifiques voire de transmettre leurs idées en verbalisant les signes non linguistiques (en mathématiques, physique, chimie, etc.) Pour ce faire, il est nécessaire de leur procurer les bases qui leur permettront de développer les différentes compétences langagières en langue française et de répondre à leurs besoins pour que l'enseignement scientifique et technique soit efficace et rentable.

Dans notre travail, nous plaçons au cœur de nos préoccupations la compétence orale en mettant l'accent sur la compréhension que nous jugeons prioritaire au niveau de la première année.

Pourquoi l'oral d'abord et non pas l'écrit ? Le public visé suit des modules des sciences abstraites (mathématique) et concrètes -abstraites (physique et chimie) où le recours au français dans la compréhension/expression écrite est très restreint dans la mesure où le discours contient davantage de chiffres, symboles, graphiques...que de longs développements explicatifs ou informatifs. La compétence écrite dont il a besoin pour la rédaction du mémoire de fin d'études pourrait être développée à des niveaux ultérieurs.

C'est la raison pour laquelle, nous estimons plus important de développer plus chez ces étudiants la compétence orale que la compétence écrite.

Les étudiants se trouvent face à des difficultés d'adaptation au nouveau système universitaire : d'une part la situation de communication tout à fait différente (enseignants, voix de transmission des informations, types de cours, contexte...), d'autre part une nouvelle langue d'enseignement qui est le français.

Ces difficultés entraînent souvent une compréhension insuffisante sinon une incompréhension des cours qui demeure la cause principale des échecs aux examens. Les difficultés de compréhension sont inhérentes d'une part à la didactique de la discipline elle-même et de l'autre part à son véhicule qui est le français. Par voie de conséquence, le présent travail traitera des situations où les difficultés de compréhension sont particulièrement liées à la langue française.

Ces considérations nous amènent à circonscrire le problème de la manière suivante : Comment peut-on intégrer la spécificité de l'enseignement scientifique dans les activités de langue dans le but de développer les compétences de compréhension chez les étudiants de première année tronc commun "sciences techniques" ?

- Dans quelles situations enseignement/apprentissage, le français constitue-t-il un handicap à la compréhension des cours ?

- Peut-on remplacer une formation généraliste en FLE par une formation plus spécifique compatible avec les besoins particuliers de ces étudiants ?

- Peut-on dissocier le niveau lexical de la compréhension d'un discours scientifique didactique ?

- Quels types d'activités peut-on proposer pour développer la compétence en question ?

Voilà quelques unes des questions auxquelles nous essayerons de répondre dans les différentes parties de ce mémoire.

Pour parvenir à proposer des orientations didactiques à même d'aider les étudiants de 1^{ère} année sciences et techniques, nous adopterons le processus d'élaboration des cours du FOS à savoir : l'analyse des besoins des étudiants élaborée à partir des entretiens, des questionnaires etc. vient en premier lieu, la collecte des données qui serviront d'objets d'analyse ou de supports d'activités, en second. Nous ne pouvons pas perdre de vue les apports des spécialistes sur les situations spécifiques qu'affronteront les étudiants plus tard. Puis, nous traitons ces données sélectionnées afin de définir les critères d'efficacité. Enfin, vient l'étape de l'élaboration des modules cours de FOS en mettant l'accent sur les compétences langagières dont les étudiants auront besoin dans leur cursus universitaire.

Notre travail sera présenté sous forme de deux grandes parties.

Dans la première, nous essayons de définir, en premier chapitre, les langues de spécialité en général et le français scientifique en particulier. Suivi d'une présentation de la démarche FOS (historique, analyse des besoins collecte des données, élaboration des cours) et ses apports à l'enseignement du français scientifique.

Dans le deuxième chapitre, nous exposerons l'état de la question sur la compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique. Nous y mettons l'accent sur les assises didactiques fondamentales pour son développement dans le cadre du FLES et la compréhension orale, en situation de cours. Une bonne partie a été consacrée au fonctionnement discursif d'un cours magistral et les méthodologies proposées pour le développement de la compétence de compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique.

Nous montrons ensuite, l'importance de développer les savoirs faire liés à la prise de notes.

La deuxième partie sera consacrée à la mise en oeuvre de la démarche FOS. Dans le premier, nous décrirons l'analyse des besoins, réalisée comme première étape, où nous essayons de recenser les différentes situations dans lesquelles les étudiants expriment des besoins réels en français scientifiques. Ce qui nous permettra de viser la ou les compétences à développer prioritairement chez ces étudiants. Nous décrirons les outils d'analyse auxquels nous avons eu recours, à savoir les questionnaires distribués aux étudiants ainsi que les entretiens avec les enseignants de première année Sciences et techniques. Nous présenterons d'une manière précise les résultats obtenus suivis des commentaires et des conclusions tirées en synthèse.

Les cours magistraux, étant un genre discursif particulier, constituent l'une des nouvelles situations d'enseignement - apprentissage qui caractérise l'enseignement universitaire et les étudiants de première année issus du secondaire, un milieu arabisé ayant des habitudes entièrement différentes, trouvent beaucoup des difficultés à suivre ce type de cours. C'est pourquoi nous avons choisi de travailler sur les différents aspects des difficultés de la compréhension orale en vue de développer des stratégies d'écoute comme préalable à une prise de note efficace.

Par voie de conséquence, nous avons procédé à une analyse des discours pédagogiques que nous avons pu enregistrer (cours de mathématiques, physique et chimie) à partir de laquelle nous avons sélectionné quelques spécificités aussi bien au niveau de l'organisation discursive qu'au niveau du vocabulaire didactique et spécifique. Cela nous a permis de fixer nos objectifs qui vont déterminer le contenu des modules à proposer.

Nous terminons par le chapitre qui constitue la phase d'élaboration du programme d'un module FOS où nous proposerons un ensemble d'activités qui pourraient aider les étudiants en question à développer des stratégies d'écoute de compréhension orale en première année (ST).

Cadre théorique et choix méthodologiques

Chapitre 1

Le français scientifique et le FOS

Le français scientifique constituant l'objectif de ce travail, a été, pendant des années, le centre d'intérêt des didacticiens français qui doivent faire face à l'expansion de l'anglais, notamment dans les domaines scientifiques et techniques.

En voulant s'éloigner de la problématique du français vecteur de la culture universelle et s'inscrire dans l'approche fonctionnelle du français, les didacticiens, dans leurs divers travaux, ont essayé de mettre davantage l'accent sur l'étude du français comme passage nécessaire, pour ne pas dire obligatoire, à l'accès aux différents savoirs scientifiques en situations particulières du français langue étrangère (FLE). D'où l'émergence de la notion de « langues de spécialités » et la démarche FOS qui vient par la suite encadrer davantage ce type d'enseignement.

Aussi estimons-nous important de faire le point sur la démarche FOS en commençant par un aperçu sur les langues de spécialité en général et le français scientifique en particulier.

1- Les langues de spécialité : tentative de définition

La langue de spécialité se définissait à priori comme une langue chargée d'exprimer certains contenus et savoirs spécialisés en opposition à une langue générale dont l'acquisition nécessite des compétences de communications plus larges et cela dans des situations diverses.

Vu l'étendue et la complexité des domaines que "les langues de spécialité" englobent et la difficulté de délimiter d'une manière précise ce champ, plusieurs définitions, parfois en opposition, ont été accordées aux "langues de spécialité".

Ces définitions attribuées à la langue de spécialité expliquent, par conséquent, la diversité des contenus enseignés pour un groupe d'étudiants appelés à comprendre, ou à expliquer des faits scientifiques. Nous avons retenu les trois suivantes vu qu'elles définissent des contenus relativement différents :

André Phal définit les langues de spécialité en caractérisant les langues scientifiques et techniques :

" Celle qui permettent de distinguer les différentes sciences et techniques les unes des autres. Elles correspondent à un rôle statique de la langue, à sa fonction de désignation et portent sur une différence de contenu et de spécialisation du lexique (définition, terminologie, nomenclature, vocabulaire spécialisé de la science et de technique considérée). Ces caractéristiques définissent ce qu'on appellent les langues de spécialité."¹

¹- André Phal.(1968), « De la langue quotidienne à la langue des sciences et des techniques. »In *Le Français dans le Monde*, P 8

Selon lui la différence entre la langue usuelle et la langue de spécialité ne porte pas sur la syntaxe mais plutôt sur le vocabulaire employé. C'est pourquoi, si l'on enseigne la langue de spécialité, on enseigne en fait le vocabulaire de spécialité.

Ch. Bally, s'oppose à la définition précédente en assimilant la langue de spécialité à la langue scientifique et il précise qu'elle ne doit pas être confondue à la terminologie mais elle constitue plutôt un ensemble de moyens d'expression

" La langue scientifique n'existe nulle part sous sa forme la plus absolue, mais il y a une forme de langage qui reflète d'une façon constante l'activité purement intellectuelle de la pensée : c'est la langue scientifique."¹

Le *Dictionnaire de la didactique* (1976) la définit autrement, d'une manière plus large, comme une expression générique désignant une langue qui

" constitue une notion purement linguistique pour désigner les langues utilisées dans des situations de communication orales ou écrites qui implique la transmission d'un champs d'expérience particulier, d'une discipline, d'une science, d'un savoir faire" ²

En effet, la langue de spécialité ne peut être limitée à un registre ou à une terminologie. Un apprentissage de la langue de spécialité mettant exclusivement l'accent sur le lexique spécialisé n'apporte qu'une aide forte limitée à l'étudiant. Elle est un ensemble complexe dont les principales caractéristiques relèvent des aspects symboliques, syntaxiques et lexicologiques.

Gisèle Holtzer³ présente les trois catégories que regroupe la langue de spécialité : les langues scientifiques, les langues techniques et les langues professionnelles. Cette multiplicité des catégories de langues regroupées sous cette étiquette laisse le choix d'utiliser "langue de spécialité" au singulier ou au pluriel "les langues de spécialité".

Divers programmes de français de spécialité, en effet, ont été mis en œuvre, en France, dans des établissements spécifiques recevant des publics étrangers pour lesquels les cours de langue étaient construits en fonction des besoins propres de ces étudiants y compris les besoins de compréhension et d'expression orale.

¹ -Ch. Bally, 1959, 117

² -R. Galisson, D. Coste.(1979), *Dictionnaire de la didactique des langues* , p511

³ Gisèle Holtzer, « Du français fonctionnel au français sur objectifs spécifiques », *le Français dans le Monde*, p18

Au niveau méthodologique, le français de spécialité met plus l'accent sur le contenu des cours notamment le lexique. Il s'agit d'un recensement des termes et des expressions les plus récurrentes en français. Le modèle commence par une formation en français fondamental en première étape et une initiation aux langues de spécialité selon les données en deuxième étapes.

1.1 Qu'est ce qu'un français scientifique et technique ?

L'emploi du français scientifique et technique à la place du " français" tout court sous-tend quelque part une particularité avec laquelle il se distingue de l'autre .S'agit-il de l'acquisition d'une langue scientifique? S'agit-il de l'acquisition d'un contenu linguistique particulier ? Ou s'agit-il d'un public particulier ? Dans *Les pratiques du français scientifiques*, Simon Eurin et Martine Henao essayent d'élucider la spécificité du français scientifique et technique. Selon eux, ce dernier ne peut constituer une autre langue que le français usuel Il demeure un français auquel on a attribué l'épithète " scientifique". Autrement dit, la communication et la production scientifique en français ne mobilise pas une langue particulière. Il n'est jamais question d'un système morphosyntaxique, de structures, des fonctions autres que celles du français général mais plutôt d'un sous-système particulier qui permet l'utilisation de la langue française comme langue d'enseignement et langue instrumental et fonctionnel en vue d'apprendre des contenus disciplinaires scientifiques et techniques.

1.2 - Distinction entre français scientifique et français technique :

Les domaines "scientifiques" et" techniques" sont assez régulièrement associés dans une même appellation "Français scientifique et technique"(FST). Les historiens se sont longtemps interrogés pour connaître la nature exacte des rapports qui pouvaient lier les sciences et les techniques. En effet, la désignation FST résulte d'une décision politique dans les années 1950 qui répondait à une nécessité de réorienter les politiques concernant le français en vue de faire face à l'anglais qui gagnait à grande vitesse le terrain.

Cependant, il n'est pas évident que la science et la technique relèvent d'un même domaine de la pensée et puissent être exprimées par les mêmes outils linguistiques.

"Par français technique, nous entendons l'ensemble du matériel et syntaxe qui, dans le cadre du discours est chargé de rendre compte de tous les procédés mis au point, de fabrication et de reproduction d'objets, fondés sur l'application de règles et de normes rigoureusement déterminées."¹

Autrement dit, il est question de faire un inventaire des matériaux dont dispose la langue française pour exprimer l'univers technique et assurer la transmission correcte de ce « savoir faire » afin d'éviter toute sorte d'erreur de compréhension ou d'expression pouvant entraîner dans ce domaine des conséquences matérielles graves.

Normande Maillet définit la langue scientifique :

"Comme étant ou plutôt associée aux opérations intellectuelles supposant toute démarche d'analyse, de recherche, d'induction et de déduction." tandis que la langue technique " elle est la langue propre aux spécialités quant on les considère en elle-même, surtout au stade des manipulations et des fabrications de produit."²

Pour sortir de cette appellation nuancée, beaucoup de didacticiens préfèrent parler du français « langue de communication scientifique »³ dont l'enseignement vise deux types d'objectifs : le premier est informatif/ formatif, il permet l'accès à d'autres connaissances relatives à un domaine de savoir précis. Le deuxième est davantage communicatif, le français doit servir à communiquer des connaissances et des informations scientifiques.

En effet, lorsque l'apprenant éprouve un besoin de s'informer et de communiquer en français dans un domaine scientifique ou technique précis, dans un environnement professionnel ou universitaire précis, on pourra parler de besoins linguistiques liés à la communication scientifique.

¹ Gérard Vigner, Alix Martin. (1976), *Le français technique.* , BELC, p1

² Cité par Linda Pépin, *Caractérisation lexicale du français scientifique québécois et comparaison avec le français technique québécois*, thèse en communications sous la codirection d'Hélène Cajolet-Laganière et de Pierre Martel http://www.usherbrooke.ca/liaison_vol29-37/vol37/17/liens/these17.htm

³ Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge. (1992), *Pratiques du français scientifique*, Hachette, p69

2 - La didactique du FOS :

La didactique du français comme langue étrangère a connu des développements originaux par rapport à la didactique des autres disciplines en se distinguant par la spécificité de son public visé, qui n'est pas forcément scolaire. Dans beaucoup de cas, elle n'est pas contrainte à travailler sur des programmes et des examens officiels, elle s'efforce d'orienter ses modèles vers les différents problèmes posés par l'enseignement/apprentissage des langues dans les différentes situations.

L'enseignement du français vise un public d'apprenants pour qui le français n'est toujours pas la langue maternelle (LM) ou langue première. Il peut constituer, pour d'autres, une langue étrangère ou seconde. Cette variété du public a donné naissance à deux sous-ensembles de la didactique du français : La didactique du français langue maternelle (DFLM) et la didactique du français langue étrangère et seconde (DFLES).

Un autre public récemment pris en compte dans la didactique du français langue étrangère concerne les adultes souhaitant acquérir ou perfectionner des compétences en français pour une activité professionnelle ou pour suivre des études supérieures en filières francophones. De là est né le français sur objectifs spécifiques (FOS), calqué sur le terme anglais *English for specific purpose*. Il s'inscrit dans une démarche fonctionnelle de l'enseignement et d'apprentissage : l'objectif de la formation linguistique n'est pas la maîtrise de la langue en soi mais l'accès à des savoirs faire langagiers dans des situations dûment identifiées de communication professionnelles ou académiques.

2.1. Perspectives historiques du FOS : émergence d'un enseignement spécifique

Les limites des modèles audio-visuels constituent l'un des premiers facteurs à l'origine d'une nouvelle perception de cet enseignement. Ce modèle qui ne s'adaptait toujours pas aux besoins langagiers précis de son large public, connaissait la pauvreté et la monotonie des échanges langagiers qui ne sont pas centrés sur l'instauration d'une communication véritable.

En outre, le volume horaire accordé au parcours d'apprentissage était excessivement long, ce qui ne permet pas de passer rapidement à des aspects plus spécifiques de l'utilisation de système de la langue dont le public a réellement besoin.

Le deuxième facteur central est relatif aux nouveaux publics qui n'ont plus les mêmes attentes et les mêmes attitudes à l'égard de l'apprentissage des langues. Apprendre une langue n'est plus considéré comme un objectif recevable en soi et en vue d'accéder à une culture étrangère lui permettant de passer à une autre vision du monde mais plutôt dans le but de bénéficier d'une formation linguistique plus déterminée qui pourrait répondre à des attentes particulières du public. Ce dernier n'est plus susceptible de se satisfaire d'un programme sans visées langagières spécifiques.

Des les années 1950, les besoins d'apprentissage en français langue d'échanges commerciaux et industriels ou langue d'accès aux savoirs scientifiques et techniques commencèrent à se manifester vivement. D'où la nécessité d'organiser des cours de français commercial par l'Alliance française et d'autres programmes relatifs à l'enseignement du français scientifique au profit des étudiants étrangers.

Vers la fin des années 1960, la notion de « français instrumental » est apparue en Amérique du Sud et a été reprise ensuite dans certains pays européens Elle redéfinit la langue non seulement par rapport à un type de savoir à exprimer mais en tenant compte également du contexte d'apprentissage (ce qu'il peut avoir de spécifique) et l'usage que le public d'apprentissage compte faire de la langue.

Le français instrumental vise prioritairement le public étudiant ayant à développer une compétence de lecture de texte spécialisé. L'appellation y est employée dans un sens très particulier : " ce n'est pas la langue qui est instrumentale mais son enseignement"(G.Alvarez, 1974)

L'idée principale de ce type de français consiste à considérer le français comme un "instrument" visant à faciliter la compréhension des documents spécialisés. Autrement dit, il s'agit d'un enseignement fonctionnel du français concernant un public bien défini (les doctorants et les universitaires) dans le but d'accéder au savoir scientifique. Il doit prendre en compte les données individuelles de chaque apprenant (la personnalité, ses connaissances préalables..) qui conditionnent la compréhension de ce type de textes.

L'enseignant, pour développer chez les apprenants leurs différentes compétences de lecture : la compétence discursive, textuelle, linguistique et enfin la compétence stratégique, doit sélectionner, selon la méthodologie du français instrumental, des textes à travailler avec les apprenants, en prenant en considération leur niveau en langue française et leurs connaissances préalables des sujets des textes choisis.

Il est recommandé de commencer avec des textes dont les données peuvent faciliter la compréhension : des tableaux, des sondages, des illustrations...A partir de ces données, les

apprenants peuvent reformuler des hypothèses qui seront confirmées ou infirmées lors de la lecture.

Chaque enseignant est libre d'adopter l'approche de lecture qui s'accorde avec les besoins spécifiques de ses apprenants à savoir : lecture globale, lecture sélective, lecture intégrale....

Soulignons que le français instrumental donne une grande importance à la lecture, ceci en raison du contexte latino-américain, où l'essentiel de la documentation utile aux étudiants dans la plupart des disciplines universitaires est alors diffusée en français. Certains didacticiens lui ont d'ailleurs reproché d'avoir trop négligé certains des besoins spécifiques des publics spécialisés liés à la compréhension et l'expression orale dans des domaines donnés.

A cette époque, le français en tant que langue étrangère de communication internationale ou de culture connaît un certain recul sur la scène internationale, aussi s'intéresse-t-on d'autant plus naturellement aux publics des domaines scientifiques et techniques.

Une formation sur objectifs spécifiques ne se différencie pas fondamentalement de la problématique générale de l'enseignement des langues étrangères. La distinction entre les deux formations (FOS et FOG « français à orientation générale») ne repose pas sur une différence de type linguistique et méthodologique mais plutôt sur l'objectif visé lors de cet enseignement. En effet, en FOS, le demandeur de formation ou les apprenants n'apprennent pas une langue pour pouvoir communiquer ultérieurement avec les natifs, sans avoir au moment de la formation de besoins précis, mais leur recours à la langue cible est dans un but bien déterminé. Ils savent où, quand, comment et pourquoi devront communiquer dans la langue française dans des futures situations :

" FOS désigne les programmes d'un contenu linguistique qui ont pour objectifs l'acquisition de la langue en vue d'un type de communication précis lié à une activité ou un besoin clairement identifié" [...]

Seule une analyse de la demande et des besoins permet de déterminer quand les besoins de formation linguistique sont vraiment liés au domaine et quand se pose le problème d'un contenu linguistique spécifique."¹.

¹ Chantal Parpette, Jean Marc Mangiante. (2004) *Le français sur objectifs spécifiques. De l'analyse des besoins à l'élaboration des activités*, Hachette FLE, coll. F

Dans la démarche du FOS, le facteur temps est central. Comme il s'agit des publics qui apprennent le français pour en faire un usage déterminé dans un contexte spécifique, on ne consacre plus le même temps que pour un apprentissage général du français. La plupart des apprenants, dans les différentes situations, doivent effectuer leur formation dans un laps de temps donné pour satisfaire leurs besoins langagiers en langue française relativement urgents.

De ce fait, la diversité du public implique logiquement la diversité des objectifs voire d'attitudes à l'égard de leurs apprentissages respectifs et les moyens mis en place pour satisfaire les besoins de chaque public. Cela ne peut se faire qu'à l'aide d'une bonne connaissance de tous les paramètres en question.

Avant d'illustrer chaque étape de la démarche FOS, nous estimons inévitable de faire le point sur le public FOS qui constitue une particularité qui le distingue nettement du public du français général.

2.2. Le public dans la didactique FOS : profil d'apprenants

Dans les lycées et les collèges, les adolescents apprenant les langues étrangères constituent un public captif mis dans l'obligation de suivre des cours de langue au même titre que d'autres disciplines. Assister à ces cours ne peut être qu'en vue de répondre aux instructions d'une évaluation finale (examen) ou de pouvoir communiquer avec des natifs.

Cependant, la présence des publics du FOS est toujours liée à la prise en considération de leurs besoins spécifiques. C'est la caractéristique principale des publics du FOS. C'est en raison de ces besoins spécifiques que les publics se distinguent par rapport à ceux du FLE.

La relation étroite entre les publics du FOS et leurs besoins fait qu'on les nomme parfois "publics à besoins spécifiques".

"Ainsi il me semble qu'il serait temps que nous nous rendions compte du fait que les publics de langues de spécialité ou d'objectifs spécifiques loin d'être spéciaux, sont simplement ceux qui ont des besoins réels et pour lesquels il est possible d'établir des objectifs d'apprentissage précis"¹

Le public du FOS est marqué par sa diversité. Il comprend plusieurs catégories. Elle regroupe des travailleurs migrants, professionnels, scientifiques et des étudiants poursuivant leurs études dans des universités francophones : ¹

¹ Edith Harding, (1978) "Qu'est-ce que les langues de spécialité ont de si spécial ?" in Mélanges pédagogiques, Université Nancy2, PP 63-79.

- a) Les travailleurs migrants et leurs familles qui ont besoin, pour leur insertion dans les milieux sociaux et professionnels, de la langue française et dont les enfants scolarisés dans les écoles françaises, ont besoin d'un français appelé « français scolaire » ou « français de scolarisation »
- b) Les professionnels dans leurs pays, ayant des contacts avec leurs homologues francophones, ont besoin d'une bonne connaissance en français en vu de faire face aux différentes situations de travail.
- c) Les publics étudiants désireux apprendre le français se fixent des objectifs qui sont étroitement liés à leurs besoins émergents de leur nouvelle réalité. Une formation en FOS vient répondre à leurs besoins en français de spécialité pour pouvoir suivre leurs études dans des universités françaises ou chez eux, dans des filières francophones.

Le public scientifique ne constitue pas un ensemble homogène et l'apprenant scientifique non plus. Il peut être chercheur, technicien, enseignant ou étudiant. Pour déterminer donc ses besoins langagiers, il faut aller au-delà d'une simple classification des professions et des études. L'intérêt doit se porter sur ce que l'apprenant doit effectuer comme tâche, comme activité dans la langue cible et le délai dont il dispose pour y parvenir, le savoir langagier que cette activité de formation requière et dans quelle le domaine ?

Aussi faut il recueillir des informations sur la situation d'enseignement/apprentissage dans son ensemble et sur le public en particulier : sa demande, ses besoins, son profil, etc.

2.2.1. Profil du public à besoins spécifiques en français scientifique :

Les non francophones concernés par le français langue de formation scientifique peuvent être, d'une part, des scientifiques attestés qui ont besoin de la langue pour communiquer les contenus scientifiques avec les francophones ou des étudiants, relevant de différentes disciplines scientifiques, qui viennent poursuivre leurs études en français mais qui ont déjà un niveau de connaissance plus ou moins approfondi de leur discipline. Il peut s'agir d'étudiants qui vivent dans des pays où la langue française est la langue d'enseignement et d'accès aux études supérieures. Cette diversité du public convoque des outils pédagogiques différents pour l'acquisition de cette langue en fonction des besoins de chaque public que nous détaillerons plus tard.

¹ [Http/perso.orange.fr/foscom/index.htm](http://perso.orange.fr/foscom/index.htm)

Des formations en français permettant l'accès aux informations scientifiques, peuvent avoir lieu en France ou dans le pays d'origine pour ceux qui ont une langue maternelle autre que le français. C'est pourquoi, Eurin Balmet et Henao de Legge (1992) distinguent deux types de public en fonction de l'environnement: environnement francophone et environnement non francophone.

a) L'environnement francophone :

Nous en parlerons brièvement du moment que l'étude de cette situation ne semble pas avoir un grand intérêt dans notre travail qui vise plutôt la situation des étudiants algériens qui poursuivent leurs études en français dans leur pays natal l'Algérie.

Bien que la situation linguistique à Béjaia soit particulière par rapport à d'autres régions algériennes et que le statut du français y demeure privilégié, les étudiants n'auront pas besoin d'une formation en FOS qui vise, à côté du français de spécialité, les aspects culturels et communicationnels leur permettant de s'intégrer dans un milieu francophone.

Par ailleurs, ces étudiants sont destinés à travailler dans des entreprises algériennes ayant des contacts fréquents avec la langue française et les francophones. Aussi est-il possible de réfléchir à leurs besoins langagiers et communicationnels dans une telle situation afin de favoriser leur intégration à la vie professionnelle.

b) Environnement non francophone :

Il est question des apprenants qui restent dans leurs pays d'origine. Ils peuvent constituer un public hétérogène de professionnels ou d'étudiants. Ces derniers sont des scolaires et d'étudiants de sections scientifiques et techniques. Leur motivation peut varier d'un groupe à l'autre, d'un individu à l'autre et d'un pays à l'autre. En effet, on peut distinguer:

- Un public d'étudiants qui apprennent le français pour accéder à un complément de formation scientifique. Ils peuvent être en pré formation spécifique en français avant un départ en France.

- Un public d'apprenants provenant des pays où la demande de français scientifique est particulièrement forte dans les milieux universitaires, le cas du public visé dans le présent travail, les étudiants de première année tronc commun "sciences et technique" à Bejaia qui poursuivent leurs études uniquement en français. En effet, ils sont dans une situation dans laquelle ils doivent comprendre tout type de documents écrits ou oraux également en cette langue.

- Des étudiants scientifiques, dans des pays où la langue française est toujours attractive, qui souhaitent accéder plus à une ouverture culturelle différente qu'aux textes

scientifiques. C'est pourquoi, les enseignants doivent orienter les cours en fonction de la motivation réelle du public.

- Des professionnels, dans leurs pays où les contacts avec les étrangers semblent inévitables, qui suivent chez eux un programme spécifique lié à leur demande d'activité professionnelle.
- Des demandeurs de formation ayant besoin du français pour exercer leur profession pendant quelques temps dans un pays francophone.

2.3. Le FOS, un sous -champ du FLE :

La perspective de l'enseignement du FOS, à caractère intensif, modifie largement le rôle de l'enseignant qui devient un concepteur d'un matériel pédagogique nouveau et d'un programme de formation portant sur des contenus strictement déterminés par les objectifs visés. Il est appelé à rentrer dans un domaine qui lui est étranger ou peu connu, contrairement à l'enseignement du français général dans lequel les situations de communication et les discours lui sont familiers.

Cependant, Chantal Parpette¹ confirme que cette convergence dans la conception et le choix des contenus des programmes ne peut nier l'existence des fondements méthodologiques communs entre le FLE et le FOS.

En effet, la démarche du FOS est déterminée par le même principe régissant depuis les années 70 l'enseignement du FLE, à savoir le fondement de l'approche communicative. En effet, toute la réflexion porte sur les situations de communication dans lesquelles les apprenants seront amenés à utiliser la langue. Dans l'enseignement du français général, l'intérêt est pour les différentes situations de vie quotidienne dans lesquelles peut se trouver tout apprenant non francophone, ainsi que les comportements langagiers des locuteurs francophones. L'enseignant du FLE peut travailler sur les situations de contacts administratifs, amicaux, commerciaux, recherche de logement, achats, loisirs, découverte de faits culturels, petits incidents etc.

De même pour la démarche du FOS, ce principe se manifeste fortement dans l'étape de l'analyse des besoins. Chantal Parpette², explique que le concepteur du programme, à côté de l'inventaire des différentes situations de communication possibles qu'il doit élaborer, se voit dans l'obligation, d'une part, de se déplacer inhabituellement vers le champ professionnel ou

¹ Chantal Parpette, Jean Marc Mangiante, *Le français sur objectifs spécifiques. De l'analyse des besoins à l'élaboration des activités*, Hachette FLE, coll. F, 2004.

² Idem

académique, et d'autre part, de déterminer d'une façon stricte les objectifs de la formations en fonction des besoins antérieurement déterminés.

Ce travail sur les situations de communication écrites ou orales à étudier permettra, comme connu en didactique du FLE, de mettre la compétence linguistique en relation avec les différents paramètres de la communication .Autrement dit, le traitement des faits linguistiques sera en fonction des besoins relatifs à ces situations rigoureusement déterminées.

Par ailleurs, les différentes aptitudes langagières à développer (L'oral et l'écrit, la réception et la production) dépendent, séparément, des besoins de communication des apprenants .En effet, le FOS privilégie délibérément certaines aptitudes en fonction des objectifs prioritaires et des contraintes temporelles, alors que les méthodes de FLE tendent à traiter les quatre aptitudes de façon plus ou moins équilibrée pour répondre à des besoins divers des apprenants.

Un autre aspect commun au FLE et au FOS consiste dans le recours aux documents authentiques. Ces derniers, constituant l'axe principal de l'approche communicative, sont largement exploités dans la didactique du FOS en vue de permettre à l'enseignant de connaître et de découvrir les situations souvent inconnues auxquelles il est confronté et en faire, par la suite, les supports essentiels de ses activités pédagogiques.

L'introduction de ce type de documents contribue également à mettre en œuvre un autre principe de l'approche communicative, qui vise à développer le fonctionnement des échanges similaires à celui qui prévaut en situation naturelle. Le FOS, en le réinvestissant, crée ainsi, dans la classe, une atmosphère d'échanges entre les apprenants ayant souvent une expérience évidemment supérieure à celle de l'enseignant dans le champ professionnel traité.

Chantal Parpette, dans le même travail, résume l'intérêt de la démarche FOS sur le plan méthodologique en mettant l'accent sur la cohérence explicite qu'elle établit entre besoins extérieurs, identifiables des apprenants et objectifs de cours. Ces derniers conditionnent le contenu des cours de toute formation en FOS, contrairement à la formation généraliste qui, avec des objectifs très larges, ne parvient pas toujours à justifier le choix des cours qui ne répondent pas forcément aux attentes de l'ensemble des apprenants.

3. Les étapes de la démarche FOS :

La nouvelle visée de l'enseignement d'une langue étrangère n'est plus la maîtrise générale de la langue mais plutôt une réponse à des besoins de communication en cette langue déterminés par les activités professionnelles ou universitaires des publics demandeur de formation.

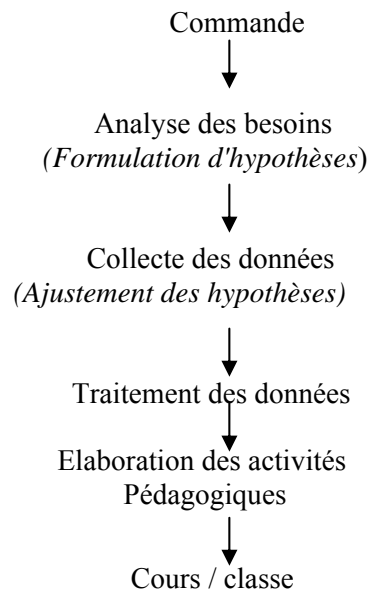
Par voie de conséquence, le programme du FOS induit une démarche très différente de celle du généraliste. Elle constitue un processus en cinq étapes qui part d'une demande de formation extérieure généralement sociale ou institutionnelle (commande d'un gérant d'un hôtel, directeur d'une entreprise, responsable universitaire ou de la part des apprenants eux mêmes...) à partir de laquelle, l'enseignant commence les analyses des besoins qui lui permettront de formuler des hypothèses sur les situations de communication auxquelles seront confrontées les apprenants.

Si cette analyse s'avère indispensable, à priori, pour déterminer les objectifs des cours, elle ne peut pas être suffisante pour l'élaboration des activités. Cette dernière est précédée inévitablement par une étape de collecte des données langagières correspondant aux situations de communication réelles. Elle peut remettre en cause des hypothèses antérieurement identifiées. En effet, l'accès direct aux différents documents écrits ou oraux (les discours oraux doivent être enregistrés ou filmés) permet de comprendre davantage le fonctionnement de la langue orale ou écrite relatif aux différentes situations traitées avec lesquelles l'enseignant doit avoir contact direct.

Par ailleurs, ces documents authentiques ne peuvent être utilisés directement dans des cours de langue. Un travail de traitement et d'analyse est incontournable pour pouvoir didactiser les documents longs et complexes et les transformer par la suite, dans la dernière étape d'élaboration des activités, à des supports d'enseignement qui donneront naissance à un programme répondant aux attentes des apprenants à besoins spécifiques.

Nous présentons chronologiquement l'ensemble de la démarche de la manière tel qu'il a été proposé par Chantal Parpette:¹

¹ Chantal Parpette, « Elaboration de programme de français sur objectifs spécifiques et coopération internationale » in ; <http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-188.pdf>:décembre 2006



3.1. La commande (demande) :

Une formation de FOS est toujours une réponse à une demande précise et ciblée, souvent formulée par une institution professionnelle ou universitaire. Elle peut être destinée à un groupe de professionnels (médecins, ingénieurs, ...) devant travailler avec des francophones à l'étranger ou dans leur pays d'origine. Comme elle peut être organisée suite à une demande faite par des universités en vue de préparer les étudiants non francophones appelés à poursuivre leurs études en langue française.

Par ailleurs, le français comme pratique sociale imposée dans des pays francophones génère des besoins de communication chez les étrangers. Cette réalité constitue en soi une demande qui peut être simplement "sociale". En effet, beaucoup de manuels, de guides touristiques se distribuent, en dehors de toute demande précise, permettant à ces publics à se débrouiller à l'intérieur d'une société francophone.

Bien qu'il ne soit pas facile à mettre en œuvre les programmes de formation, ils doivent correspondre aux objectifs de l'organisme demandeurs, à l'homogénéité du public cible et aux conditions matérielles.

3.2 Analyse des besoins :

En pédagogie générale, on considère que la langue forme un tout et quelle qu'en soient les conditions d'utilisation, on a recours au même système linguistique. Il n'est pas nécessaire de ce fait de définir rigoureusement les objectifs d'apprentissage de crainte qu'on n'enseigne qu'un aspect réduit, tronqué de la langue. Les méthodes de cette pédagogie sont conçues pour des larges publics sans visées langagières précises et c'est à l'apprenant d'adapter la langue à ses propres besoins de communication.

Le terme "besoin " tel qu'il est défini dans le dictionnaire de la didactique du français, renvoie aux attentes des apprenants dans "Besoins ressentis" et à d'autres besoins mesurés par quelqu'un d'autre que l'apprenant dans "besoins objectifs". Les éléments constitutifs avec lesquels la notion du "besoin" est en interaction permettent de distinguer finement la notion des "besoins des apprenants" des autres besoins.

"L'approfondissement de la notion de " besoins des apprenants " renvoie aux notions de demande et d'objectifs. La notion de "besoins langagiers" à celle de la situation de communication et actes de paroles."Besoins spécifiques" à celles de publics spécialisés, domaine de spécialité, communication spécialisée, "besoins institutionnels" à celles d'offre et politique de coopération et enfin "besoins d'apprentissage" aux sciences de l'éducation." ¹

La prise en considération de la notion de besoins en FLE est entrée véritablement dans les préoccupations de la didactique des langues avec l'émergence de l'approche communicative.

L'originalité de l'approche fonctionnelle où s'inscrit manifestement le FOS, se résume dans la phase de l'analyse des besoins langagiers d'un public précis. Elle précède impérativement toute mise en œuvre d'un programme d'apprentissage destinée au même groupe d'apprenants.

En effet, cette nouvelle notion de "besoin langagiers" se trouve au centre de la réflexion du FOS vu qu'elle se veut une pédagogie à orientations fonctionnelles. Autrement dit, le FOS considère les objectifs de l'apprentissage comme induit par objectifs premiers de nature non immédiatement linguistiques (passer un examen professionnel, entrer en contact

¹ , Jean Pierre Cuq. (2003), *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde* France, CLE internationale, p 35

avec des individus, accéder à des ressources documentaires en vue de poursuivre une recherche...). Ils se traduisent, en fonction du public en nombre et de nature très variés, par des objectifs linguistiques suite à une analyse cas par cas des besoins de chacun et des modes d'utilisation particuliers de la langue, dans le but d'ajuster mieux la visée à la cible.

"L'analyse des besoins est une étape dont la fonction principale est de recueillir des informations sur et avec tous les partenaires engagés dans la réalisation d'un projet éducatif, information qui serviront à déterminer des objectifs"¹

La notion de besoin est conceptuellement liée à celle d'attentes, des demandes, de manques, de motivation, d'objectifs, de ressources. Il est nécessaire d'articuler les objectifs de l'apprentissage et les besoins des apprenants d'une part, entre cela et le contenu ainsi que les modalités de l'enseignement d'autre part.

Vu le nombre indéfini des situations de communication orales et écrites, appelant le recours à la langue française, dans lesquelles se trouvent les non francophones (un groupe de spécialistes qui doivent participer à un stage de plusieurs semaines à Paris, les étudiants brésiliens en médecine qui doivent être initiés à la lecture en français de revues médicales...), il est évident de trouver autant de formes linguistiques à retenir, de compétences de communication à viser et d'objectifs à privilégier . Par voie de conséquence, les programmes à mettre en place ne peuvent être déjà faits ou préfabriqués. Il faudra recourir à une analyse des besoins qui servira d'indications à valeurs opératoires au plan didactique.

« La question des besoins se lie donc à la fois à la reconnaissance du public comme paramètre de départ et la communication comme visée du sortie et si des choix en matière de contenu peuvent aller sans la notion de besoin, l'inverse n'est pourtant pas vrai"²

Cette bonne connaissance du public doit tenir compte des autres paramètres de la situation d'enseignement/ apprentissage et la restituer dans son environnement, en vue de mieux définir la spécificité de ce public, sa culture et son système linguistique. En effet, les apprenants utilisent la langue dans un environnement donnée sur lequel nous devons avoir également des informations plus au moins précises.

" L'environnement est constitué par un ensemble de conditions culturelles, sociales, économiques et techniques qui caractérisent une situation donnée."³

¹ R. Richiricht, (1985). *Besoins langagiers et objectifs d'apprentissage*. Hachette, p 24

² Denis Lehmann (1993), *Objectifs spécifiques en langue étrangère*, Hachette FLE, p117

³ Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge. (1992), *Pratiques du français scientifique*, Hachette, p30

3.2.1. La classification des besoins :

Beaucoup de didacticiens, à l'instar de R.Richterich, ont proposé des classifications pour mieux comprendre les besoins langagiers. Ils essayent tous de mettre l'accent sur une caractéristique particulière d'un besoin langagier.

A travers les classifications proposées, R.Richterich¹ en distingue plusieurs types et oppose les :

- Les besoins individuels/sociaux.: cette distinction renvoie, d'une part, à ce dont un individu ou un groupe d'individus a besoin, dans ses usages, d'une langue étrangère dans sa vie socioprofessionnelle et socioculturelles et les représentations qu'il se fait de ces usages et leur enseignement / apprentissage. D'autre part, elle est liée aux pratiques sociales de la langue et l'ensemble des contraintes inhérentes de son emploi selon les différentes situations de communication.

- Les besoins subjectifs/ objectifs, prévisibles/ imprévisibles : cette deuxième catégorie permet distinguer les différents usages de la langue (qui peuvent être définis au préalable parce qu'ils sont stables et généralisables) et d'autres, au contraire, qui dépendent des différentes situations de communication.

- Les besoins concrets/ figurés : les besoins liés à la première catégorie correspondent aux usages observés par des moyens objectifs tandis que les besoins liés à la deuxième correspondent davantage aux représentations des apprenants de ces usages.

- Les besoins exprimés /inexprimés : Les besoins exprimés, qui sont explicités consciemment par l'individu, s'opposent aux besoins inexprimés dont l'apprenant ne se rend pas compte et que seules les situations de communication dans lesquelles il se retrouvera vont contribuer à les définir

¹ R.Richterich.(1985), *Analyse des besoins et objectifs d'apprentissage*. Hachette, p 92-93

3.2.2. Identification des besoins :

Le concepteur des programmes du FOS est appelé à identifier préalablement les besoins de ses apprenants. Cette identification consiste à collecter les informations concernant les différentes situations cibles où les apprenants recourent à la langue. Elle peut se faire avant la formation en discutant directement avec les apprenants sur leurs besoins langagiers. Comme il est possible que les apprenants expriment leurs besoins en répondant aux questionnaires préparés par le concepteur. Ce dernier peut également demander auprès de tous ceux qui peuvent apporter des connaissances, vu leurs expériences dans le domaine (Spécialistes, enseignants...), à l'aide des questionnaires ou entretiens.

Une fois les besoins identifiés, le concepteur sera en mesure de définir les objectifs à atteindre lors de la formation prévue. Ces objectifs seront traduits en compétences linguistiques que les apprenants doivent développer dans une situation donnée liée à un domaine donné.

Enfin, le concepteur doit réfléchir sur les contenus linguistiques sensés répondre aux besoins de ces apprenants.

Il est à noter que le recours à la mise en place d'une démarche spécifique d'enseignement ne peut devenir nécessaire que devant une demande de formation urgente en vue d'atteindre, dans un laps de temps, des objectifs bien définis.

Bien que les situations de communication ciblées, finement sélectionnées en fonction des besoins des apprenants, soient définies préalablement, cela n'écarte pas, comme le précise Chantal Parpette, la possibilité de remettre en cause quelques choix de contenus linguistiques. Compte tenu du temps assez restreint qu'on accorde généralement à ces formations, d'une part, et aux problèmes d'ordre techniques, d'autre part. En effet, les formateurs n'arrivent à saisir les besoins réels des apprenants qu'après leurs contacts directs avec eux lors de la formation. Ils se retrouvent parfois dans l'obligation de modifier voire de proposer d'autres objectifs qu'ils jugent prioritaires.

3.2.3. Les systèmes d'analyse des besoins langagiers :

Gérard Vigner propose, dans son livre *Didactique fonctionnelle du français* deux systèmes d'analyses des besoins langagiers : l'analyse situationnelle et analyse par « qualification clé. »

A- Les analyses situationnelles :

Cette approche de type essentiellement pragmatique consiste à entreprendre une description des usages de la langue à partir d'un inventaire qui définit les situations de communication dans lesquelles l'individu occupant un poste donné devra ou / et pourra intervenir. Comme elle peut s'appliquer à des domaines d'activités purement universitaires où un étudiant scientifique aspire à apprendre ou à se perfectionner en langue scientifique. Cette analyse répond en quelque sorte au questionnement que Daniel Coste énonce ainsi :

"Qui a besoin de quelle langue étrangère, pour effectuer quelle opération par rapport à quel interlocuteur, dans quelles circonstances, dans quel but, à propos de quel objet, à l'aide de quel moyen et de quelle forme linguistique ?"¹.

On peut prendre comme exemple l'inventaire dressé par Gerardo Alvarez et Maurice Aupècle² dont on ne présente qu'une partie qui correspond aux différentes situations dans lesquels se trouve le public d'étudiants visé dans ce travail de recherche :

-Compréhension orale :

Suivre des exposés, des conférences, des cours...

Comprendre les démonstrations d'appareils, d'instructions...

-Compréhension écrite :

Lire des articles de journaux

Lire des revues et des ouvrages

Lire des textes de grandes informations

Production orale :

Participer à un débat suivant une conférence, un cours..

Production écrite :

¹ D.Coste, (1977), « Analyse des besoins et enseignements des langues étrangères aux adultes à propos de quelques enquêtes et quelques programmes didactiques. » in *Etudes de linguistique appliquée*, n° 26, p.56

² Maurice Aupècle, Gerardo Alvarez. (1977), *Français instrumental et français fonctionnel*, A.U.P.E.L.F .multi, pp134-135

B -Les analyses par " qualification clé" :

L'analyse précédente enferme l'apprenant dans les limites des situations d'usages langagiers. Elle exige la mise en place d'un nombre illimité de programmes pour répondre aux besoins langagiers que suscitent les différentes catégories d'activités. Cette difficulté réelle, qui ne semble pas être facile à surmonter, constitue l'un des inconvénients majeurs de ce type d'analyse. Réfléchir donc sur les démarches heuristiques mises en œuvre par l'individu en vue d'atteindre un objectif peut être plus utile. Autrement dit, il faut connaître des schémas mentaux nécessaires pour s'adapter aux variations d'une situation et la capacité de résoudre les problèmes. Cette réflexion rejoint la notion de "Qualification clé" définie par D.Mertens comme étant :

« Les connaissances théoriques et pratiques et les capacités qui procurent, non pas un accès direct et limité à certaines activités pratiques disparates, mais plutôt l'aptitude :

- a) à occuper un grand nombre de positions et de fonctions représentant, à un moment, pour l'intéressé, des solutions acceptables.
- b) à faire face aux modifications successives (le plus souvent imprévisibles) qui interviennent au cours d'une vie dans les exigences professionnelles. »¹

Cette analyse ne s'intéresse pas à la catégorisation des actions accomplies par des individus dans telle ou telle situation, mais plutôt, s'efforce de classer les différentes opérations cognitives auxquelles chaque apprenant doit avoir recours en vue de réaliser une tâche.

"Il ne s'agira donc pas de savoir ce que va faire le sujet en terme d'actions concrètes, mais de parvenir à une caractérisation des activités intellectuelles impliquées par la nécessité de parvenir à un objectif donné."²

L'association des besoins langagiers à une bonne connaissance des processus cognitifs mobilisés permettra de regrouper dans une même classe un public hétérogène.

¹ D.Mertens (1972). *Les qualifications clés au stade initial et ultérieur de la formation*, Strasbourg, Conseil de l'Europe, cité par Daniel Coste.

² Gérard Vigner. (1980) *Didactique fonctionnelle du français*, Hachette, p 34

3.2.3.1. Pourquoi l'analyse des besoins langagiers n'est pas suffisante ?

Le système d'analyse des besoins langagiers consiste à traduire les besoins en objectifs sous la forme d'ensemble de réalités langagières que les apprenants doivent acquérir et maîtriser. Autrement dit, définir vaguement ou opérationnellement ce que l'apprenant devra savoir et ce qu'il va faire de la langue cible.

Cependant, travailler sur les savoirs faire langagiers permettant de communiquer dans des situations cibles, peut amener à écarter d'autres pans des besoins d'apprentissage qui ne sont pas seulement linguistiques mais également psychoaffectifs et socioculturels qui tiennent compte de l'implication des apprenants et leur profil professionnel ou universitaire et les représentations qu'ils ont de la langue cible.

Par ailleurs, cette focalisation sur les contenus langagiers (grammaire, lexique, structure, dialogue...) ne prévient pas la complexité de l'utilisation de la langue dans des contextes réels. C'est pourquoi, il est nécessaire de développer chez les apprenants en priorité des stratégies, des techniques de transfert d'apprentissage qu'ils peuvent appliquer à toutes sortes de contenus.

3.2.4. Les outils de l'analyse des besoins :

Une bonne analyse des besoins ne peut se faire qu'à l'aide d'une bonne réflexion sur tous les outils permettant d'inclure tous les paramètres relatifs à des situations de formations diverses.

Chantal Parpette¹ et Mangiante ont proposé quelques outils d'analyse des besoins que nous allons résumer ci-dessous, tout en s'interrogeant sur les informations à recueillir. En effet, le formateur doit chercher :

- d'une part, des informations sur les situations de communication qu'il peut prévoir par rapports aux objectifs assignés à la formation. Il précisera le contexte spatio-temporel, les types de discours (oral/écrit), avec quels interlocuteurs...
- D'autre part, des informations sur le contexte institutionnel ou social des apprenants. Sans perdre de vue le travail qui peut se faire, dans une formation visant les situations où l'apprenant ayant des contacts avec des francophones dans leur pays d'origine ou ailleurs, sur les différences culturelles qui peuvent exister.

¹ Chantal Parpette, Jean Marc Mangiante. (2004) *Le français sur objectifs spécifiques. De l'analyse des besoins à l'élaboration des activités*, Hachette FLE, coll. F

Par ailleurs, il est important de connaître voire étudier les milieux d'utilisation du français et ceux de la formation. Les situations où l'apprenant ayant besoin d'utiliser le français dans son pays d'origine et qui reçoit une formation également chez lui (le cas des étudiants non francophones que l'on veut préparer à suivre des cours en filières francophones au sein des universités de leur pays) diffèrent de celles où l'apprenant aura recours à la langue française dans un autre pays francophone et la formation se fait, soit chez lui, soit dans les pays d'accueil. Ces situations peuvent relativement faciliter ou entraver un bon travail d'analyse du formateur qui se retrouve proche ou éloigné de son public.

3.2.5. Les besoins d'un public scientifique étudiant :

Lorsqu'il s'agit d'une discipline scientifique, les apprenants peuvent avoir des besoins langagiers spécifiques. Beaucoup de paramètres doivent être pris en considération pour définir les objectifs et hiérarchiser par la suite les contenus linguistiques d'une formation. Ils peuvent être liés au niveau de connaissance du français, niveau scientifique, origine culturelle et linguistique, temps disponible consacré à l'étude du français etc.

Dans leur ouvrage *Pratiques du français scientifique*, Simone Eurin Balmet et Martine Henao de Legge ont proposé un inventaire des besoins du public étudiant en français scientifique en essayant, sans être exhaustif, de les classer en :

- ***Besoins de communication générale*** : concernent les étudiants non francophones appelés à faire des études en français scientifique dans un milieu francophone. Ils ont des besoins de communication qui sont liés à la vie quotidienne ou à des échanges généraux pour faciliter leur séjour en France ou ailleurs. Il faut leur acquérir des connaissances linguistiques de base et les informations socio culturelles, historiques, politiques nécessaires à l'adaptation à la vie française.

- ***Besoins d'informations spécifiques au monde étudiant*** : Il s'agit des informations relatives au système universitaire notamment lorsqu'il s'agit d'un système étranger (français par exemple). Dans ce cas là, l'étudiant aura besoin de connaître l'organisation des études, les habitudes sociales entre étudiants, entre étudiants et enseignant...

- ***Besoins de communication spécifique liés aux domaines et à leur statut*** :

Les étudiants ont besoin d'acquérir des méthodes de travail, les opérations cognitives et discursives spécifiques d'un discours scientifique en situation didactique.

A l'oral : compréhension des cours, prise de notes, exposés, entretien avec le directeur des travaux, soutenances des thèses...

A l'écrit : lire des textes de spécialité, écrire des synthèses des notes, rédiger des rapports, rédiger des devoirs, ...

Les étudiants visés dans ce travail n'expriment pas des besoins spécifiques de communication, du moment qu'ils sont appelés à suivre leurs études à l'université de Béjaia, dans leur pays natal l'Algérie où les échanges communicationnels ne s'imposent pas en langue française. Cependant, une formation spécifique s'avère nécessaire pour leur rassurer une bonne insertion à l'université, notamment dans les filières francophones. Elle doit répondre à leurs besoins spécifiques liés à leurs domaines de spécialités aussi bien à l'oral qu'à l'écrit et leur statut d'étudiant qui doit développer, tout au long de son cursus universitaire, des compétences impliquant un certain savoir, savoir faire et un savoir être lui permettant d'accéder aux différents savoirs universitaires.

3.3. La collecte et le traitement des données :

La collecte des données, qui met le concepteur en contact avec le milieu qu'il ne connaît pas, constitue l'une des étapes les plus spécifiques de la démarche FOS. Selon Chantal Parpette, elle accomplit une double fonction : d'une part, elle confirme, complète voire modifie l'analyse des besoins faite préalablement par le concepteur. Elle fournit des informations sur le domaine à traiter, la situation de communication, les particularités et la complexité des discours.... D'autre part, ces données constitueront, à des degrés divers, des supports pédagogiques pendant la formation.

En effet, chaque concepteur de la méthode d'enseignement des langues de spécialité doit réfléchir sur le corpus de travail. Le recours aux documents authentiques s'avère incontournable vu la complexité des situations de communication réelles. S'il est possible d'imaginer des productions langagières entre les agents dans un hôtel, il n'en est pas de même pour les cours magistraux ou les échanges entre deux médecins après une intervention. C'est la raison pour laquelle, il est inévitable de recourir à des enregistrements si l'on veut réellement se rapprocher de ces productions langagières en question.

Par ailleurs, la collecte des données dépend de la situation géographique linguistique. En effet, dans les pays où le français est langue étrangère et ne jouit d'aucun environnement francophone particulier, les discours à enregistrer ou à filmer doivent être recherchés dans un autre milieu francophone en vue de les transformer en supports de formation.

Cette étape peut être réalisée dans deux situations différentes. La première concerne celle où la formation se déroule dans le même pays que les situations cibles et la deuxième se fera dans un autre pays. Aussi existe-il des discours différents que Chantal Parpette¹ distingue, d'une part, "les discours existants" qu'un concepteur peut collecter en se rendant au lieu des situations cibles où il découvre son fonctionnement, sa structure, ses acteurs, etc. Ces situations authentiques seront enregistrées ou filmées lorsqu'il s'agit des cours magistraux, des dialogues échangés entre des économistes...ou tout simplement collectées à savoir des prises de notes, écrits professionnels, etc. D'autre part, "les discours sollicités" auxquels le concepteur fera appel pour répondre à l'inaccessibilité des premiers discours. Il fait recours à des interviews, témoignages, lectures spécialisées. Ces discours contribuent à mettre l'accent sur les données implicites et culturelles lors des échanges communicationnels.

Ces documents ainsi obtenus peuvent être utilisés dans leurs formes originales, intégralement ou en extrait selon la longueur, lorsqu'il s'agit des documents écrits ou iconiques ou des discours oraux préparés (conférences, cours, documents radio télévisés, ...). Contrairement aux discours complexes que le concepteur doit traiter et simplifier en les adaptant au niveau des étudiants. Ce traitement visant une utilisation didactique, prends plusieurs formes. Chantal Parpette parle d'un traitement acoustique (amélioration de la qualité sonore, ralentissement, du débit...) et d'un traitement discursif (sélection des extraits, élimination des parties de discours voire reconstitution de discours simplifiée) qui permettront la sélection des extraits pertinents et autonome.

¹ Chantal Parpette, Jean Marc Mangiante (2004), *Le français sur objectifs spécifiques. De l'analyse des besoins à l'élaboration des activités*, Hachette FLE, coll. F,

3.3.1 Analyse de discours :

L'analyse de discours est l'une des "disciplines mères" fréquemment sollicitée afin de décrire les régularités linguistiques, textuelles, et discursives. Cette approche ne se base pas uniquement sur l'inventaire des formes linguistiques fréquentes hors contexte mais plutôt sur la connaissance des situations productrices de discours.

Par situation productrice de discours on entend :

" L'ensemble des circonstances au milieu desquelles se déroule un acte d'énonciation (qu'il soit écrit ou oral). Il faut entendre par là à la fois l'entourage physique et social où cet acte prend place, l'image qu'en ont les interlocuteurs, l'identité de ceux-ci, l'idée que chacun se fait de l'autre, les événements qui ont précédé l'acte d'énonciation et surtout les échanges de paroles où s'insère l'énonciation en question.»¹

Nous devons prendre en considération les contraintes propres au système de la langue, celles relevant de la situation de communication et celles en rapport avec le domaine de référence. Autrement dit, il ne faut pas écarter l'étude du discours, conçue comme une mise en pratique de la langue, en s'interrogeant sur la façon dont un énonciateur s'adresse à un destinataire particulier dans une situation déterminée par le lieu et le moment de l'énonciation. En outre, le discours a une fonction précise et l'énonciateur choisit de raconter, de décrire, d'expliquer ou d'argumenter selon l'effet qu'il veut produire sur l'énonciateur, dans une interaction énonciateur/ énonciataire.

Le travail de caractérisation linguistique à partir d'une analyse de discours consiste à un repérage des :

- Des opérations énonciatives qui peuvent être établies par le sujet énonciateur dans une situation d'énonciation. En effet, dans les différents discours que nous allons étudier (mathématique, chimie, physique), nous essayerons de retrouver des formes linguistiques qui interviennent dans les expressions d'une démonstration en mathématiques ou d'une explication en chimie ou en physique.
- Les opérations discursives : l'objectif est de chercher à connaître le fonctionnement d'un type de discours déterminé ainsi que les caractéristiques linguistiques de ce fonctionnement. En effet, il n'est pas évident qu'un enseignant de langue sache comment fonctionnent le discours d'un technicien et celui d'un médecin ou d'un économiste etc. ainsi qu'une caractérisation linguistique de ce fonctionnement. D'où

¹ Oswald Ducrot, Tzvetan Todorov (1972), *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*, Paris, Le seuil, p417.

l'importance de recourir à une analyse visant le repérage des différentes opérations discursives.

3.3.1.1. L'apport de l'analyse du discours à la didactique du FOS

L'analyse du discours contribue fondamentalement à la réalisation d'un bon enseignement du français pour un public spécifique.

En effet, le premier type d'apport s'inscrit au niveau des objectifs et des contenus que l'enseignant de FOS sélectionne pour élaborer ses cours. En effet, les discours caractérisant les domaines cibles, une fois analysés, peuvent être récupérés en FOS. Ils servent comme supports d'activités d'entraînement à la lecture et l'écriture des textes professionnels ou de compréhension voire d'expression orales. Cela ne veut pas dire que ce transfert se fait aussi rapidement. Un grand travail d'élaboration didactique intervient en vue de répondre à deux impératifs en didactique du FOS : celui de l'utilisations des documents authentiques (dans leurs intégrité, réécrits ou tronqués) en cours et celui de la didactisation des résultats de l'analyse elle-même.

Par ailleurs, l'enseignant de FOS ne saura fixer les objectifs de son module, répondant aux attentes de son public, qu'à l'aide des éléments que, seule l'analyse des besoins peut lui fournir. Prenant l'exemple de l'analyse d'un discours d'archéologie fait émerger les marques d'incertitude qui y occupe une place importante. L'enseignant du FOS, dans ce cas là, ne devra pas perdre de vue l'objectif visant cette modalisation qui se manifeste à travers des marques syntaxiques et lexicales (il semble que, l'emploi du conditionnel,...).

Le second type d'apport se manifeste dans la possibilité de regrouper et caractériser un groupe de discours : un fait divers se lit et s'écrit par rapport à d'autres faits divers ou on le comparant à d'autres types d'écrits qui lui sont apparentés ; éditorial, brève.... Ce regroupement permet, d'une part, d'extraire des spécificités d'un discours écrit ou oral et, d'autre part, de percevoir les liens entre l'ensemble des interactions écrites ou orales et de reconstruire, par conséquent, des chaînes discursives complexes.

3.4 Elaboration des activités des cours du FOS :

En FOS, l'analyse des besoins, qui constitue une étape à part entière, doit être liée à l'élaboration didactique des activités. Cette dernière, sans doute, n'est guère étrangère aux pratiques de la démarche du FLE. Elle est entrée dans les moeurs de tout enseignant du FLE qui s'efforce de choisir ses documents et à préparer leur utilisation avec les apprenants en vue d'un enseignement plus efficace.

La construction du programme de formation constitue la dernière étape dans la démarche FOS. Le contenu de ce programme est déterminé par un ensemble d'activités ayant comme objectif l'acquisition d'un ou plusieurs savoirs faire langagiers ou non langagiers correspondant à des besoins de formation identifiés pour un public bien défini

Par ailleurs, bien que beaucoup d'activités du FOS revêtent des formes connues dans l'enseignement généraliste du français (les questionnaires de compréhension orale et écrite, le jeu de rôle, échange d'informations...), leur élaboration se distingue par sa relation très étroite avec, d'une part, l'analyse des besoins et les informations que livre l'analyse des données et des discours collectés (oraux ou écrits), d'autre part, par les différentes formes du travail favorisant un bon apprentissage.

En effet, à partir de ces données collectées et analysées, l'enseignant décide quelles situations de communication traiter, quels aspects culturels étudier, quels savoir-faire langagiers développer en priorité et enfin quelles activités d'enseignement respectives construire.

« Cette partie s'attachera donc à expliciter des démarches de cours, à justifier la façon de conduire une activité, à envisager des alternatives en fonction de certaines limites en tentant de mesurer ce que cela peut changer dans le déroulement de l'apprentissage. Le contenu le plus réfléchi, le plus élaboré n'est rien sans une solide réflexion sur la manière de le mettre en oeuvre avec les apprenants.»¹

Chantal Parpette propose trois options méthodologiques pour l'élaboration des activités les plus appropriées à répondre aux besoins des apprenants :

- développer des formes de travail très participatives qui permettent une pratique maximale de la langue et favorisent l'apport important des apprenants en rendant ainsi la participation de l'enseignant plus discrète. En effet, la classe doit être un champ d'action

¹ Chantal Parpette, Jean Marc Mangiante (2004). *Le français sur objectifs spécifiques. De l'analyse des besoins à l'élaboration des activités*, Hachette FLE, coll. F, 2004

des apprenants où la pratique devient le seul moyen optimal qui assure leur apprentissage et pas l'enseignement en lui-même.

- favoriser le plus possible une communication réelle dans le cours en favorisant l'échange d'informations et la concertation ;
- combiner le travail collectif avec des moments de travail individuel, voire autonome.

Il est fortement nécessaire que les étudiants prennent conscience de l'objectif de ses activités, ils sont à même de mobiliser leur attention sur les contenus linguistiques et les opérations cognitives mises en oeuvre.

Par ailleurs, la motivation qui est à l'origine de l'apprentissage d'une langue étrangère n'est plus l'accès à une langue et une culture étrangère lui permettant de passer à une autre vision du monde mais plutôt pour faire face à une ou des situations dans lesquelles, le recours au français langue étrangère semble inévitable. L'apprentissage doit répondre plus directement aux motivations de départ qui appellent des outils pédagogiques plus nettement différenciés, des conduites pédagogiques qui ne pourraient être fixées avant une analyse préalable des besoins :

" Une part croissante du public de langue vivante, de français en particulier, réclame un apprentissage orienté vers l'acquisition et la pratique de la langue dans un contexte spécialisé, la langue que l'on veut comprendre c'est celle d'un "art" au sens latin du mot et d'un métier."¹

¹ Marie-Thérèse Gaultier. (,1968). *Le Français dans le Monde*, « Quand le professeur de français doit jouer à l'apprenti sorcier »

Chapitre 2

La compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique

Les filières scientifiques et techniques en Algérie conservent à ce jour le français comme langue d'enseignement supérieur et comme vecteur de l'information scientifique et technique. Aussi faut-il que les étudiants appelés à suivre leurs études dans ces filières, acquièrent une certaine compétence langagière leur permettant d'accéder à ce savoir universitaire aussi bien dans les discours oraux qu'écrits. Par voie de conséquence, l'enseignant de français se voit dans l'urgence d'assurer non plus une formation linguistique indifférenciée mais la mise en place d'un outil de communication centrée sur la transmission d'informations spécialisées.

Avant d'aborder les orientations didactiques en compréhension orale des discours scientifiques, visant à faire plus du français un véhicule d'informations et un moyen de communication scientifique qu'un ralentisseur et un inhibiteur d'accès à ce savoir, nous devons préciser en premier lieu l'emploi didactique de l'expression " discours scientifique" au lieu de " langue de spécialité".

1. La didactique entre langues de spécialité /discours scientifique :

Le terme " langue de spécialité " tend, d'après Chantal Parpette¹, à focaliser l'attention sur les champs lexicaux spécifiques à chaque discipline et à ignorer d'autres aspects, perdant de vue aussi bien la diversité au sein de la même discipline que les transversalités entre disciplines. C'est le cas des sciences exactes (mathématiques, chimie, physique...).

C'est pourquoi sur le plan didactique, le recours au terme "discours" au lieu de "langue" semble plus opératoire. En effet, dans le cas de cours de droit et celui de géologie, les paramètres de la situation de communication sont pratiquement les mêmes. Aussi existe-il sur le plan discursivo-linguistique, plus de points communs entre ces deux cours qu'entre un cours de droit et un arrêté de droit. Autrement dit, *"les modes d'expression sont beaucoup plus déterminés par les paramètres de la situation de communication que par les contenus véhiculés."*²

¹ Chantal Parpette, « Grammaire et langue de spécialité », *Cahier de l'APLIUT*. Vol. XX, N°4.p 8-17

²Idem

Dans la communication scientifique, il existe plusieurs types de discours¹ : le discours spécialisé, le discours de semi-vulgarisation, le discours de vulgarisation, le discours scientifique pédagogique, le discours des thèses et enfin le discours scientifique officiel.

L'intérêt de notre travail se concentre sur le discours scientifique pédagogique qui pourrait être oral ou/et écrit. Il est marqué par les trois éléments de communication principaux : L'émetteur (enseignant, méthodologue et parfois étudiant), le message et le canal (ouvrage scolaires ou universitaires, photocopiés, cours) et le récepteur qui ne pourrait être dans le cas d'un cours qu'un élève ou un étudiant.

2. Le discours scientifique pédagogique :

2.1. Le discours scientifique pédagogique : discours oralographique.

Le contexte universitaire constitue une situation d'enseignement particulière auquel les étudiants de première année ne sont pas accoutumés. Le cours magistral est l'une des situations qui caractérise l'enseignement universitaire. Il met face à face un enseignant orateur et des étudiants scripteurs qui n'interviennent que rarement. Ils réagissent, au discours de l'enseignant, non pas par la parole mais plutôt par la prise des notes. L'enseignant, de son côté, répond aux modalités de cette activité (tension, relâchement, regard sur l'écrit de son voisin...) par des interventions qui gèrent son discours (reprises, explications, rappels,...).

Chantal Parpette et Robert Bouchard² qualifient le fonctionnement d'un cours magistral d'orolographique. Si le discours magistral est oralographique c'est parce qu'il s'appuie aussi sur une alternance oral/ écrit de l'enseignant (écrits au tableau, transparents, photocopiés, etc.) En effet, une relation entre le discours de l'enseignant et l'activité de la prise de notes des étudiants s'impose dans un cours magistral. Certains étudiants, notent davantage lorsqu'ils comprennent moins, dans l'espoir de retenir le maximum pour une réflexion ultérieure, alors que la compréhension constitue, bien évidemment, un préalable indispensable.

¹ Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge. (1992) *Pratiques du français scientifique*, Hachette, p.95.

² Chantal Parpette, Robert Bouchard. « Le cours magistral, un discours oralographique : Effet de prise de notes des étudiants sur la construction du discours de l'enseignant », in Actes du colloque , *Langages et signification : l'oralité dans l'écrit et réciproquement*, Albi, juillet 2002., pp 261-266

En effet, l'accès au contenu du cours demeure un objectif que l'on ne peut atteindre qu'avec une bonne compréhension du discours oral et une bonne connaissance du fonctionnement d'un discours scientifique pédagogique

3. Compréhension d'un discours scientifique pédagogique oral :

En première année "sciences et techniques", la nécessité est de pouvoir suivre les cours, à contenus scientifiques, dispensés en français (langue étrangère). Elle s'impose comme la première urgence dans les programmes de formation linguistique.

La bonne insertion de ces étudiants dans les cours de disciplines scientifiques exige une bonne compétence en compréhension orale de discours scientifique pédagogique dont la réflexion sur les spécificités discursives, ne doit pas masquer la nécessité de travailler sur la bonne perception et de compréhension d'un discours oral, produit notamment en langue étrangère.

3.1 La compréhension orale du français langue étrangère (FLE) :

Le *Dictionnaire de la didactique*¹ définit la compréhension en général comme étant une aptitude résultant de la mise en œuvre de processus cognitif, qui permet à l'apprenant d'accéder au sens d'un texte qu'il écoute (compréhension orale) ou lit (compréhension écrite). La compréhension orale est définie avec précision comme

"une compétence qui vise à faire acquérir progressivement à l'apprenant des stratégies d'écoute premièrement et de compréhension d'énoncés à l'oral deuxièmement"²

¹ -Jean Pierre Cuq.(2003), *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde* France, CLE internationale, p 49

² Jean-Michel Ducrot-sylla, « Didactique de l'oral, discours en FLE, l'enseignement la compréhension orale : objectifs, supports et démarches », EducFLE.net, août 2005.

3.1.1. Le processus de la compréhension orale sous l'angle psycholinguistique :

Dans un article déjà ancien mais qui semble toujours faire autorité, Holec et Gremmo ont proposé cette modélisation¹ :

Modèle sémasiologique :

Il compte, dans la construction du sens, sur la perception du message (forme). L'auditeur intervient activement lors de son contact avec la signification du texte. Il fait appel aux données phonologiques, morphologiques, lexicales dont il dispose dans sa mémoire pour pouvoir isoler, d'abord, les chaînes phoniques du message voire délimiter les mots et des groupes de mots ou phrases auxquels il associe un sens par la suite, avant de construire, enfin, le sens global du message reçu.

Cependant, ce modèle est largement remis en question suite aux résultats de quelques expérimentations qui illustrent le rôle éminent des autres facteurs dans l'interprétation des énoncés (construction grammaticales, le contexte...). Le modèle onomasiologique vient donc répondre à ces attentes.

Modèle onomasiologique :

Dans ce modèle l'auditeur recourt à ses connaissances antérieures (situation de communications ...) en vue d'établir des hypothèses sémantiques sur le contenu du message lesquelles anticipent la signification aussi bien au niveau global du message tout entier qu'au niveau le plus réduit des unités de sens(l'unité formelles, l'énoncés, ..).

Un autre type d'hypothèses s'établit parallèlement avec les premières. Il est question des hypothèses formelles fondées sur ses connaissances, des structures de la langue (phonétiques, syntaxiques,...) dans lesquelles est transmis le message.

Les connaissances grâce auxquelles l'auditeur anticipe la signification du message sont de différents ordres. Il s'agit aussi bien :²

- de connaissances sociolinguistiques sur la situation de communication.
- de connaissances socio psychologiques sur le producteur du message.
- de connaissances discursives sur le type de discours concerné.
- de connaissances linguistiques sur le code utilisé

¹ Marie-José Gremmo, Henri Holec, « La compréhension orale : un processus et un comportement », CRAPEL; Université de Nancy 2

² Idem

-de connaissances référentielles sur la thématique invoquée.

-de connaissances culturelles sur la communauté à laquelle appartient le producteur du message.

Toutes ces hypothèses étroitement liées, seront vérifiées par l'auditeur. Dans le cas d'un non natif, le processus est double, il vérifie à la fois la compréhension et le processus de cette dernière. Il peut reprendre de manière différée sa construction de signification au cas où les hypothèses ne seraient ni confirmées ni infirmées ou il reconstruit à zéro ses hypothèses, infirmées lors de la vérification, sur la base d'informations recueillies dans la procédure sémasiologique.

3.1. 2 L'apport de la pragmatique à la compréhension orale

La didactique doit prendre en compte dans le processus de compréhension, l'aspect pragmatique en vue de déterminer les objectifs d'acquisition de cette compétence.

"D'un point de vue pragmatique, la compréhension d'un texte oral ou écrit constitue un événement ancré dans une situation communicative, qui, par conséquent, se caractérise par plusieurs éléments: l'auditeur/le lecteur, son projet d'écoute /de lecture, le locuteur ou le scripteur (...). Les objectifs de travail pour améliorer les capacités de compréhension sont définis en fonction des situations de communications visées (apprendre à savoir lire un article spécialisé, écouter un guide touristique,...) et pour développer des savoirs de compréhension variés (apprendre à mobiliser des connaissances extralinguistiques, linguistiques, culturelles et pragmatiques; apprendre à faire varier sa manière d'écouter en fonction de l'objectif poursuivi)."¹

En effet, dans chaque situation d'écoute réelle, l'auditeur, en tant qu'individu psychologiquement, socialement, culturellement déterminé, pour des raisons bien précises, tente de comprendre un message donné. Ce dernier se présente toujours sous forme d'un type de discours particulier portant, d'une part, les caractéristiques d'un discours oral, spontané ou préparé, écrit et écrit oralisé (écrit pour être lu) et d'autre part, les normes linguistiques et pragmalinguistiques auxquelles il obéit.

Le message est également transmis dans des situations spatio-temporelles déterminées qui peuvent jouer directement ou indirectement un rôle dans la communication.

Par ailleurs, le degré de compréhension ne sera certainement pas identique dans un lieu bruyant ou pas (le cas d'un amphithéâtre par rapport à une petite salle où l'effectif est très limité), ou dans une situation où le para verbal accompagne le message verbal ou non.

¹-Jean Pierre Cuq. (2003), *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et second, France, CLE internationale* p. 49-50

En outre, la prise de conscience de l'auditeur de la raison pour laquelle il décide de d'écouter et de comprendre, détermine la manière dont il écoute le message. On n'écoute pas de la même façon un bulletin météorologique, un documentaire, un débat télévisé ou un cours magistral.

Quatre types d'écoute peuvent être mises en évidence :

-*L'écoute globale* : L'auditeur ne cherche rien de particulier dans le message. Il ne vise que la signification globale.

-*L'écoute sélective*; L'auditeur sait ce qu'il cherche et surtout où il le cherche. Il n'écoute que les passages contenant l'information.

-*L'écoute détaillée* : Elle nécessite l'écoute de la totalité du texte pour pouvoir reconstituer le texte mot à mot.

-*L'écoute de veille* : Il ne s'agit pas d'une compréhension véritable, mais à tout moments, un élément entendu peut attirer l'attention de l'auditeur. C'est dans la situation où l'on écoute la radio en travaillant.

Ces différents types d'écoute peuvent éventuellement se succéder dans une situation de compréhension et sollicitent alors la mise en œuvre de véritables stratégies d'écoute.

3.1.3 L'apport de l'approche paysagiste de l'oral dans une langue étrangère :

On a tendance à considérer que l'écoute est un processus qui va de soi. Mais ce n'est guère le cas chez un apprenant auditeur dans une langue étrangère, qui doit adapter son écoute selon les situations de communication. Il trouve des difficultés pour passer avec souplesse d'une écoute rapide et globale à une écoute attentive et détaillée.

Elisabeth Lhote, dans son livre *Enseigner l'oral en interaction*, propose une approche paysagiste de l'écoute qui renouvelle les conceptions de perception et de compréhension. Elle emploie le terme paysage, notion empruntée au compositeur canadien R. Shafer, pour désigner toute situation constituée non seulement d'éléments de la langue mais aussi de caractéristiques conversationnelles, communicatives, culturelles, sociales. Elle précise que le statut d'un paysage sonore, ne peut être attribué à une situation de communication donnée que si l'auditeur l'accepte comme tel. Il faut qu'il ait une attitude positive, une possibilité d'écoute et surtout une volonté d'écoute. C'est la situation, par exemple, des apprenants qui se trouvent en classe devant un cours de /en langue étrangère.

Cette approche est qualifiée de "paysagiste" parce qu'elle oriente l'approche de l'oral sur la façon dont l'auditeur, dans une langue étrangère, reçoit et surtout traite le paysage sonore avec toutes ses complexités.

" Le point de départ d'une écoute paysagiste dans une langue étrangère n'est ni la langue –cible, ni l'analyse comparative des langues mais l'observation de réception d'énoncés au sein de réelles situations de communication par des auditeurs déterminés qui ont un passé, une histoire, une langue et des habitudes communicatives."¹

En effet, l'apprenant, dans le paysage sonore d'une langue étrangère, accorde une écoute inhabituelle en fonction des connaissances linguistiques et des différentes habitudes discursives qui peuvent orienter son anticipation et ses stratégies d'écoute. Il peut se projeter vers l'avant à l'aide, d'une part, des propriétés rythmiques et mélodiques et d'autre part, des indicateurs lexicaux ou syntaxiques : la conjonction "si" construit dans l'esprit de l'auditeur l'idée de la condition, des mots de cause et conséquence invitent l'auditeur à faire une opération mentale d'association, etc.

Il est évident que "l'horizon d'attente" (une propriété dynamique du comportement de l'auditeur, qui projette vers l'avant son écoute) s'avère plus difficile en langue étrangère qu'en langue maternelle. Aussi faut-il rechercher de nouvelles stratégies et recourir à l'écoute active. On entend par écoute active :

:"une écoute consciente, effectuée dans la vigilance, et qui met en jeu le double fonctionnement de la perception de parole, c'est-à-dire un traitement en parallèle selon deux modes, l'un de type global, l'autre de type analytique."²

En effet, quant il s'agit d'écoute en langue acquise, maternelle ou autre, la compréhension est généralement rapide. Elle devient lente dans des situations d'écoute en langue étrangère que l'auditeur ne maîtrise pas, du moment qu'il n'arrive pas à gérer les deux aspects de la langue.

Elisabeth Lhote propose, par une approche paysagiste, un traitement simultané d'un ensemble d'éléments en faisant appel à deux fonctions qui vont s'exercer en même temps (la fonction d'ancrage et de repérage) et dont la résultante donne naissance à la compréhension.

Le principe des trois fonctions de l'écoute active forme un modèle paysagiste de la réception de l'oral.

¹ Elisabeth Lhote, *Enseigner l'oral en interaction, percevoir, écouter, comprendre*, P, 54 Coll. F,

² Idem, p 51

La fonction d'ancrage : Il s'agit d'un ensemble d'éléments qu'un auditeur actif doit sélectionner en vue d'accéder facilement au sens d'un discours oral. Elle lui permettra de se situer pour mieux s'orienter en focalisant son attention sur certains éléments pendant qu'il consulte sa mémoire.

La fonction de repérage : Caractérisée par sa mobilité et sa souplesse. L'auditeur fait des va et vient. Il déplace son attention sur différents moments afin de choisir et de comparer les éléments qui correspondent mieux à ses attentes.

En réalité, "un bon auditeur" doit savoir équilibrer les deux fonctions **l'exercice simultané et successif** qui donnera naissance à la fonction de déclenchement. Cette dernière se définit donc comme : *"la résultante de toutes les forces qui agissent à un moment donné sur le système de traitement, au moment correspondant à la compréhension."*¹

L'intérêt de ce modèle est dans les outils d'analyse, transposables d'une situation à l'autre, que ces différentes fonctions fournissent. Il peut être appliqué avec souplesse dans des situations d'apprentissage d'une langue étrangère.

3.2 La compétence de compréhension orale : processus d'enseignement /apprentissage.

La compréhension orale n'est pas une faculté mais une véritable compétence à laquelle, l'apprenant doit se former² et à l'instar de toute compétence de communication, elle implique à la fois des savoirs (connaissances), des savoirs faire et le savoir être.

- **Le savoir** : l'ensemble des connaissances linguistiques et non linguistiques nécessaires (le para verbal et le non verbal) à la compréhension orale. Elles doivent porter aussi bien sur l'aspect oral de la langue que sur les aspects culturels notamment dans les discours jonchés d'implicites culturels.

Il est à noter que ses connaissances ne s'acquièrent pas seulement en mettant l'apprenant devant des situations de compréhension orale mais elles peuvent être envisagées dans d'autres activités respectant toujours l'objectif d'une meilleure compréhension.

- **Le savoir faire** : toutes ces connaissances, traitées hors contexte, ne peuvent servir l'auditeur pour le développement de sa compétence orale. Il doit savoir les utiliser, les investir dans les différentes situations dans lesquelles il se trouvera. Ces différents savoirs faire tels que savoir écouter, savoir saisir le sens des mots, savoir caractériser la situation de

¹Elisabeth Lhote, *Enseigner l'oral en interaction, percevoir, écouter, comprendre*, P, 55 Coll. F,

² Elodie Ressouche, « Compréhension et apprentissage des langues » Octobre 2006, francoparler.org

communication, savoir mettre en relation la thématique et les différentes connaissances antérieures, savoir élaborer des hypothèses et savoir utiliser le lexique reconnu,... devraient être mobilisés par l'auditeur dans une situation de compréhension.

- **Le savoir être** : L'implication dans le processus de compréhension est qualifiée d'individuelle. L'auditeur, personne différente des autres, doit réagir devant des situations de compréhension également hétérogènes et distinctes de celles qu'il avait déjà connues. Il a une large part d'initiative à s'y adapter en investissant ses savoirs et ses savoirs faire antérieurement acquis.

3.2.1 La démarche didactique de la compréhension orale en FLE :

L'apprenant ayant, dans son système linguistique, des stratégies de compréhension qui pourraient ne pas fonctionner en français, doit développer de nouvelles stratégies grâce aux activités d'entraînement ou de systématisation de compréhension orale en classe.

Par ailleurs, il est impératif que l'apprenant soit en position d'auditeur au cours de toutes les activités de compréhension proposées qui viseront l'amélioration de ce processus.

Si nous prenons le cas des étudiants universitaires que l'on veut préparer à la compréhension de leurs cours, on doit alors envisager un enseignement /apprentissage spécialisé qui s'appuie sur la spécificité de la situation de cours, d'une part, situation d'oral et non d'écrit; d'autre part de compréhension et non d'expression. En effet, ces activités vont l'aider à repérer des informations, à les hiérarchiser et à prendre des notes par la suite sans perdre de vue, les différents savoirs qu'un apprenant peut acquérir (connaissances référentielles) qui lui seront utiles en compréhension orale.

Marie-José Gremmo et Henri Holec distinguent deux phases principales dans l'enseignement/apprentissage de la compétence de compréhension orale :

- **Une phase systématique** : vise l'acquisition décomposée des différents savoirs et des savoirs faire à partir des activités d'apprentissages d'écoute qui ne sont pas forcément des situations de compréhension naturelles.
- **Une phase communicative** : place l'apprenant devant des situations de compréhension de communication réelles où il doit assumer son rôle d'auditeur et choisit lui-même sa stratégie d'écoute en s'appuyant sur des connaissances acquises dans la phase précédente.

3.2.1.1. Documents supports authentiques :

Le recours aux documents authentiques comme supports d'activités de compréhension, demeure incontournable vu que les documents fabriqués à des fins de langues d'enseignement des langues étrangères sont dépourvus d'indices rendant compte des interactions entre les différents niveaux d'information et d'organisation et donc de la multiplicité discursive, ce qui n'aide nullement l'apprenant de se comporter pleinement en auditeur.

Seuls les documents authentiques pourront répondre aux objectifs de l'enseignant dans les activités de compréhension qu'il propose dans les deux phases citées ci-dessus. Il peut choisir des documents audio tels que des enregistrements de francophones, des cours, etc.

Cependant, la qualité pédagogique d'un bon document sonore est déterminée par les critères suivants : la qualité du son, la durée de l'enregistrement (qui ne doit être ni trop court ni trop long) et enfin le débit des locuteurs qui doit être naturel.

En compréhension orale, Chantal Parpette¹ a expliqué dans son article, que le choix des documents doit se faire avant que les activités de compréhension soient abordées. Elle propose quelques critères à ce choix :

- a- Le profil du public : selon que les étudiants sont débutants dans leur spécialité (entrant en première année) ou possédant de solides connaissances du domaine (troisième année, thèse), le choix de documents supports diffère. En effet, le recours à des documents très spécialisés ne peut avoir lieu avec la première catégorie de peur d'anticiper sur les connaissances scientifiques. Dans le cas des étudiants avancés, en revanche, on peut envisager de travailler sur ce type de documents.
- b- L'accès à la documentation : Les documents scientifiques, contrairement aux documents de vulgarisation, suppose la présence d'un environnement scientifique. Cette recherche documentaire sera orientée uniquement par les enseignants scientifiques.
- c- Le niveau linguistique des étudiants et leur rythme d'apprentissage.

4. Le fonctionnement discursif d'un discours scientifique pédagogique :

¹ Chantal Parpette. (1990), « Formation linguistique et formation scientifique. », in Jean-Claude Beacco et Denis Lehmann. *Public spécifique et communication spécialisée*, 1990, p 138-139.

4.1 La description de l'organisation discursive :

La réflexion sur l'enseignement/ apprentissage de la compétence discursive vient répondre aux attentes des étudiants universitaires appelés à suivre voire à interpréter, lors de leurs cours, des discours complexes. Elle exige un traitement des différentes composantes du discours et la combinaison des systèmes d'informations qui permettent de rendre compte de sa complexité.

Dans le discours oral, la situation de communication est directe et son interprétation est étroitement liée à la présence des trois éléments qui coexistent : l'énonciateur, l'univers de référence et le destinataire. Aussi est-il inéluctable de réfléchir à la co-construction du discours en vue de rendre compte de la complexité et de l'hétérogénéité de l'organisation du discours oral.

Selon Roulet, la construction et l'interprétation dépendent de trois types de contraintes : des contraintes situationnelles liées à l'univers de référence et à la situation d'interaction, des contraintes linguistiques liées à la syntaxe, au lexique et des contraintes textuelles liées à la structure hiérarchique du texte " *Le discours est le résultat de la combinaison d'informations linguistique, textuelles et situationnelles* ".¹

Pour qu'une analyse permette d'une part, de fournir à l'enseignant des éléments sur la cohérence de l'organisation et le fonctionnement du discours et d'autre part, de dégager des propriétés générales de tout discours, Roulet dans son ouvrage "la description de l'organisation du discours" propose un instrument d'analyse où il essaye d'intégrer les principales dimensions du discours en le décomposant en un certain nombre de systèmes d'informations ou modules :

-Le module lexical : constitue un ensemble d'éléments pouvant donner des instructions sur les informations à récupérer pour interpréter le discours (la prononciation, l'orthographe, les propriétés grammaticales, le sens des mots...)

-Le module syntaxique consiste en un ensemble de règles déterminant les constructions grammaticales en usage dans une langue.

-Le module interactionnel définit les propriétés matérielles de la situation d'interaction du discours : canal écrit/ oral, alternance des tours, nombre d'interaction distances spatio-temporelles...

¹Eddy Roulet (1999), *La description de l'organisation du discours*, Didier, p30

-Le module référentiel décrit les représentations des activités des êtres et objets qui constituent l'univers du discours.

-Le module textuel définit les constituants du discours à différents niveaux; échanges, intervention...

La combinaison d'informations linguistiques fournies par les différents modules permet de repérer les différentes organisations discursives :

L'organisation sémantique combine les informations fournies par la morpho-syntaxe et celles fournies par le lexique sur le sens des phrases.

L'organisation informationnelle traite principalement l'enchaînement des informations dans le discours.

L'organisation énonciative traite des fragments du discours qui font entendre d'autres voix que celles de l'énonciateurs qui, en la combinant avec d'autres informations fournies par les modules linguistiques, interactionnel..., décrit les formes et les fonctions des segments de discours .Elle passe alors à une autre organisation plus complexe qui est l'organisation polyphonique.

Par ailleurs, il est à noter qu'un discours didactique ou pédagogique ne s'applique pas à un seul domaine et d'une manière déterminative, mais à toute relation de type pédagogique, établie entre un groupe de locuteurs (apprenants/ enseignants).

Il est donc nécessaire selon J. Claude Beacco (1977), de cerner le fonctionnement du discours et son organisation et distinguer les opérations cognitives relatives. Il précise :

" Il s'agit de déterminer un autre niveau d'organisation du discours : celui qui est structuré par les opérations intellectuelles mises en jeu dans l'activité scientifique considéré (...)Les opérations abstraites (définir, analyser, classifier, décrire, illustrer) qui correspondent à des intentions de communication caractérisables mais dont la définition/désignation est aussi largement arbitraire que celle des actes de parole, semblent être un des éléments importants de structuration du discours (d'où leur nom « d'opération discursives)»¹

4.1.1. Le métadiscours du locuteur :

¹Jean Claude Beacco. (1977), *Analyse de discours (opérations discursives) et lecture de texte de spécialité*, Strasbourg. A.U.P.E.L.F, p.2

Le discours n'est pas seulement marqué par la présence de la polyphonie énonciative mais aussi par le métadiscours qui construit le fil des différents niveaux du discours. Dominique Maingueneau (1991) le définit ainsi :

« Le métadiscours n'est qu'un ensemble d'ajouts contingents destinés à rectifier la trajectoire de l'énonciation, la mettre en conformité avec les intentions du locuteur. »¹

Il énumère les différentes structures linguistiques qui contribuent à ce métadiscours, nous en citerons quelques unes :

- pour construire une image du locuteur : « pour faire savant, pour parler comme les politiciens, etc.
- Pour marquer une inadéquation des termes ; « métaphoriquement, en quelque sorte, si l'on peut dire, etc. »
- S'autocorriger : « ou plutôt, j'aurais dû dire, etc. »
- Confirmer : « c'est bien ce que je dis. »

4.1.2. Discours des mathématiques : exemple d'un discours scientifique pédagogique.

L'étude de C.M Chiocca sur les discours pédagogiques en mathématiques² a confirmé la difficulté de séparer les différents discours d'accompagnement de l'enseignant des mathématiques, c'est-à-dire, les discours qui complètent le discours strictement mathématique de l'enseignant. Ils ont été classés et regroupés selon trois catégories en fonction de l'intentionnalité.

1) **La fonction de communication** : concerne le discours de l'enseignant qui cherche à faciliter la transmission des connaissances. Il s'agit d'une intention de faire écouter les élèves, les intéresser...cela contribue à la bonne réception du discours. Cette fonction très spécifique à l'oral dépend du déroulement toujours imprévu du discours, donc il ne peut pas être préparé à l'avance.

2) **La fonction de structuration et l'étiquetage** :

¹ Dominique Maingueneau. (1991), *Analyse du discours : introduction aux lectures de l'archive*, Hachette, p145-146

² - C-M. Chiocca, (1996), « Du discours des enseignants de mathématiques en classe aux représentations de leurs élèves sur les mathématiques : un essai de réflexion didactique » Thèse Paris VII.

Ce discours sert à aider les élèves à suivre le discours, à s'y reconnaître, à retenir quelques éléments. L'enseignant tente de faire apprendre des contenus ou de méthodes en fournissant des points de repères.

Ces messages sont très contextualisés et plus relatifs à la présentation et à la l'organisation des contenus eux-mêmes. Ils n'apportent pas des renseignements mathématiques de manière directe.

3) **La fonction de réflexion :**

Cette dernière catégorie est associée à une intention de l'enseignant du type "faire comprendre" par des explications. Il mène un discours contenant des commentaires sur les activités mathématiques, réflexions sur ce qu'ils vont faire, introduction des généralités....

La nature des mathématiques entraîne, d'une part, des réflexions de type épistémologique, donc les questions que l'on peut se poser à propos d'un contenu mathématique donné. D'autre part, des réflexions d'indications de méthodes qu'ils doivent mettre en œuvre des divers types de situations.

Ces passages sont très liés aux contenus mathématiques, au niveau des étudiants, au fonctionnement des mathématiques. La différence entre les enseignants provient du fait qu'ils ont ou non recours à ce type de commentaire ayant une fonction de réflexion.

4.2 Les phénomènes discursifs et la compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique :

La diversité des situations de communication induit des formes discursives très variées, c'est pourquoi la didactique des langues doit intégrer dans les cours de langue les différents fonctionnements des discours en vue de diversifier également les approches en terme d'enseignement de la compréhension orale ou écrite.

Dans les écrits oralisés, l'information se déroule de façon linéaire. Donc, le recours à la démarche classique de compréhension suffira pour suivre le fil du discours.

Cependant, en situation de cours, l'étudiant se trouve devant le discours de son professeur qui présente une autre organisation discursive plus complexe. Une formation généraliste en français ne pourra pas répondre à ses besoins en compréhension orale d'un discours pédagogique scientifique en français parce qu'elle ne tient pas compte des caractéristiques les plus marquées des discours pédagogiques notamment scientifiques. La première est liée à la longueur et la deuxième est intrinsèque au discours oral. En effet, la

production orale est en construction permanente, elle comporte des alternances d'énoncés qui trouvent leur cohérence.

Le discours pédagogique présente des successivités sur l'axe syntagmatique souvent interrompues par les digressions, les reprises, les reformulations qui vont introduire une dimension paradigmatique de ce discours.

Ces décrochements discursifs, que C.M Chiocca appelle le discours d'accompagnement de l'enseignant, constituent des incursions d'énoncés secondaires dans l'énoncé de base .Cela permet au locuteur de donner plusieurs discours en parallèle selon les différentes situations.

"La dimension paradigmatique occupe une place importante dans le constitution du discours oral, en contexte pédagogique notamment. Sa perception par l'auditeur est donc essentielle pour pouvoir accéder aux contenus de discours."¹

Par ailleurs, l'effet paradigmatique s'accroît fortement dans les discours des sciences exactes (mathématique, physique ou chimie) où le recours à des supports écrits est impératif dans la mesure où le discours de l'enseignant doit s'articuler à ce qu'il écrit parallèlement au tableau (aspect orographique). Cette caractéristique influence fortement les discours de transmission orale de ces savoirs.

Les travaux de Chantal Parpette portant sur le discours de l'enseignant montrent que ce dernier est fortement polyphonique. Il superpose différents niveaux de discours, celui de la transmission des données (discours principal) suspendu à de nombreuses reprises par des discours secondaires directement liés à la situation de communication.

L'enseignant, en faisant son cours, passe d'un discours à l'autre sans transition. Il joue plusieurs rôles à la fois en menant ces discours imbriqués :

- **Le discours d'un expert** avec lequel il transmet le savoir de sa discipline sous formes de rappel, définitions, explication, précisions terminologiques... .
- **Le discours d'un animateur régulateur** avec lequel l'enseignant retient l'attention des étudiants à qui il donne également des consignes. il y recourt pour régler le fonctionnement de son cours auquel il peut faire participer ses étudiants. Ce type de discours crée une connivence et une atmosphère d'apprentissage plus décontractée.
- **Le discours d'un pédagogue** qui veille à ce que les étudiants comprennent le cours. L'enseignant le mène principalement

¹-Chantal Parpette, « Le discours pédagogique : caractéristiques discursives et stratégie d'enseignement », *Mélange de CRAPEL* 25, pp27-53.

- en faisant des rappels pour mettre en relation les connaissances des étudiants avec celles à venir en annonçant l'objet et le plan du cours.
- en exemplifiant pour faciliter la compréhension.
- en variant son débit pour leur laisser le temps de noter.
- en insistant sur une donnée par la variation de la prosodie.
- en reformulant ses explications pour "dé-densifier" le discours.
- en déclenchant la prise de notes.

Ces phénomènes de décrochements discursifs peuvent être une source de difficulté chez les non francophones lorsqu'il s'agit d'un discours scientifique en français. C'est la raison pour laquelle, nous devons traiter explicitement cette complexité discursive en procédant aux enregistrements de cours qui seront utilisés plus tard comme supports d'activités intégrantes dans les programmes de formation linguistique.

4.3 Quelques applications au développement d'une compétence de compréhension orale :

La dimension paradigmatique constitue un élément à prendre en compte dans les activités de compréhension des discours scientifiques qui ne peuvent généralement se passer d'un support écrit. Cette situation amène l'enseignant à suspendre périodiquement son discours oral pour développer ses discours secondaires. Cela ne veut pas dire que ces sont les seules situations d'écrits qui suscitent les décrochements discursifs. En effet, les moments vides de parole (hésitations, réflexions,...), créés sur l'énoncé principal, favorisent l'insertion d'énoncés annexes.

Les activités de compréhension orale portent sur la mise en évidence des différents discours menés parallèlement par le recours à la dimension paradigmatique et sur la compréhension des informations des différents niveaux aussi combinés.

Aussi faut-il amener l'étudiant à distinguer l'information principale des informations secondaires dont il faut repérer les changements discursifs alors il sera capable de distinguer et classer les énoncés secondaires en fonction de leur rapport avec l'énoncé principal.

Chantal Parpette propose une démarche constituée de cinq étapes¹ successivement liées :

¹ Chantal Parpette, « Le discours pédagogique : caractéristiques discursives et stratégie d'enseignement », *Mélange de CRAPEL* 25, pp27-53.

- 1) Une étape de sensibilisation à l'existence du phénomène de décrochement discursif.
- 2) Une étape où l'on se sert d'un écrit comme appui à un travail d'analyse de décrochement discursif.
- 3) La liaison entre le discours principal et secondaire :
 - Sur le plan syntaxique, la longueur des incidents entraîne la mise en place de termes de reprise qui permettent de repérer les frontières entre l'énoncé de base et les énoncés secondaires.
 - La sensibilisation des étudiants aux outils lexico-syntaxiques susceptibles de les aider dans leurs approches de ce type de construction fréquentes dans le discours pédagogique.
- 4) Situation de cours :
 - Repérage des emplacements des incidentes.
 - Résumés des explications et des commentaires.
- 5) Repérage de l'énoncé de base.

En conclusion, la formation généraliste est incapable de répondre aux besoins des étudiants désireux à suivre leurs cours en français scientifique. Une préparation bien ciblée suppose la confrontation avec les cours des différentes disciplines.

Pour accéder aux contenus de ces discours scientifiques, on ne peut se passer de la bonne perception de la manière dont le locuteur gère son discours. Une compréhension de la construction macro syntaxique qui permet de reconstituer les différents niveaux d'énoncés.

5. la compréhension et la prise de notes :

Ecouter activement correspond non seulement à une perception correcte des sons, mais aussi et surtout à un ensemble de comportement et d'habilités menant à la compréhension. Autrement dit, il s'agit d'un effort intellectuel de sélection, d'organisation et d'intégration de l'information transmise par l'émetteur. La prise de notes et la connaissance des étapes de cours sont autant de stratégies qui permettent de développer des habitudes d'écoute vraiment efficaces. La prise de notes a été beaucoup étudiée dans les années 70 et 80 et est aujourd'hui reconnue comme stratégie d'apprentissage à part entière.

Les étudiants qui suivent leurs cours à l'université dans des filières scientifiques ou littéraires ont recours fréquemment à la prise de notes, comme technique permettant d'extraire l'information essentielle, notamment lorsqu'elle constitue le premier si ce n'est le seul moyen facilitant la reconstitution du savoir reçu lors d'un cours ou à partir des documents écrits qu'ils pourraient posséder (ouvrages, photocopiés,...).

A partir d'un support oral, la PDN favorise la sensibilisation à la compréhension. En effet, l'étudiant devant un discours portant un nombre important d'informations qui s'énoncent souvent à un rythme irrégulier et sur lesquelles il ne peut pas revenir, contrairement à un discours écrit, se retrouve dans la nécessité de recourir à ce savoir faire en vue de restituer ses notes par l'écrit ou par l'oral. La PDN constitue un moyen commode de pallier l'incapacité de mémoriser. Elle joue un rôle essentiel dans la classification et la hiérarchisation des idées clés transmises par un discours oral.

L'étudiant peut également prendre des notes à partir d'un support écrit. L'objectif n'est pas la compréhension écrite en tant que telle, mais plutôt la production écrite structurée. La PDN, dans ce cas, sensibilise à l'organisation textuelle (construction d'un plan, reformulation, résumé, ...).¹

¹ Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge, *Pratiques du français scientifique*, p146

5.1. Pourquoi s'intéresser à la prise de notes ?

Plusieurs recherches en psychologie cognitive montrent le rôle de la prise de notes qui accomplit deux fonctions principales correspondant à deux moments respectifs liés à la situation d'apprentissage, fonction de stockage externe et fonction d'encodage¹.

Fonction de stockage externe : représente la finalité de la prise de notes dans le contexte d'apprentissage qui s'effectue lorsque l'étudiant noteur relit ses notes transcrites en vue de les réviser.

Canivet, Lecoq et Sizaire² vont plus loin en confirmant que le traitement des informations en prenant des notes lors d'un cours n'est pas aussi profond que celui qui se fait au moment de la relecture. C'est là où les étudiants procèdent à un travail de sélection, d'analyse, d'organisation et surtout de reformulation. En effet, on remarque que les étudiants, en face d'un sujet complètement nouveau, prennent, avec un minimum d'efforts cognitifs, plus de notes, dans le souci de recueillir le maximum d'informations à partir des hypothèses d'indices, leur permettant de comprendre davantage. L'effort se présente fortement dans la relecture.

Fonction d'encodage : l'étudiant lors de sa prise de notes rapproche les nouvelles informations reçues aux connaissances préalablement acquises. Il procède ainsi inévitablement à un traitement de l'information entendue (ou lu). A ce propos MAYER rappelle que

"L'acte de prendre des notes permet l'apprentissage par la réalisation de connexions internes et externes. Ainsi, les connaissances internes permettent-elles de relier entre elles les différentes informations contenues dans un texte et les connexions externes de relier ces informations à ces propres connaissances." ³

Kiewra, Dubois, Christian, Mcshane, Meyrhofer et Rosekelley⁴ résument les activités mentales qui accomplissent les deux fonctions. Elles sont mises en œuvre dans toute situation d'apprentissage.

- L'accès aux informations à partir de l'écoute ou de la lecture des notes d'un tiers.
- Le complément des informations impliqué par l'ampleur du stockage externe.

¹ Canivet, Lecoq, P. Ledru C. Sizaire (1986) « la prise de notes induction ou traitement ? » *Cahier de psychologie cognitive* V6 N° 3, p303-318

² Idem

³ Mayer, R.E. (1987), "Educational psychology", *a cognition approach*. New York : Harper Collins.

⁴ Kiewra, Dubois, Christian, Mcshane, Meyrhofer et Rosekelley, "Note- taking function and techniques », *journal of educational psychology*, V 83, N° 2, 1991, p 240-245.

-La production de relation entre les informations qui dépendent du type de méthode utilisée pour prendre des notes mais aussi de la révision de ces notes.

-La visualisation des connexions qui est soutenue par la façon d'organiser hiérarchiquement et spatialement les notes.

Toutes les études menées sur le rôle et l'utilité de la prise de notes affirment que les étudiants ayant recours à la prise de notes pendant le cours, obtiennent toujours les meilleurs résultats lors des tests de rappel même s'ils ne révisent leurs notes.

Par voie de conséquence, dans les disciplines où la bonne part d'informations est transmise oralement dans les cours, la stratégie d'écoute sans prise de notes (adoptée en vue de maximaliser la qualité d'écoute) ne pourra répondre au besoin d'accéder à toute information principale.

5.2. Les difficultés de la prise de notes à partir d'une source orale ?

Beaucoup d'étudiants universitaires qui ont des pratiques de PDN par tradition, ne réutilisent pas leurs notes convenablement pour une simple raison qu'elles sont présentées sous forme de mots qui ont perdu leurs sens global où les grandes lignes de la pensée n'apparaissent pas. Les difficultés de prises des notes sont réellement présentes lors d'un discours oral (cours, conférences...) qui pousse l'étudiant à un double effort d'attention. Il doit résumer ce qui vient d'être dit tout en continuant d'écouter ce qu'on est en train de dire. Nous pouvons résumer ces difficultés en plusieurs niveaux.¹

- Au niveau de l'analyse : Il faut être extrêmement attentif tout au long d'un cours en vue de sélectionner toute les informations essentielles. Par ailleurs, face au débit verbal de l'orateur qui est beaucoup plus rapide que la vitesse de l'écriture, l'étudiant ne peut guère utiliser des phrases complètes ou même des mots entiers. Il doit se servir des abréviations.

-Une autre difficulté existe au niveau de la synthèse : l'étudiant ne doit pas perdre le fil des idées en résumant rapidement ce qui est essentiel en omettant les détails, les idées annexes de moindre importance.

Aussi est-il utile de leur permettre d'acquérir de nouvelles stratégies et méthodes de travail.

¹ L. Canivet, P.Lecoq, C Ledru, P. Sizair. (1986) « la prise de notes induction ou traitement ? » *Cahier de psychologie cognitive* V6 N° 3 ,303-318

- La mémoire de travail : autre élément qui intervient d'ailleurs, selon Baddeley¹, dans toutes les activités intellectuelles, entre autres la prise de notes. On l'appelle généralement mémoire à court terme parce qu'elle maintient éphémèrement quelques éléments en cours de traitement de l'information, contrairement à la mémoire à long terme qui stocke des connaissances et des représentations stables.

Dans la prise de notes où la compréhension et la production sont à mettre en œuvre, la mémoire de travail est fortement mobilisée. Jean Yves Roussey et Annie Piolat² ont montré, dans une expérimentation, l'importance de la mémoire de travail lors de la prise de notes. Ils ont comparé les prises de notes de deux participants à partir d'une source écrite et orale. Ils ont essayé de mesurer l'effort cognitif (avec le temps de réaction rapide) dans les deux cas. Ils ont conclu que la prise de notes lors de l'écoute est plus contraignante et plus exigeante que la prise de notes lors de la lecture car la première laisse moins de possibilités aux noteurs de mettre en œuvre tous les procédés impliqués dans l'activité de la prise de notes et le traitement de l'information sollicite une très grande attention lors d'écoute. Ainsi le noteur doit-il développer des stratégies adaptatives afin de pouvoir répondre aux exigences du contexte du travail.

5. 3. Les méthodes de prise de notes

La prise de notes se conduit en fonction du poids attribué au cours, dans le processus d'accès aux connaissances. Elle ne s'applique pas de la même manière selon les disciplines. Généralement, dans la plupart des disciplines littéraires, l'étudiant est beaucoup plus autonome dans la prise de l'initiative rédactrice et dans la gestion des processus de génération textuelle, comparativement aux disciplines des sciences exactes (mathématique, physique, chimie,...) où l'étudiant n'a pas vraiment le choix de ses formulations et doit prendre exactement ce que l'enseignant écrit au tableau. Cela ne concerne pas les explications ou quelques précisions que l'enseignant donne oralement et le noteur peut les ajouter de sa propre initiative s'il juge nécessaire ou indispensable.

¹A. Baddeley, « The episodic buffer ; a new component of working memory “, In *Trends in cognitive sciences*, V 4 n°11 , 2000, p 417-423

² Roussey, J.-Y et Piolat, A.(2003), " Prendre des notes et apprendre", *Effet du mode d'accès à l'information et de la méthode de prise de notes*, Arob@se 7.

De ce fait, les auteurs de manuels classent les méthodes de prise de notes en fonction de leur longueur ou la précision de leur description.

Selon Piolat¹, la diversité des méthodes relève de deux aspects :

-Le noteur sélectionne beaucoup, peu ou pas du tout ce qu'il entend ou lit.

-Le noteur utilise plus au moins les effets de sens par la mise en forme spatiale sur le papier.

On distingue quatre grands types de prise de notes :

- **La méthode linéaire** : le noteur transcrit toutes les informations données par l'orateur qui émet son discours d'une cadence suffisamment lente. Dans ce cas, l'étudiant doit reprendre ses notes, qui se succèdent selon une spatialisation continue et simultanée du message, afin de supprimer les redondances et d'organiser les idées véhiculées.
- **La méthode planifiante** : le noteur élabore une mise en forme organisée de l'information qu'il écoute simultanément à son activité de transcription. Il doit comprendre, suivre l'organisation du discours et analyser les informations pour les noter conformément à la structure qu'il aura.
- **La méthode pré planifiée** : cette méthode ne pourra être appliquée que par un noteur qui anticipe les catégories d'informations qui lui seront utiles. Il ne notera pas toutes les idées énoncées mais plutôt celles qui sont compatibles avec la nature des informations espérées. La prise de notes est alors guidées par une grille préalablement élaborée.
- **La méthode des mots clés** : il s'agit de réduire le plus possible les informations entendues (ou lues) à quelques concepts majeurs ou mots clés. Le noteur doit être à même de les répartir dans l'espace de la page et associer et attribuer à chacun d'eux l'essentiel des informations. Il fera appel à ses capacités de sélection, hiérarchisation et de généralisation.

Le noteur peut procéder à une arborescence de mots clés où chaque branche correspond à un thème différent et chaque ramification à des sous thèmes.

Un autre procédé appelé " constellation de mots " a été proposé par Timbal Duclos² qui consiste à répartir les mots clés colorés de façon linéaire sur la feuille pour pouvoir faire des rapprochements entre les différents concepts du message entendu ou lu et les sous thèses seront numérotés.

¹ Piolat, A. *La prise de notes* (2001), Paris : Presses Universitaires de France

² Timbal -Duclos.L. (1988), *La prise de notes efficace*, Paris, Retz

5.4. Le rôle de l'enseignant dans la prise de notes des étudiants :

Quand l'enseignant annonce le plan du cours, répète certaines parties ou écrit au tableau, les étudiants réagissent en prenant des notes. Cette situation a été l'objet des études de Canivet, Lecoq, Lerdu et Saisaire (1986) qui se sont intéressées au rôle de l'enseignant comme déclencheur de la prise de notes. Il peut la moduler par divers comportements en donnant des indications verbales " vous pouvez noter", " c'est important" ou en variant le débit et en changeant l'intonation ou tout simplement par un comportement para verbal qui est l'écriture au tableau. Ce sont ce que Canivet ¹ et al appellent des "indices positifs ".

Ils ont recensé également des indices négatifs qui sont des comportements où les enseignants essayent de provoquer l'arrêt de la prise de notes de type " ça n'est pas fondamental".

F. Boch² ajoute d'autres indices qui ne sont pas des signaux d'alerte explicites. Ils apparaissent quand l'enseignant transmet son discours en écrivant au tableau ou en dictant ses propos avec des pauses ou des ralentissements. Elle distingue aussi d'autres signes qui inhibent la prise de notes dès que l'enseignant fait des parenthèses, dialogue, explique avec un débit rapide dans une situation d'interaction avec les étudiants.

3.5. L'effet de la prise de notes sur le discours de l'enseignant :

Chantal Parpette a analysé la dimension oralographique d'un discours scientifique³ selon deux points de vue différents. Le premier s'intéresse à la prise de notes des étudiants qui se trouvent en position du récepteur d'un discours oral qu'ils doivent transformer en écrit. Le second tente de révéler les effets de la prise de notes sur la façon dont l'enseignant gère et organise son discours avec la combinaison des éléments vocaux ou verbaux.

En effet, un ralentissement, des répétitions ou une forme intonative particulière indiquent généralement une insistance sur une donnée quelconque à laquelle l'enseignant accorde une importance. Il gère ainsi son discours en vue d'inciter les étudiants à prendre des notes.

¹L. Canivet, P.Lecoq, C Ledru, P. Sizair. (1986) « La prise de notes induction ou traitement ? » *Cahier de psychologie cognitive*, V6 N° 3 ,303-318

² F.Boch. (1999) « Pratiques d'écriture et de réécriture à l'université », *La prise de notes, entre texte et texte cible*, Paris : Presses universitaires du Septentrion.

³ Chantal Parpette, R. Gauthier, & A. Meqgori (Eds.), Actes du colloque *Langages et significations : L'oralité dans l'écrit et réciproquement* « Le cours magistral, un discours oralographique : effet de la prise de notes des étudiants sur la construction du discours de l'enseignant ». p.261-266, Albi – juillet 2002

Par contre, lorsque l'information est d'une importance médiocre, l'enseignant présente son discours sur un rythme rapide et évidemment sans répétitions pour réfréner la prise de notes des étudiants.

Dans le discours magistral, l'enseignant possède donc le pouvoir d'inciter les étudiants à prendre des notes et ce pouvoir se traduit explicitement dans la gestion de son discours.

6. L'enseignant de FOS devant un discours scientifique pédagogique

L'enseignant de FOS doit prendre en compte les caractéristiques du discours scientifique qu'il va enseigner, et particulièrement des paramètres spécifiques de la situation d'apprentissage et des moyens dont il dispose.

"Il est certain que l'accès aux contenus référentiels transmis par le cours passe par la maîtrise de la gestion du discours de l'enseignant."¹

A l'écrit, l'enseignant du FOS, devrait placer au cœur de ses préoccupations la compréhension et l'expression scientifique écrite. En effet, en fonction des besoins de son public, il est appelé à travailler sur des documents authentiques constitués d'ouvrages, photocopiés ou autres en vue de développer les différentes compétences dont il aura besoin dans des situations de communication écrite diverses.

Quant à l'oral, le type de discours sur lequel porte le présent travail, l'enseignant de FOS devrait s'intéresser aux difficultés, déterminées par les différentes situations d'oral notamment celles du cours, de compréhension et d'expression. En effet, la bonne compréhension d'un cours se manifeste par la prise de note efficace lors de ce cours. L'enseignant pourrait, à partir des enregistrements de cours, sensibiliser les apprenants² :

- aux procédés de vérification de la bonne perception et de la compréhension du message et aux redites.
- à l'utilisation du tableau.
- au rôle de la mimique, de la gestuelle propre à l'enseignant.
- aux repères qui permettent la distinction entre l'information principale, l'information secondaire et la digression.

¹ Chantal Parpette, « Le discours pédagogique : caractéristiques discursives et stratégies d'enseignement. » *Mélanges de CRAPEL* 25, pp27-53

² Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge, *Pratiques du français scientifique*, p98

La mise en œuvre de
la démarche FOS

Ce chapitre sera consacré aux deux étapes fondamentales de la démarche FOS : l'analyse des besoins et la collecte des données. Au terme de ces deux étapes, nous devons être à même de délimiter les aptitudes à développer en priorité ainsi que les objectifs correspondant aux activités qui seront proposées ultérieurement.

La définition des objectifs à enseigner nécessite une bonne connaissance du profil des apprenants. En suite, il faut procéder à une enquête sur leurs besoins réels dont la détermination trouve son explication dans le cadre spécifique du milieu où l'on veut opérer.

1 - Le contexte

1.1 Le profil d'entrée des étudiants de première année tronc commun « sciences et techniques

Les étudiants qui peuvent avoir accès aux filières scientifiques et techniques à l'université algérienne, doivent être impérativement des bacheliers de filières scientifiques ou techniques. Ils ont suivi, à l'instar de tous les étudiants algériens, un enseignement scolaire entièrement arabisé. En effet, toutes les matières aussi bien scientifiques que littéraires sont enseignées, lors de ce cursus, en arabe.

Par ailleurs, avant que ces étudiants n'accèdent aux études supérieures, ils sont imprégnés d'une certaine culture sociolinguistique particulière. Ils sont issus d'une société plurilingue où le français demeure une langue étrangère avec des emplois restreints, hormis quelques locuteurs qualifiés de francophones.

Le bagage linguistique des étudiants en langue française fourni par le système éducatif reste insuffisant en raison, d'une part, du statut de langue étrangère accordé à la langue française avec un volume horaire réduit à deux à trois heures par semaine. D'autre part, de l'objectif assigné à son enseignement notamment orienté vers la communication écrite.

Dans ces conditions, les faibles connaissances de la langue française des étudiants dans les cycles primaires et secondaires ne les préparent guère à affronter convenablement un enseignement scientifique universitaire francophone.

I.2 Le nouveau milieu d'enseignement /apprentissage : le cas des étudiants de Bejaia en Système LMD :

L'université de Béjaia est l'une des universités algériennes qui offre jusqu'à ce jour, dans toutes les filières scientifiques, un enseignement francophone. Elle s'est engagée à la rentrée universitaire 2004-2005, à l'instar des autres établissements de l'enseignement supérieur, à mettre en place le système LMD. Elle a été retenue comme point de lancement des formations en système LMD dans des différents domaines, entre autres, le domaine des sciences et techniques.

Ce choix, qui connaît à ce jour des détracteurs, vient se substituer à l'ancien système en mettant en place une nouvelle architecture de l'enseignement en question. Le cursus de l'étudiant sera articulé sur trois niveaux de formation (licence correspondant à un cycle de formation de trois ans, le master à deux années supplémentaires après le niveau licence et enfin doctorat, trois ans supplémentaires après le master.)

Afin d'assouplir l'organisation des parcours, les études sont organisées en unité d'enseignement (UE) contenant des matières pédagogiques cohérentes et selon une logique de progression en vue de l'acquisition des compétences identifiées au préalable. Elles sont classées en :

- Unité fondamentale (UEF) : regroupe des matières fondamentales pour une spécialité donnée.
- Unité méthodologique (UM) : regroupe, quant à elle, les matières destinées à aider l'étudiant à réaliser son parcours de formation (informatique, recherche documentaire...).
- Unité de découverte : vient élargir la culture universitaire et facilite les passerelles de la réorientation.

La réduction du temps prévue en système LMD est dans le but de favoriser une grande implication de l'étudiant dans sa formation en augmentant la part de son travail personnel et l'utilisation des ressources qui lui sont mises à sa disposition.

1.3 Coursus et contenus d'enseignement en 1^{ère} année ST :

Les enseignements en 1^{ère} année « Sciences et techniques » changent de contenus à chaque semestre. Ils sont organisés en :

- UD fondamentale contenant (en premier semestre) les maths (analyse et algèbre), physique, chimie.
- UD méthodologique concerne (en premier semestre) les TP de physique et chimie à côté de bureautique et technologie web.
- UD découverte où le choix de deux modules se fait entre physique, informatique, environnement, biologie ou autres.
- UCG (culture générale) correspond au module du français dont le contenu du programme reste indéterminé. C'est la raison pour laquelle, selon le chef de département, il a été opté pour un programme visant les techniques de communication et d'expression.
- Cependant, beaucoup d'enseignants accordent une place très étroite aux compétences de communication parce qu'ils estiment que les étudiants ayant un niveau modeste en français ne vont pas en profiter. Ils focalisent par conséquent leurs intérêts sur les activités classiques traitant les points de langue (grammaire, conjugaison,...)

2. Analyse des besoins :

Dans notre analyse des besoins, nous avons eu recours à une pré-enquête sous forme d'entretiens avec les enseignants de l'université de Bejaia visant à analyser le niveau des étudiants en langue française et les difficultés de ces derniers rencontrées lors des cours suivis en première année tronc commun "sciences et techniques" aussi bien en compréhension/production orale qu'écrite. Nous avons particulièrement recherché les différentes situations dans lesquelles le français constitue particulièrement un handicap pour la compréhension des cours.

Le contact direct avec les étudiants est incontournable pour définir réellement et objectivement leurs besoins spécifiques. Le recours aux questionnaires semble inévitable pour toucher un nombre élevé d'étudiants et constituer un échantillon représentatif. Ils ont été sélectionnés en fonction de critères relatifs au sexe, milieu socioprofessionnel, à leur filière au lycée, leur section et leur groupe actuel à l'université.

2.1 Description générale de l'analyse des besoins

2.1.1 Premier outil d'analyse : les entretiens

Les entretiens ont été réalisés à l'université de Béjaia au cours de l'année universitaire 2006/2007. Nous avons visé des enseignants de la même université assurant les modules en première année sciences et techniques.

Vu la particularité des cours de physique, chimie, mathématiques, environnements, cours qui diffèrent selon les différentes situations d'enseignement (CM, TP, TD), le choix des enseignants est fondé sur le type de discipline et la nature des cours qu'ils assurent (CM, TP, TD).

2.1.1.1 Description générale des entretiens :

Tous les entretiens se sont effectués à l'université de Béjaia dans des endroits différents (Amphithéâtre, salles de TD, ou dehors) selon les circonstances. Les 11 enseignants ont accepté facilement de nous consacrer un temps assez important pour nous écouter et répondre à nos questions.

Les entretiens sont de type semi dirigé afin de recueillir des informations sur les différentes difficultés des étudiants. Les enseignants répondent généralement aux questions en langue française et tentent de traiter la question d'une manière exhaustive. Nous citerons les interventions les plus pertinentes en les regroupons dans les catégories suivantes :

- Le rôle du français dans l'acquisition du savoir universitaire :

Aucun enseignant n'a nié le rôle primordial de la langue française dans l'enseignement supérieur, notamment en filières francophones. D'après eux, la réussite ou l'échec des étudiants dépendra de degré de la maîtrise de la langue française.

L'enseignant assurant le module « environnement » (10) précise que son module est très lié à l'emploi du français et que les étudiants, qui ont de grandes lacunes en langue, arrivent difficilement à suivre son cours.

L'enseignant de physique (02) était du même avis ; il a essayé de nous expliquer mieux le rôle du français dans un cours de physique où le recours à la langue, dans la description et l'explication des phénomènes physiques, est incontournable.

Par ailleurs, un autre enseignant (11) ajoute que le français peut être exigé comme langue de communication dans le milieu universitaire. Autrement dit, beaucoup d'enseignants exigent l'emploi du français dans tous les types d'interactions (interventions spontanées ou autres).

- Le niveau des étudiants de première année « sciences et techniques » :

Toutes les réponses des enseignants convergent vers l'idée que les étudiants venant du lycée, ont beaucoup de lacunes en langue française aussi bien en compréhension/expression orale qu'écrite.

L'enseignant (10) du module « environnement », quant à lui, ajoute que le niveau des étudiants de première année tronc commun « sciences et techniques » est particulièrement faible, hormis quelques cas très particuliers. Il estime que leur niveau est inférieur à celui des autres étudiants (biologistes,..). Cela est peut être dû au volume horaire accordé au français dans les filières techniques du secondaire.

La nature des difficultés des étudiants de première année « sciences et techniques »:

L'ensemble des enseignants pense que les étudiants de première année sont confrontés, notamment dans leurs débuts, à beaucoup de difficultés de différentes sortes. Bien que les enseignants soient tous d'accord sur les difficultés des étudiants liées à leur niveau faible en français qui ne leur permettra pas de suivre facilement leurs cours, quelques uns insistent sur d'autres difficultés engendrées par le système LMD qui offre un enseignement des contenus riches et variés, en un peu de temps.

D'autres (01,03,05,07), soulèvent également les problèmes de communication qu'impose, d'une part, la nature des cours magistraux où l'étudiant intervient rarement, d'autre part, la relation entre les étudiants et les enseignants « francophones » qui insistent à ce que les interactions soient en français. Ils pensent que le seul moyen de préparer les étudiants à la communication universitaire, dans les différentes situations, est de les habituer

voire de les pousser à parler en français .Cependant, cette attitude freine parfois les étudiants et les empêche d'intervenir durant les cours magistraux ou même pendant les TD.

Un enseignant de mathématiques (04), en revanche est en désaccord avec ses collègues, il affirme qu'il n' y a pas de problème de langue dans son module. Selon lui, le problème fondamental est l'appréhension des mathématiques elles mêmes.

Le chef de département, tout en reconnaissant les lacunes des étudiants, insiste sur l'idée que les étudiants manquent de motivation. D'après lui, les difficultés seraient surmontées si les étudiants faisaient plus d'efforts.

Le degré de difficulté des étudiants de première année ST en compréhension et expression orale

L'oral, d'après tous les enseignants, pose plus de problèmes chez les étudiants de première année ST. L'enseignant du module « environnement » (10), de son côté, admet que les difficultés sont aussi bien en compréhension qu'en expression orale. Il ajoute : « les étudiants me donnent des fois l'impression qu'ils ont tout compris et c'est en posant la question que je me rends compte qu'ils sont complètement perdus, donc, je suis obligé de traduire en arabe, ce qui entraîne souvent des retards ».

Un enseignant de physique (3) nous a rapporté, pour conforter cette affirmation, les propos de l'un de ses étudiants qu'il avait reçu dans son bureau, « je ne comprends absolument rien de ce vous dites en cours. ». Il considère que cette situation est logique et qu'elle n'est qu'un résultat de l'arabisation. Les étudiants ne sont pas suffisamment armés pour suivre des cours scientifiques en français.

L'origine de l'incompréhension :

Deux enseignantes de chimie (07, 08) ont insisté sur les difficultés en expression orale qui leur semblent les plus aiguës quoique la compréhension orale pose parfois beaucoup de difficultés chez les étudiants. Elles ont abordé, par la suite, le problème de communication professionnelle en expliquant que ces futurs professionnels ne fournissent aucun effort pour améliorer cette compétence lors du cursus universitaire.

L'enseignant assurant le module du français (12), a exprimé fortement son mécontentement des contenus enseignés dans son module en remettant en cause le programme qui vise plus la compétence de communication professionnelle. A son avis, les étudiants de première année ayant un niveau aussi faible n'y sont pas encore préparés et seraient davantage motivés s'ils étaient appelés à suivre des cours qui répondent plus à leurs besoins langagiers lors de leur cursus universitaire.

Nous avons souhaité savoir si les difficultés de compréhension orale sont liées à l'emploi des termes techniques dans les disciplines scientifiques. La réponse donnée par les enseignants de physique et de chimie a été presque la même : d'après eux les termes techniques ne posent pas un problème, leur utilisation fréquente permet aux étudiants de les comprendre et les utiliser.

Les enseignants de mathématiques (05, 06), en revanche constatent que les étudiants ont un problème de familiarisation avec le langage mathématique en français. Ils leur arrivent de traduire tout un exercice en arabe avant de réfléchir à la solution. L'un des enseignants le dit clairement « nos étudiants réfléchissent en arabe. »

Le degré des difficultés des étudiants de première année à l'écrit :

La majorité des enseignants était du même avis que les étudiants, en mathématiques, physique et en chimie, ils ne font pas appel en écrivant à une rédaction en langue française. En effet, les étudiants qui doivent résoudre des problèmes mathématiques, calculer en physique ou en chimie, utilisent davantage des chiffres, symboles, signes... que des phrases longues.

La seule situation dans laquelle l'étudiant doit faire appel aux phrases plus au moins longues, d'après l'enseignante de la chimie (07) , est celle des comptes rendus en TP où on leur demande de présenter , décrire les manipulations, faire des conclusions... Elle ajoute « Les phrases sont mal dites, mais cela ne pose pas trop de problème puisqu'on sait ce qu'il y a dans les TP et on comprenait ce qu'ils voulaient dire »

Les enseignants des mathématiques ont soulevé le problème des étudiants lié à leurs habitudes d'écriture des mathématiques en arabe (de droite à gauche). Cette contrainte est largement ressentie chez eux notamment dans les débuts de l'enseignement supérieur.

Les attitudes des enseignants face aux difficultés des étudiants et la traduction

Les attitudes face à ces difficultés diffèrent d'un enseignant à un autre. L'enseignant de physique (1) par exemple, nous confirme que l'enseignant doit être conscient des difficultés de ses étudiants pour pouvoir les gérer. Il a reconnu qu'il a recours à la traduction de quelques termes en arabe lorsque cela permet de faciliter la compréhension et l'avancement du cours.

Un autre par contre (03), n'opte pas pour ces attitudes en expliquant que cela crée des mauvaises habitudes chez les étudiants. Il préfère expliquer les termes que les traduire.

Un autre enseignant (02) ne voit aucun inconvénient d'expliquer en arabe ou en kabyle vu le peu de temps dont il dispose pour terminer le programme. Pour lui le recours à la traduction aide l'enseignant à avancer dans son cours.

Les suggestions des enseignants:

L'enseignant (10) du cours « environnement » place l'oral en première urgence. Il pense que les étudiants ont davantage besoin de cette compétence orale que de l'écrit. Cela d'après lui, dépend des moyens à mettre en place dans le module de français en vue de motiver davantage les étudiants. L'enseignant insiste également sur la nécessité de sensibiliser ces derniers à l'importance de l'apprentissage des langues.

Les enseignantes de chimie (07, 08) insistent sur l'expression orale qu'il faut développer chez les étudiants durant le cursus universitaire. Elles justifient cela par le fait que les étudiants seront appelés un jour à enseigner à l'université en français ou à travailler dans un milieu ayant recours permanent à cette langue.

D'autres enseignants, par contre, trouvent que l'apport de l'enseignant reste très réduit par rapport à l'effort personnel des étudiants eux-mêmes. Ils pensent que chaque étudiant souhaitant réussir dans ses études universitaires voire sa vie professionnelle doit se procurer d'une formation en langue française et en langues étrangères en général.

2.1.2 Deuxième outil d'analyse : les questionnaires

Nous avons distribué des questionnaires aux étudiants de première année tronçon commun sciences et techniques de l'université de Béjaia.

2.1.2.1 Critères du choix de public échantillon :

En vue d'élaborer un échantillon représentatif, nous avons distribué nos questionnaires à 296 étudiants. Le choix n'était pas aléatoire. Nous avons visé des étudiants de sections et groupes différents dans le but d'écarter au maximum, les difficultés relatives à la didactique de la discipline et à la méthode d'enseignement adoptée par chaque enseignant. En effet, suite à nos discussions avec les étudiants des six sections qui existent, ceux-ci ont souligné largement l'importance des méthodologies. C'est pourquoi nous devons réfléchir sur les compétences de communication à développer indépendamment de la méthodologie de l'enseignant.

Dans les filières dites techniques, nous remarquons que le nombre des filles est nettement inférieur à celui des garçons. C'est pourquoi nous n'avons pas distribué équitablement les questionnaires entre les deux sexes quoique la précision du sexe soit clairement demandée dans le questionnaire.

2.1.2.2 Description du questionnaire :

-Questions et objectifs :

Les questions élaborées ont été préparées en vue de recueillir des informations permettant de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses. Cela doit nous aider à délimiter les aptitudes à développer en priorités.

Avant d'amorcer les questions visant les situations dans lesquelles se trouvera l'étudiant de première année universitaire, nous avons consacré les premières questions au profil de l'étudiant et ses représentations.

Questions sur le profil des étudiants questionnés :

- Notre demande de préciser le sexe, au départ, n'est guère dans le but de relativiser les difficultés et l'échec à l'un des deux sexes (féminin ou masculin), mais plutôt d'essayer de montrer le rôle éminent de la motivation qui aide ou freine la perception et la compréhension de tout message aussi bien scientifique qu'autre. Cette précision concernant le sexe est liée à la deuxième question portant sur les filières scolaires dont ils sont issus. En effet, le nombre de filles inscrites dans les filières techniques au lycée, seules à décider ou pas de s'inscrire à l'université en « sciences et techniques », demeure encore très loin de celui des garçons. Ces derniers venant aussi bien des filières techniques que scientifiques inclinent généralement à choisir ce type de filières à l'université.

- La question sur les filières au lycée permet également d'évaluer les pré requis des étudiants aussi bien en termes de connaissances antérieures sur le savoir disciplinaire que sur leur niveau en langue française. En effet, les matières enseignées au lycée diffèrent d'une filière à une autre (chimie pour les filières scientifiques et pas techniques...).

Par ailleurs, bien qu'il existe quelques matières communes à plusieurs filières, le volume horaire n'est pas le même (exemple des mathématiques). De même pour les heures accordées au cours de français qui varient au secondaire entre quatre à deux heures par semaine selon les filières.

- La situation socio professionnelle des familles algériennes influe sur leurs pratiques langagières notamment en langue française. En effet, cette dernière occupe, chez les familles dont les parents sont d'un certain niveau socioprofessionnel, une place incontestablement privilégiée. Les enfants y vivent dans un milieu extrascolaire imprégné de la langue française. C'est la raison pour laquelle, nous estimons indispensable d'interroger les étudiants visés sur la profession de leurs parents.

- une question sur leur choix d'inscription en première année tronc commun « sciences et techniques ». Le choix personnel d'une filière détermine le degré de motivation qui facilite ou freine la compréhension des cours.

Questions sur le français avant l'accès à l'université

- La question posée sur la langue d'enseignement préférée vise le degré de motivation des étudiants et leurs prédispositions à suivre leurs études en filières francophones. Elle nous permettra de savoir si les étudiants redoutent le français « langue d'enseignement » ou au contraire s'ils le préfèrent en dépit de leurs difficultés et de leurs lacunes.

- Une autre question laisse les étudiants estimer, eux-mêmes, leur niveau entre faible, moyen et fort. Cette question est liée à l'existence ou pas des véritables besoins en français pour une bonne insertion dans une université où l'enseignement est exclusivement en langue française.

- Nous avons consacré une série de questions sur les pratiques langagières des étudiants, en dehors des milieux scolaires et universitaires, aussi bien à l'oral qu'à l'écrit. Elles viennent conforter et appuyer les réponses données précédemment.

Questions sur le français à l'université :

- La transition semble nécessaire entre les questions visant le profil et les pratiques générales du français et celles qui concernent les différentes situations où le recours à la langue française est incontournable à l'université. C'est pourquoi nous avons introduit cette série par une question portant sur les compétences langagières que ces étudiants se sentent à même de mettre en œuvre dans les différentes situations écrites ou orales.

- Trois autres questions traitant le français scientifique permettent d'évaluer le degré de familiarité des étudiants avec le français scientifique.

Questions sur les difficultés des étudiants

- Bien que l'étudiant puisse faire appel à des savoirs, savoirs faire et savoirs être communs à toutes les disciplines, on ne peut écarter les spécificités liées à certaines disciplines. C'est pourquoi, nous avons demandé à chaque étudiant de préciser le ou les modules qui lui posent plus de difficultés.

- Nous abordons ensuite les différentes situations aussi bien écrites qu'orales dans lesquelles l'étudiant de première année a recours à la langue française en l'interrogeant sur ses difficultés dans le but de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses et de restreindre les situations en fonction de leurs besoins réels.

Questions sur les attentes des étudiants :

Enfin, nous avons clos le questionnaire par une question destinée à révéler les attentes des étudiants concernant toute formation qui leur sera proposée ou recommandée. Elle peut constituer une sorte de demande de formation implicitement déclarée.

2.1.2.3 Analyse et dépouillement des résultats :

▪ Filières suivies au lycée

A – En quelle filière étiez vous au lycée ?

B- Votre inscription en première année « sciences et techniques » correspond –elle à votre choix ? OUI NON

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Filières scientifiques	110	37.33%
Filières techniques	186	62.66%
Total	296	100%

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Oui	238	80.67%
Non	58	19.33%
Total	296	100%

Commentaire :

L'ensemble des réponses des étudiants portant sur les filières suivies au lycée nous montre que la majorité est constituée de bacheliers des filières techniques. Cela explique nettement les résultats de la deuxième question liée aux choix d'inscription. Autrement dit, l'ensemble des étudiants s'est retrouvé volontairement en « sciences et techniques » et il n'y a pas lieu de déduire un manque de motivation

▪ Profession des parents

Question : Quelle est la profession de vos parents ? Père ? Mère ?

Parents	Père		Mère	
	Nombre	Taux	Nombre	Taux
P. I	08	3.2%	07	2.97%
P.N.I	206	82.4%	00	0%
Sans précision	27	10.8%	00	0%
Aucun métier	09	3.6%	228	97.02%
Aucune réponse	46	15.54%	61	20%

*P.I : Professions intellectuelles (enseignants, inspecteurs, géologue, médecin,)

*P.N.I : Profession non intellectuelles (commerçants, ouvriers, agents, fellah, conducteur, pompier, plombier, ...).

*Sans précision : Retraité, décédé, émigré

Commentaire :

Plus de 97% des mères des étudiants n'exercent aucun métier. Concernant les professions des pères, nous les avons classées en fonction du niveau universitaire qu'elles requièrent. De ce fait, nous constatons qu'une grande majorité est constituée de maçons, ouvriers, commerçants, conducteurs, agents de sécurité, artisans, fellah... et il n'y a qu'un peu moins de 3% qui exercent des fonctions impliquant un niveau d'études universitaires (enseignant, médecin, inspecteur, etc.). Ces résultats nous montrent que la grande majorité des étudiants sont issus d'un milieu familial et socioprofessionnel n'ayant pas des pratiques langagières en français.

▪ **Connaissance des langues d'enseignement universitaire**

a- Saviez vous auparavant que les études en première année LMD « sciences et techniques » se font en français ?

b - Préférez- vous les études en français ? arabe ? anglais ?

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Oui	227	77 %
Non	69	33 %
total	296	100 %
français	254	86 %
arabe	7	2,33 %
anglais	15	5 %
Français et anglais	20	6,76 %
Le total	296	100 %

Commentaire :

Les résultats indiquent nettement que les étudiants sont prédisposés à suivre leurs études en français en dépit de toutes les difficultés. 77% savent que les études se font en français et 86% préfèrent le français comme langue d'enseignement et il n'y a que 2.33% préfèrent plutôt L'arabe et 5% l'anglais. Cela peut s'expliquer par les représentations que les étudiants ont généralement de la langue française comme langue de culture et de science.

▪ **Estimation par les étudiants de leur niveau en français**

1- Estimez vous votre niveau en français moyen ? faible ? avancé ?

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Moyen	184	62%
Faible	94	32%
Avancé	18	6%
Total	296	100%

▪ Utilisation du français dans la vie quotidienne des étudiants

1) Utilisez-vous le français dans la vie quotidienne ? Oui Non

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Oui	171	57.77% *
Non	125	42.22%
Total	296	100%

* (quelques mots)

Commentaire :

Les résultats du premier tableau nous montrent que 62% des étudiants s'estiment d'un niveau moyen en langue française. 32% trouvent qu'ils sont faibles et il n'y a que 6% pensent qu'ils sont d'un niveau avancé. Par ailleurs, le deuxième tableau nous offre d'autres données expliquant davantage les pratiques langagières restreintes des étudiants. 42.22% n'utilisent pas le français dans la vie quotidienne et 57% l'utilisent modérément (quelques termes). Ce qui confirme que la langue française n'est pas entièrement étrangère aux étudiants de première année mais elle demeure loin de leurs pratiques langagières.

2) -Regardez-vous les programmes télévisés ? Si oui les comprenez vous ?

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Oui (1)	231	78,04%
Non (1)	65	21,95%
Total	296	100%
Oui (2)	89	30.06%
Non (2)	51	17.22%
Un petit peu (2)	156	52.70%
Total	296	100%

Commentaire :

Les résultats du tableau ci-dessous rejoignent ceux du précédent. Parmi les 78.04% d'étudiants qui regardent les programmes télévisés en français, on ne trouve que 30% qui n'ont pas de difficultés de compréhension, 52.70% comprennent un petit peu et 17.22% ne comprennent absolument rien.

Les étudiants ont quelques difficultés non négligeables en compréhension orale de la langue française.

3) -Faites vous des lectures en langue française ? Si oui veuillez précisez lesquelles.

* Les résultats sont obtenus après soustraction du nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu :

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Oui	121	41,72%
Non	169	67.58%
Aucune réponse	6	2.02%

Commentaire :

Le taux (67.58%) des étudiants qui ne lisent pas en français est important, cela rejoint les résultats concernant les étudiants qui ne regardent pas les programmes télévisés en français ou ceux qui ne les comprennent pas. En effet, ceux qui ne lisent pas en français trouveront généralement des difficultés en compréhension orale. Les 41,72% précisent que les journaux constituent leurs premières si ce n'est pas leurs seules lectures. Leurs contacts avec des documents écrits en français ne sont pas donc fréquents.

▪ Les compétences des étudiants en langue française

-Que pouvez vous faire aisément en langue française ?

- Comprendre vos cours.
- Lire des documents dans votre spécialité
- Poser des questions aux professeurs
- Discuter avec vos professeurs
- Rédiger des comptes rendus

(Les étudiants peuvent cocher sur plusieurs réponses)

réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Comprendre vos cours	86	29.05%
Lire des documents	102	34.45%
Poser des questions aux professeurs	36	12.16%
Rédiger	79	26.68%
Discuter avec vos professeurs	56	18.91%

Commentaire :

Cette question qui laisse les étudiants choisir plusieurs réponses, montre qu'il n'y a que 23.95% d'étudiants qui arrivent à comprendre facilement leurs cours et beaucoup trouvent des difficultés à poser des questions et à discuter avec leurs professeurs. Cela explique nettement les difficultés engendrées par la nouvelle situation d'apprentissage où le français est la langue d'enseignement.

▪ **Connaissances des étudiants en français de spécialité**

1) -Avez-vous suivi une formation en français de spécialité ?

2) -Découvrez vous le français scientifique pour la première fois ?

*Les résultats sont obtenus après soustraction du nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu :

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
OUI (1)	09	3,20%
Non (1)	272	96,79%
Aucune réponse	15	5,09%
Oui (2)	210	70.94%
Non (2)	86	29.05%
Total	296	100%

Commentaire :

Les premiers résultats montrent que **96,79%** d'étudiants n'ont pas suivi une formation en langue de spécialité .c'est pourquoi, plus de **70%** d'étudiant, affirment qu'ils découvrent, pour la première fois, le français scientifique.

3) Le français auquel vous êtes confrontés cette année vous semble t-il différent de celui que vous connaissiez ? Si oui précisez ce qui vous paraît différent.

* Les résultats sont obtenus après soustraction du nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu :

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Oui	118	48.16 %
Non	124	50.61%
Aucune réponse	51	17.22%

Commentaire :

Un nombre important d'étudiants ne trouve pas de différence entre le français général et le français auquel ils sont confrontés en première année. Hormis les **17.22%** d'étudiants qui n'ont pas répondu à la question, plus de **48%**d'étudiants précisent qu'ils sont devant un

français plus difficile, en ajoutant parfois que les termes techniques font la particularité du français des cours. Par voie de conséquence, nous pouvons penser que les termes techniques peuvent être à l'origine des difficultés de compréhension des étudiants.

▪ Le degré de compréhension des cours

1) En assistant à chaque cours :

- Vous vous estimez avoir compris tout le cours
- Vous vous retrouvez dans l'obligation de demander l'aide à vos camarades
- Vous estimez avoir compris quelques points et pas d'autres.

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Tout le cours	86	29.05%
Demander l'aide	159	53.71%
Quelques points	51	17.22%
Total	296	100%

Commentaire :

Le tableau montre que 29.05% d'étudiants accèdent à tout le contenu de cours et 17.22% n'arrivent à comprendre le cours que globalement (quelques points) mais il affiche plus de 53% d'étudiants qui demandent de l'aide de leurs camarades pour toute explication. Ce nombre important d'étudiants nous confirme que ces derniers trouvent des difficultés pour accéder au contenu des cours.

2) Pour la compréhension de vos cours, vous compter plus sur

- Vos notes prises lors des cours
- Les photocopiés distribués par le professeur
- Les révisions organisées par des groupes d'étudiants

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Prise de notes	118	28,71%
Les photocopiés	138	33,57%
Révision de groupe	155	37,71%

Commentaire :

Le nombre d'étudiants qui prennent des notes lors d'un cours pour s'en servir ultérieurement dans les révisions, n'est pas élevé (**28,71%**) par rapports à ceux qui comptent sur les révisions de groupes. Cela confirme d'une part, les difficultés des étudiants à comprendre leurs cours et d'autre part, leur incapacité de prendre des notes en relavant l'essentiel du contenu.

Le tableau indique également que **33,57%** d'étudiants recourent aux photocopiés, rarement distribués par les enseignants, pour la compréhension des cours.

▪ Types de difficultés des étudiants en assistant aux cours

1) Avez-vous des difficultés en :

-Cours magistral -TD -TP

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Cours magistral	211	71.28%
TD	56	18.91%
TP	29	09.79%
Total	296	100%

Commentaire :

Les taux indiqués dans le tableau montrent clairement que les étudiants ont plus de difficultés de compréhension en cours magistraux qu'aux autres types cours de TD ou TP.

2) Précisez les modules où les difficultés sont plus élevées

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Physique	234	79.05%
Analyse et Algèbre	238	80.40%
Chimie	213	71.95%
Environnement	168	56.75%

Commentaire :

Les résultats affichés sur le tableau confirment que les difficultés sont presque au même degré dans tous les modules avec une légère différence dans les cours de l'environnement.

3) Ces difficultés sont plutôt au niveau :

De la langue Du contenu

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
De la langue	144	48.64%
Du contenu	152	51.35%
Total	296	100%

Commentaire :

Plus de 48% d'étudiants pensent que leurs difficultés sont inhérentes à la langue et 51.35% les relient plutôt à la complexité des contenus. Cependant, l'existence des problèmes liés aux contenus n'écarte point les besoins langagiers des étudiants. C'est pourquoi, une formation en français scientifique semble nécessaire en première année universitaire.

4) Précisez vos difficultés lors de vos cours :

Lecture des :

* Les résultats sont obtenus après soustraction du nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu :

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Rapports	38	25.16%
Notes	34	22.51%
documents techniques	79	52.31%
Aucune réponse	153	51.68%

*Les résultats sont obtenus après soustraction du nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu :

Rédaction des ;

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Rapports	109	43.95%
Comptes rendus	93	37.5%
Autres	46	18.54%
Aucune réponse	48	16.21%

Commentaire :

Les deux tableaux affichent que les difficultés des étudiants ne surgissent pas vraiment à l'écrit à l'exception des comptes rendus (37.5%). Le nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu confirme encore que les situations d'écrit impliquant des difficultés ne s'imposent pas en première année « Sciences et techniques ».

Compréhension orale

* Les résultats sont obtenus après soustraction du nombre d'étudiants qui n'ont pas répondu :

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
en CM ; termes techniques	94	37.75 %
En CM :	102	40.96 %
Les phrases longues		
Les deux	53	21.28 %
Aucune réponse	47	15.87%

Commentaire :

Les résultats, confirmant les difficultés des étudiants en cours magistral, montrent que les termes techniques suscitent des difficultés pour plus de 37% d'étudiants et 40.96 % d'étudiants trouvent que les phrases explicatives longues sont à l'origine des leurs incompréhensions. Comme il montre que, pour **21.28 %** les termes techniques avec les phrases freinent leur compréhension. Nous constatons que les étudiants éprouvent des difficultés diverses lors d'un cours magistral.

▪ Les attentes des étudiants

Voulez vous avoir plus d'aide en langue française pour :

(Les étudiants peuvent cocher sur plusieurs réponses)

Réponses	Nombre d'étudiants	Taux
Comprendre mieux vos cours	217	73.31%
Pouvoir poser des questions	157	53.04%
Rédiger tout type d'écrit	127	42.90%
Faire des exposés	149	50.33%
Mieux réussir vos études	147	49.66%
Poursuivre vos études en France	193	65.20%

Commentaire :

Le tableau montre que 73.31% d'étudiants veulent plus d'aide en langue française en vue de comprendre leurs cours et le besoin ressenti en expression orale pour pouvoir poser des questions confirme l'existence des difficultés de compréhension.

Nous constatons que le taux d'étudiants souhaitant un renfort en rédaction de tout type d'écrit demandé lors de leur cursus universitaire, est moins élevé(42.90%) par rapport aux deux premiers résultats . Les situations d'écrit dans lesquelles ils auront réellement recours à la langue française ne leurs semblent pas urgentes comme la rédaction du mémoire ou autres types d'écrits.

Le résultat (50.33%) sur le taux d'étudiants qui veulent une aide pour qu'ils puissent présenter facilement leurs exposés, nous semble étonnant vu que ces situations sont rares en première année ST.

Le nombre d'étudiants qui souhaitent une aide pour mieux réussir leurs études est cohérent avec le taux d'étudiants reliant leurs difficultés à la langue et pas au contenu (les résultats précédents). C'est pourquoi ils sollicitent une formation spécifique en français.

Enfin le rêve de beaucoup d'étudiants d'aller poursuivre les étudiantes à l'étranger est bien traduit par le taux 65.20%.

Suite à ce dépouillement de résultats obtenus, nous avons retiré quelques conclusions permettant de fixer nos objectifs

3. Constats :

- 1 - La majorité des étudiants sont issus d'un milieu socio culturel très modeste et les professions des parents ne suggèrent pas un bain linguistique francophone.
- 2- Les lacunes des étudiants en langue française nécessitent une formation particulière pour une bonne insertion à l'université.
- 3- l'écrit ne constitue pas un besoin langagier urgent en première année « sciences et techniques »
- 4 - L'oral est considéré comme le besoin langagier le plus important dans les débuts des études et les grosses difficultés de compréhension orale font opter pour la prise en charge de la compréhension orale comme une aptitude à développer en priorité.

Ces premiers résultats nous mènent à réfléchir sur le discours scientifique pédagogique oral afin de déceler tout ce qui permettra l'accès au contenu. En effet, le repérage des caractéristiques discursives permet d'indiquer les principaux aspects sur lequel reposent nos activités pédagogiques.

A ce propos nous avons étudié :

- Le fonctionnement du discours scientifique pédagogique.
- La place du lexique spécialisé dans l'ensemble.

3. Le discours scientifique en situation didactique : description et caractéristiques.

Chaque discours a une relation étroite avec son contexte de production (contexte spécifique) et présente les caractéristiques propres qu'il convient d'analyser afin de pouvoir, d'une part, développer des stratégies permettant d'accéder aux contenus et d'autre part, savoir les réutiliser par la suite en situation réelle.

3.1 Situation de communication :

Les discours scientifiques pédagogiques auxquels nous nous intéressons dans notre travail se produisent dans une situation de communication bien particulière. Déterminée par un enseignant détenteur d'un savoir qui, en tant que pédagogue, doit se faire entendre, comprendre et faciliter l'accès au sens de son discours et un groupe d'étudiants hétérogène qui doivent jouer généralement leur rôle de récepteur/transcripteur qui est tenu d'assister au cours pour accéder aux l'informations et aux connaissances qu'il doit intégrer.

Les cours magistraux sont généralement soutenus par des photocopiés que l'on distribue aux étudiants en vue de les aider à suivre ou comprendre mieux leurs cours. Cependant, les cours destinés aux étudiants de première année ST, auxquels nous avons assisté, manquent manifestement de ce type de support écrit et les enseignants recourent souvent au tableau pour noter les différents points du cours. Devant cette situation, l'enseignant est à la fois orateur et transcripteur.

Pour pouvoir mettre en évidence la complexité de discours scientifique didactique, nous nous sommes appuyés sur des extraits de cours de mathématiques, chimie et de physique que nous avons pu enregistrer dans des amphithéâtres, devant un nombre assez important d'étudiants

Dans cette description, nous essayons, au départ, de dégager les différentes fonctions de l'enseignant lors de sa performance en relevant ainsi les différents discours imbriqués qu'il mène sans transition. Ce qui constitue le phénomène de la polyphonie énonciative développé par O.Ducrot¹.

¹ « Esquisse d'une théorie polyphonique de l'énonciation », in Le dire et le dit, Paris, Minuit, 1984, pp171-123

3.2. Descriptions :

3.2.1 Caractéristiques discursives :

L'un des rôles principaux que l'enseignant tient devant ses étudiants est celui d'un expert dans sa discipline. Il transmet un ensemble de connaissances relatives à son domaine de spécialité, présente des théories, des théorèmes, des démonstrations, des faits scientifiques, règles, etc. Ce type de discours se chevauche généralement avec d'autres niveaux de discours où l'enseignant répète, reformule, s'adresse à son auditoire...

Dans les deux exemples ci-dessous les enseignants exposent des connaissances liées à leurs disciplines et les étudiants prennent généralement des notes lorsque l'enseignant indique l'importance de l'information.

1) savoir en mathématiques :

quand il y a égalité / il y a équivalence entre /application injective sur injective et/ bi injective// donc non injective /c'est non sur injective bi injective //et quand on parle d'une matrice //on dit pas non bi injective mais //même injective c'est un abus //on dit non inversible //c'est la même chose //on peut l'écrire / lambda moins I N/ n'est pas /bijective// elle n'est pas donc inversible ...

2) Savoir en physique

//. La loi de Coulomb //qu'est ce qu'elle nous dit //que deux charges quelconque disposées dans l'espace //s'attirent ou se repoussent //avec une force/ inversement proportionnelle à la distance au carré //qui séparent les deux charges /et proportionnelle au produits des deux charges

En revanche, dans un cours, l'enseignant n'est pas uniquement expert, il joue parallèlement plusieurs rôles. Il est à la fois un animateur de séance, un pédagogue lorsqu'il veille à ce que ses étudiants comprennent, se souviennent de certains points de son cours ou de ce qui a été déjà dit etc. Ces différents niveaux discursifs vont de pair avec la théorie de la polyphonie énonciative (Ducrot,) et impliquent ce que Chantal Parpette appelle des « décrochements discussifs. ». Ces différents rôles façonnent impérativement le discours de l'enseignant et l'étudiant devant cette complexité a besoin d'une aide pour s'y repérer.

Nous pouvons classer les différents niveaux de discours selon l'intentionnalité en trois catégories de fonctions telle que les propose C.M Chiocca: fonction de communication, fonction de structuration et d'étiquetage et enfin la fonction de réflexion.

3.2.1.1 Fonction de communication :

Elle concerne les différents niveaux de discours qui favorisent la compréhension des contenus disciplinaires en situation de cours. Nous répertorions :

1- Discours d'un animateur /régulateur :

- **Fixer les règles de déroulement de la séance**

Extrait :

Enseignant de chimie demande le silence aux étudiants au début de cours qui est généralement assez bruyant.

On est toujours dans les généralités /concernant le premier //euh l'introduction /à la thermodynamique// s'il vous plaît //je peux pas crier plus que ça

L'enseignant de physique, quant à lui, demande à ses étudiants d'éteindre les portables pour assurer un bon déroulement du cours.

.....entre parenthèses// une minute de vous demander d'éteindre vos portables pour ceux qui ne l'auraient pas fait...

- **faire participer l'auditoire.**

Extrait :

Quelqu'un parmi vous peut me dire s'il y avait plusieurs charges// comment écrire le champ qu'elle crée /en un point de l'espace//

- **Gérer les interventions de l'auditoire**

Les exemples ci-dessous, illustrent le fait que le discours de l'enseignant peut être interrompu pour laisser la parole à l'auditoire et gérer ainsi ses interventions. Les marqueurs de ces dernières sont généralement présents dans les reprises de l'enseignant : « **oui** », « **pardon** », « **moi j'accepte plutôt la réponse de votre camarade** »,... »

Extrait 1 :

Qu'est ce qu'on peut dire de cette application là// [...] c'est le contraire // elle n'est pas injective//par ce qu'il est différent //d'accord // donc ker de A/ moins lambda I N/ est différent /de zéro de K puissance n //

Extrait 2 :

considéré // oui [...] au début c'était /on avait parlé de distance entre le deux charges // on va dire E un/ donc je peux écrire la force comme ça //et la force de quelle unité /newton et la charge de quelle unité coulomb/ et le champ alors /vous déduisez /alors quelle unité //c'est [...] voilà /moi j'accepte plutôt la réponse de votre camarade //

• Détendre l'atmosphère

L'enseignant animateur veille à détendre l'atmosphère avec un peu d'humour .Ce dernier favorise les conditions de la réalisation du contrat didactique. L'enseignant, ainsi, ne s'éloigne pas beaucoup du rôle d'un bon pédagogue.

Extrait 1 :

//il est clair que si je suis là et je lâche le même morceau de craie //qu'est ce qu'il fait /il fait ça// vous ne serez tentés de me dire qu'il descend /il va toujours vers/ le centre de la terre donc il y'a une force

Extrait 2 :

c'est un moins lambda/ ailleurs c'est /c'est des zéro//à quoi est égal ce déterminant//c'est un déterminant/ bien sûr assez sympathique//parce qu'il est plein de zéro//

2.1.2 La fonction de structuration et d'étiquetage :

L'enseignant s'efforce d'aider l'étudiant à suivre le cours et de le guider, de l'aider en lui fournissant les points de repères. C'est ce que nous avons remarqué manifestement dans les différents discours menés par les trois enseignants :

- Le discours d'un pédagogue :

▪ La mise en cohérence

L'enseignant de physique rappelle les notions du cours précédent et annonce les nouveaux grands titres de ses développements.

Extrait :

Xx Titre // Quelque notion donc / si on doit rappeler ce qu'on vu au premier chapitre // c'était donc l'introduction La notion de charge // avec les phénomènes xx // on avait ensuite // introduit carrément la de charge ponctuelle // xx... une fois qu'on avait introduit la notion de charge // on avait constaté // que la charge toute charge qui existe dans la nature est forcément à multiples de certaines quantité // <....> on avait compris d'où ça vient // et puis ensuite on a avait clôt le chapitre avec la loi de Coulomb // La loi de Coulomb // qu'est ce qu'elle nous dit // que deux charges quelconque disposées dans l'espace // s'attirent ou se repoussent // avec une force / inversement proportionnelles à la distance au carré // qui séparent les deux charges / et proportionnelle au produits de deux charges // donc // l'essentiel de ce qu'on avait vu // c'était cette manifestation d'une interaction entre particules chargées //

- L'enseignant fait un rappel du cours précédent en reprenant les titres principaux avant d'aborder les nouvelles notions. Cela apparaît dans l'analyse des opérations métadiscursives qui marquent explicitement l'articulation du discours par des reprises de ce qui a été dit avant.
- L'enseignant un peu plus loin introduit le cours en donnant le plan général. Il aide l'étudiant, d'une part, à se situer et de prendre des notes sur l'essentiel du cours précédent. Et d'autre part, à relier ce qui a été déjà expliqué aux nouvelles informations en réactivant ses connaissances antérieures.

Extrait :

// ce que on cherche à obtenir aujourd'hui // c'est donc d'abord d'introduire / ce qu'on appelle la notion (il écrit au tableau) de / champ électrique le concept // il faut d'abord avoir une idée de ce que ça représente pour ensuite éventuellement // traduire ça avec des équations // donc notion de champs ... (il le note au tableau) et tout ce que je viens de dire vaut pour introduire cette notion //

- l'enseignant indique l'objet du cou

Extrait :

concernant le premier // euh l'introduction / à la thermodynamique // s'il vous plait // je peux pas crier plus que ça ... alors définition des notions de base de thermodynamique // et le système de lieu extérieur et intérieur etcetera // et la dernière définition / qu'on a vu c'était // les transformations // donc on a défini globalement / ce que veut dire une transformation thermodynamique // et maintenant / on va voir / les transformations usuelles // c'est-à-dire les transformations / les transformations qu'on rencontre souvent dans la pratique.

- L'enseignant annonce clairement le sujet juste après un bref rappel de l'idée principale du cours précédent et la relie à la nouvelle.

▪ **Guide l'étudiant à structurer les idées et à les hiérarchiser**

Devant l'absence des polycopiés résumant le cours, l'enseignant, notamment celui de math, écrit le maximum au tableau. Il s'efforce d'aider ses étudiants à prendre des notes en présentant les grands titres les sous titres au tableau d'une manière cohérente et hiérarchisée.

Extrait 1:

donc commençons par/ bien sûr/ pour définir/ pour diagonaliser une matrice //on a besoin de quelques notions //alors la première notion/ c'est ce qu'on appelle /vecteur propre et valeur propre/ donc paragraphe un/ écrivez// vecteur propre//et valeur propre /d'une matrice// (il note le titre au tableau en le verbalisant) on commence par définir donc/un vecteur propre// donc un vecteur propre c'est un vecteur qui vérifie /une certaine condition/ ou deux //on va se donner donc une matrice A/ matrice carré d'ordre n coefficients K corps commutatif K...(il note au tableau) alors un vecteur/ grand X/ de K puissance n /est dit// vecteur propre /de la matrice A /s'il vérifie /deux conditions //au petit a//il faut que ce vecteur soit non nul// donc différent de zéro de K puissance n// petit b// deuxième condition //il faudra qu'il existe ..

Extrait 02 : Un autre exemple d'un extrait de cours de mathématiques

... bien sûr ces remarques là //on va les utiliser/ pour euh/ énoncer /ou bien pour établir des résultats/ qui vont concerner la diagonalisation d'une matrice // déjà le premier résultat /qui est le suivant// vous écrivez d'où/ le résultat// le résultat deux point// à la ligne// ça va être /un théorème au même temps /définition// alors /c'est le numéro un cinq// théorème définition //en fait on va écrire/ ce qu'on démontré dans/ la remarque //donc

L'enseignant déclencheur d'une prise de notes :

▪ **Insister sur les idées clés.**

L'enseignant guide son auditoire et l'oriente vers les idées clés du cours. Il attire l'attention des étudiants sur ces points en utilisant : « c'est important », « il faut noter », etc.». Les étudiants réagissent à ce discours en prenant des notes.

Extrait :

*c'est tout ce qui change/ **donc rappelez vous** /c'est toujours de la charge qui crée/ vers le point considéré //c'est important de retenir ça// parce que si vous faites/ des erreurs sur le vecteurs U/ vous aurez besoin éventuellement de projeter U sur les axes X Y et Z/ si le U est mal fait/ donc la suite est fausse //la suite sera/ mal faite //donc/ voici le point de départ// je ne me trompe pas/ si je vous dis si /ça n'est pas compris //toute la suite compromise// **c'est ça le point de départ le plus important**// parce que par la suite /vous pouvez deviner ce qu'on va faire// par là on vient de traiter une seule charge //*

▪ Demander à écrire.

Vu l'absence de photocopies, l'enseignant peut leur demander directement d'écrire ce qu'il note au tableau, à savoir les définitions, les remarques, exemples, etc. Dans ce cas, tous les étudiants sont amenés à écrire.

Extrait 01 :

*on l'appelle/ sous espace associé à la valeur propre //donc **c'est l'objet de la remarque qu'on va écrire**/ maintenant //remarque// **ici c'est un trois/ donc un quatre**// alors/ pour vecteur propre associé à une valeur propre/ on a déjà parlé// puisque la valeur propre est unique /donc pour un vecteur propre*

Extrait 02 :

*// voici le trois /euh transformations particulières //ça c'est de point de vue donc // **on va écrire ça** /ensuite on continue // **donc premièrement on écrit** /les transformations isobares// donc tout simplement//**on résume un peu ce qu'on a dit**// c'est /la pression reste constante// donc (il écrit au tableau) constante //c'est dire ça sous entend/ qu'elle reste constante /au cours de la transformation// donc de l'état initial /à l'état final//**vous pouvez écrire P égal une constante**// pression égale à une constante // deuxième type de transformation// c'est une transformation/ **isochore**// **ça s'écrit avec un h** //et là /c'est l volume reste constant /*

Le recours à ce discours confirme l'aspect oralographique d'un cours magistral. Les cours de chimie, physique et notamment de mathématiques ne peuvent se passer de l'écrit pour illustrer ou définir schématiser, ...et l'enseignant se trouve souvent dans l'obligation de noter presque tout au tableau.

2.1.3 Fonction de réflexion :

Cette fonction concerne les discours menés par l'enseignant contenant des réflexions sur des contenus disciplinaires, sur des méthodes, des commentaires, des explications, etc.

Procédés d'explication :

Les marqueurs spécifiques des opérations cognitives :

Dans un cours scientifique, l'enseignant expose et construit son savoir en combinant plusieurs opérations cognitives. Comme nous l'avons précisé dans le chapitre précédent, J. Claude Beacco définit un autre niveau d'organisation discursive déterminée par des opérations intellectuelles. En effet, l'enseignant peut définir, expliquer, illustrer, classifier et analyser et l'étudiant doit discerner les marqueurs introduisant chaque opération en vue d'accéder à ce savoir véhiculé :

▪ **Pour exemplifier et schématiser**

L'enseignant de physique, à l'instar des autres enseignants, se sert d'exemples pour expliquer l'idée d'attraction. Il a choisi un exemple visuel et concret (morceau de craie) suivi d'un autre qui est plus général (la planète terre en la schématisant sur le tableau), avant de transposer sur l'objet du cours qui est les charges électriques. Il s'appuie ainsi, dans son explication sur ce que les étudiants connaissent (le plus simple) pour transmettre de nouvelles notions (le plus complexe)

Extrait :

././donc par exemple je vais schématiser ici la planète terre// je peux même la schématiser mais/la schématiser en plus petit// mais là pour vous puissiez voir les choses de loin//donc je disais /si lâchais un morceau /un objet quelconque// là j'ai de la craie donc je lâche de la craie// il va comme ça//il est claire que si je suis là/ et je lâche le même morceau de craie /qu'est ce qu'il fait /il fait ça// vous ne serez pas tentés de me dire qu'il descend /il va toujours vers/ le centre de la terre /donc il y'a une force d'attraction/ c'est parce qu'il existe cette force d'attraction /que le morceau de craie va vers le centre de la terre ././donc on va transposer ce qu'on sait/ sur ce qu'on vient d'observer/ sur les charges électriques /

▪ Pour reformuler

Le discours pédagogique est jonché de répétitions et de reformulations. Ces dernières assurent une aide à la prise de notes et à la compréhension des énoncés. L'enseignant reformule, en vue d'expliquer mieux, en cherchant les termes qu'il juge plus familiers aux étudiants. Il introduit ses reformulations par : « ça veut dire que », « c'est ce qu'on appelle », « c'est-à-dire », « on peut dire les choses autrement », « on peut dire », etc.

Extrait 01:

*on peut dire que la terre a affecté l'espace /de sorte que si je place une autre masse ponctuelle /en un point de cet espace //elle subit une force /une force qu'on sait exprimer/ ici $G M$ un M deux sur la distance au carré /fois le vecteur unitaire.// donc c'est juste une autre façon de dire la chose.(rythme accéléré) **ça veut dire que la terre/ AFFECTE** /donne une propriété à l'espace qui l'entoure de telle sorte que si une autre masse se trouve en un point de cet espace/ et ben cette masse ça va subir un force// **c'est ce qu'on appelle** le champ gravitationnel*

Extrait 02 :

*U égal vecteur unitaire/ vecteur unitaire //alors qui va /d'où à où/ **c'est à dire /il est orienté dans quelle direction//** de la charge source/ vers le point considéré //de la charge source orientée ou dirigée/de la charge source au point considéré...*

Extrait 03 :

*//et particulièrement /le cas d'échange d'une énergie calorifique/ **c'est à dire la chaleur//** alors lorsqu'une transformation euh/ au cours d'une transformation// il y a pas d'échanges de chaleur /entre le système et le MILIEU extérieur //on dit que c'est une transformation /adiabatique*

Extrait 04 :

*//et maintenant /on va voir /les transformations **USUELLES** //c'est-à-dire les transformations /les transformations **qu'on rencontre souvent** /dans la pratique //*

Extrait 05 :

et on peut dire /les choses autrement// que la planète terre en tant que masse/ en verra qu'une masse / on peut toujours considérer comme une masse ponctuelle ...on peut dire que la terre a affecté l'espace

Les répétitions apparaissent notamment lorsque l'enseignant verbalise ce qu'il écrit au tableau ou pour insister sur un terme important

▪ Pour définir :

Extraits :

1) // donc **voici la définition** /d'une matrice qui 'est diagonalisable//

2) // donc un vecteur propre **c'est un** vecteur qui vérifie /une certaine condition/ ou deux //

5) le M / c'est la masse de cet objet/ le G / **c'est ce qu'on appelle** le champs gravitationnel/

// donc c'est ce qu'on appelle un champ électrique en fait//

L'enseignant utilise les éléments introducteurs de définitions tels que « c'est ce qu'on appelle », « c'est », « voici la définition », « on peut le définir », etc. Il peut avoir recours également à des questions rhétoriques lorsqu'il s'agit d'un rappel de définitions.

3) qu'est ça veut dire //il existe X non nul/ tel que cette matrice fois X /égale zéro//(il symbolise au tableau) //il existe X / différent de zéro/ tel que /alors **qu'est ce que ça veut dire/** une matrice fois X /égale zéro// **ça veut dire** X /appartient au noyau de cette application /ou bien de cette matrice // X appartenant /à \ker de A moins un λI_N

4) // La loi de Coulomb //qu'est ce qu'elle nous dit /

6) crée aussi un champ radial //qu'est ce que je veux dire par le mot radial/ c'est ça (il schématise au tableau) voici la charge //si je me place en ce point je sais que c'est ça/ si je me place en ce point/ c'est ça //donc le fait que le champ suivant le rayon unitaire //on dit que c'est radial un champ radial //donc si le point se trouve ici /voici la direction du champ // donc

▪ Pour récapituler :

Les étudiants peuvent se servir de quelques éléments leur permettant de repérer les récapitulations. Nous en citons : « de manière générale », « on constate que », « pour résumer », donc généralement », « pour récapituler » etc.

Extraits :

Autrement dit de manière générale //si je/ si j'ai une charge dans l'espace quelque part //et que je place une charge n'importe tout/ ici par exemple Q zéro/

... qu'est ce qu'on constate //on constate que /tout se passe ...comme/ si/ comme /si la charge Q /affecte/l'espace autour /d'elle de sorte que/ une charge de sorte qu'une charge Q zéro /placée en un point de cet espace ...subit une force

donc pour résumer un peu /pour dire /qu'elle ne passe pas par/ une succession d'états d'équilibre//donc sans états /d'équilibre /intermédiaire//donc elle passe directement d'un état initial à un état final

Orientations méthodologiques :

- **Donner des méthodes à mettre en œuvre dans les différentes situations**

Extrait :

//donc si on vous donne /une matrice// on vous demande de chercher ses valeurs propres //qu'est ce que vous allez //vous allez donc retrouvez le polynôme caractéristique //c'est un déterminant à calculer / vous aurez un polynôme de degré N / si la matrice de degré trois// le polynôme euh/ si la matrice est d'ordre trois// le polynôme est de degré trois/ et donc vous aurez un polynôme

L'enseignant de mathématiques essaye de mettre l'étudiant devant un réel problème en lui donnant une consigne à laquelle il doit répondre. Il lui explique ce qu'il devrait faire et lui facilite ainsi la compréhension de ce qui a été abordé. L'enseignant tente de faire acquérir certaines habitudes de raisonnement qui vont lui servir d'exemples dans d'autres situations.

- Il peut même leur donner des situations plus attractives, comme des situations d'examens. L'enseignant de physique a eu recours à ces situations dans le but d'attirer davantage l'attention des étudiants sur ce qui va être dit ou de donner une remarque sur un point important.

Extrait :

comment je vais dessiner le champ// c'est une question qui peut être posée à l'examen // dessiner le vecteur d'un champ électrique en respectant l'échelle des longueurs// ça veut dire là/ où le champ doit être plus long /il faut le faire voir dans la figure //eh ne pas dessiner juste un vecteur/ et ne pas savoir dans la tête /qui est le plus grand /le plus long// donc ici par exemple ...quel est le champ //mettant /je dessine ce champ comme ça// <... >donc le deuxième /sa longueur sera divisé sur quatre /ça veut dire si je demande de respecter l'échelle// il faut juste me dessiner ça// (il le dessine) c'est ça// ce que je veux dire respecter l'échelle// celui là est quatre fois plus long /à cause du facteur un sur R deux pour celui là /et un sur quatre R deux pour l'autre //parce je divise par deux R au carré / faites attention //c'est des détails qu'il faut retenir ça //

Réflexions sur le contenu disciplinaire :

▪ **Réflexion sur des nouvelles notions :**

vous pouvez deviner ce qu'on va faire// par là on vient de traiter une seule charge // quelqu'un parmi vous me dire /s'il y avait plusieurs charges// comment écrire le champ qu'elle crée /en un point de l'espace// donc ce qu'on va voir// le champ crée par plusieurs charges ponctuelles //c'est-à-dire un ensemble de charges/ discrets// et en suite/ on va même s'intéresser /au champ crée par/ un ensemble de charge ponctuelles/ comme ça //ce qu'on qualifie d'ensemble discrets// on va s'intéresser à un ensemble continu de charges // c'est à dire on peut avoir par exemple n'importe quel fil/ mais qui est chargé d'une manière continue// et si on sait pas /si on retient pas/ ça correctement //on ne saura pas/ avancer dans ces différentes situations.

L'enseignant essaye d'amener ses étudiants à réfléchir sur des nouvelles notions en les enchaînant avec les précédentes. Ce discours aide l'étudiant à retrouver la cohérence et à suivre et comprendre les nouvelles. Il s'agit d'une réflexion de type métacognitif sur des contenus disciplinaires.

3.3 Discours oralographique :

L'aspect oralographique ne se manifeste pas de la même façon et au même degré dans toutes les disciplines. La nature de ces dernières détermine l'importance voire la nécessité de l'utilisation du tableau. En effet, l'enseignant lors des cours en sciences humaines (droit, histoire, sociologie) peut se contenter d'expliquer sans écrire à chaque fois au tableau, contrairement aux cours des sciences exactes (mathématiques, chimie, et physique) où l'enseignant est appelé davantage à noter ce qu'il dit notamment lorsqu'il s'agit de formules mathématiques ou autres.

L'analyse des trois types de cours que nous avons enregistrés nous a permis de stabiliser quelques remarques :

A-Les cours de physique et de chimie auxquels nous avons assisté ont présenté essentiellement des explications et descriptions des phénomènes physiques ou chimiques (attraction, transformations thermodynamique,...). Les enseignants expliquent beaucoup oralement avant de résumer par quelques définitions ou commentaires au tableau. Par ailleurs, l'enseignant de physique recourt à l'écrit lorsqu'il s'agit des formules ou de schématisation.

Extrait 01 :

donc la force totale qui s'exerce sur Q zéro /est égale à la force que Q quatre exerce sur Q zéro /plus la force que Q trois/ exerce sur Q zéro/ plus la force que Q un va exercer sur Q zéro/ plus la force que Q deux va exercer sur Q zéro/ et ces forces je sais les écrire/ je sais écrire// que la force totale sur /s'écrit/ F égale /comment va s'écrire/ la force exercé sur Q zéro en fonction du champ crée par Q un en P// c'est à dire où j'ai placé q zéro// Q zéro fois E un/ (il écrit au tableau) plus/ Q zéro fois E deux/ plus Q zéro fois Q trois// et on va mettre des points de suspension/

(L'enseignant note au tableau : $F = q_0 \vec{E}_1 + q_0 q \vec{E}_2 + q_0 \vec{E}_3 \dots$)

Extrait 02 :

je pense que vous êtes capables maintenant de/ généraliser ça/ à un nombre quelconque de charges// eh quatre cinq six /autant de charges que vous voulez// et ça s'écrit comment/ voyez vous quelque chose qui se répète/ Q zéro c'est le même Q zéro// donc Q zéro /on peut le mettre en facteur //

Il note : $\vec{F} = q_0 (\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \dots)$

Extrait 03 :

autrement dit/ j'écris f c'est égale à q zéro// et e ici c'est tout simplement /e un /plus e deux /plus e trois/ plus etcetera et ça c'est le champ total crée/ par q un q deux q

$$\text{Il note : } \vec{F} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \dots$$

B – L'enseignant de mathématiques en revanche, ne peut pas se passer de l'écrit lors de son cours .Cela est inhérent à la nature des mathématiques dont le discours est marqué par des démonstrations et des séries de calculs et opérations mathématiques chiffres, symboles, formules, signes, etc. que l'enseignant verbalise généralement en les écrivant au tableau.

Dans cet exemple, nous remarquons nettement comment l'enseignant est obligé d'interrompre son discours oral pour l'accompagner d'un écrit au tableau.

Extrait 01 :

//c'est diagonaliser une matrice c'est-à-dire/ trouver pour une matrice donnée A// trouver une matrice qui est semblable à A/ mais qui est diagonal// diagonal ça veut dire que /euh tous ses éléments /sont nuls sauf /donc voici une matrice qui est diagonale //(il écrit au tableau) on va l'appeler D... donc tous ses éléments sont nuls /sauf ceux de /.la diagonale principale qui sont pas nécessairement nuls /mais ils peuvent être nuls// parce que la matrice nulle est diagonale aussi// d'accord bien//

$$D \mid \begin{array}{c} 0 \\ \backslash \\ 0 \end{array} \mid \text{semblable à } A$$

Extrait 02 :

donc on va chercher pour une matrice //A appartenant à M_N de K //on va chercher/ donc D

$$\text{Il note : } A \in M_n(K)$$

D ? Diagonale

diagonal tel que // cette matrice qui est diagonale/ va être semblable/ à A// qu'est ce que ça veut dire semblable à A //ça veut dire qu'il existe //il existe une matrice B/ inversible /telle que A /est égale A/ p moins un //ou bien d égale P moins un A P//

$$\exists P \text{ inversible/ } D = P^{-1} A P$$

3.4 Le cours scientifique : vocabulaire didactique/ vocabulaire spécialisé.

Les cours scientifiques engendrent des discours métalinguistiques constitués d'une part de marqueurs didactiques: marqueurs de reformulation (*autrement dit, ou bien, ..*), marqueurs d'explication (*c'est-à-dire, en effet, par exemple,...*), raisonnement logique (*comme, à cause de, parce que, donc,...*). L'ensemble de ce vocabulaire joue généralement le rôle d'articulateurs. D'autre part, un vocabulaire spécialisé qui interfère souvent avec le premier.

Les étudiants de première année ST sont appelés à suivre des cours de sciences exactes, hormis les modules de découverte où ils reçoivent un savoir de culture générale. Chaque discipline a son lexique spécifique lié à un domaine particulier (vocabulaire de physique, de chimie et des mathématiques..).

Cependant, il est à noter, comme nous allons le constater dans les exemples ci après, que ces disciplines dites exactes partagent un langage mathématique dont la maîtrise contribue énormément à la compréhension des différents contenus disciplinaires.

3.4.1 Le métalangage : les articulateurs logiques

- Les relations logiques et rapport de causalité :

Le discours scientifique se compose de mots scientifiques mais aussi de mots jouant un rôle important dans l'expression scientifique. Il est marqué davantage par les rapports de causalité introduits par des articulateurs logiques. (Donc, alors, parce que, ...)

Extraits :

1) *et lorsque on avait donc étudié/ on avait compris **pourquoi**// si je lâche ce morceau de craie //il va //il tombe// **parce qu'il** est attiré //*

2) *C'est un élément du noyau de A moins λI N //seulement il faut pas prendre zéro //**parce qu'on** sait que le zéro appartient au noyau// **donc** vous pouvez écrire ici //**c'est-à-dire**/ que le X là /appartient //X est vecteur propre /de A*

03) *et qu'est ce qu'on peut remarquer// **donc** si Q est positif// **cela implique que** ça c'est un nombre positif c'est neuf dix puissance neuf S I// R carré c'est un nombre positif //**donc** si Q*

est positif ça veut dire que E et U / E et U / ils sont comment //dans le même sens parallèle et de même sens parallèle et de même sens//

*04) la force de quelle unité /newton/ et la charge de quelle unité /Coulomb/ et le champ **alors** /vous déduisez /**alors** quelle unité //c'est [...] voilà /moi j'accepte plutôt la réponse de votre camarade //*

*05) // **puisque** le gaz occupe toujours le volume /où il se trouve //**alors** puisqu'il est rigide // il peut pas se déplacer //volume reste constant //**donc** on dit /qu c'est une transformation/ isochore*

*06) //c'est-à-dire il passe/ d'une manière très lente//**donc** il y a aussi cette caractéristique //elle s'effectue d'une manière/ très lente//**donc** elle a besoin d'un peu de temps /pour s'effectuer//et euh/on peut dire que/ c'est une **conséquence donc** //au cours de cette transformation// il y a absence de tout phénomène dissipatif//*

3.4.2 Vocabulaire spécialisé partagé

3.4.2.1 Langage mathématique

Le langage des mathématiques, partagé entre les disciplines des sciences exactes, n'est pas étranger aux étudiants de première année mais ils l'ont pratiqué dans une autre langue autre que le français. Les étudiants maîtrisent ce langage en langue arabe vu que cette dernière est la langue d'enseignement lors de leurs cursus scolaire.

Cependant, en première année universitaire, ils sont appelés à suivre en français, les cours de mathématiques dont les concepts fondamentaux sont déjà connus. Ce passage sans transition d'une langue à l'autre est généralement à l'origine de grosses difficultés de compréhension. Par voie de conséquence, ces étudiants, notamment dans les débuts, ont besoin d'une formation préparatoire spécialisée leur permettant d'affronter cet enseignement entièrement nouveau.

Exemples :

Extrait de mathématiques :

*// donc je peux remplacer ce X là/ par $I N X$ //et puisque ici c'est N fois X moins $\lambda I N$ fois X //je peux mettre X en facteur/ c'est la distributivité /c'est un propriété concernant un produit de matrice //ça donne λA **moins** $I N/ X$ **égal** zéro /de K*

Extrait de physique :

Quelque chose qui se répète/Q zéro c'est le même Q zéro// donc je peux le mettre en facteur // (il écrit sans verbaliser) autrement dit/ j'écris c'est égal à Q zéro// et E ici c'est tout simplement /E un /plus E deux /plus E trois/ plus etcetera

-Les deux extraits ci-dessous montrent d'autres exemples du cours de physique :

*1) //retraduisez ce qu j'ai écrit là haut //ben /c'est d'abord/ vous avez **la constante K** /là il y a aucun risque de faire/ de se tromper /ce produit il est là toujours /*

*2) //eh bon pour le trouver ça/ c'est la simple /**géométrie** du collègue ça// donc mais on peut se rappeler comment s'écrit **cosinus**/ cet angle// parce que pour avoir ça/ vous avez besoin de faire **R cosinus** cet angle //d'accord/ ça veut dire que ça c'est quoi// donc ici/ il faut sur là il faut faire /**racine** de treize/ et ici c'est trois et/ ici c'est deux regardez xx /si vous élevez R qui est comme ça //ok c'est un vecteur qui est comme ça //vous allez me dire comment j'ai trouvé ça //eh et ben c'est très simple /comment j'ai trouvé ça vous avez U égal vous avez K qui est là /ou qui est là /vous allez le dessiner où vous voulez /donc si je le dessine là ça veut dire qu'il fait le même angle qu'ici /donc c'est **cos delta I** moins **sinus delta** j'ai maintenant **cos delta**/ je **le calcule** en utilisant ce que je connais// **cos delta** c'est **égal à** quoi //égal trois sur **hypoténuse**/ sur R /R c'est **racine de treize***

3.4.2.2 Lexique du raisonnement mathématique

Le discours des mathématiques n'est pas uniquement symbolique, la fréquence de certains éléments lexicaux et leur combinaison font également sa spécificité .La bonne compréhension des verbes opérateurs rend l'étudiant autonome face aux consignes et l'aide largement à suivre le raisonnement lors de ses cours.

Extrait 01:

*en effet/ **comment montrer** l'unicité// toujours la même technique // **on suppose** qu'il y a deux valeurs// et **on va démontrer** qu'elles sont égales //donc/ donc il y a deux qui vérifient la même chose //donc $A X$ égal/ $\lambda A X$ / et $A X$ aussi égal/ λ deux X // λA / et λA et λ deux/ dans k bien sûr// **alors si on fait la différence** / $A X$ moins X // c'est quoi $A X$ //c'est un vecteur de K puissance n // donc c'est le zéro de k puissance n //et ici **on peut mettre** X en facteur /**ça nous donne** // λ un moins/ λ deux X / égale zéro de k puissance n // qu'est ce qu'on peut affirmer ici // **quand vous avez un produit égal à zéro** /dans un espace*

vectorel// **soit** c'est celui là/ qui est nul //ou c'est celui là **mais/ le X il est différent de zéro**
/donc c'est λA qui est égale à λ deux //car X/ est différent de zéro

Extrait 02 :

Faites cosinus quarante cinq /comme j'ai fait tout à l'heure// **vous trouvez// un sur racine de deux //donc il faut mettre /I sur racine de deux/ moins J sur racine de deux voici// maintenant vous pouvez bien évidemment rassembler les I/ et rassembler les J/pour avoir un résultat plus condensé**

Extrait 03:

Quelque soit X appartenant à E de λ /A fois X appartient à E de λ //donc E de λ est stable par A// et E de λ est stable par la matrice A ou bien l'endomorphisme / **donc la matrice associée est égale à /A c'est la même chose**

Extrait 04 :

quelle est la distance R// c'est trois au carré plus /théorème de Pythagore // trois au carré /plus deux au carré//ça vous donne combien/ treize //donc c'est K treize bon K/ on laisse K on va pas lui donner une valeur précise /mais ici R au carré c'est ça/ au carré plus ça au carré// ça donne treize et U// maintenant c'est un vecteur unitaire/ qui est exprimé dans la base I J //comment peut on exprimer ça //c'est positif /suivant I/mais c'est négatif suivant J //eh bon pour le trouver /ça/ c'est la simple /trigonométrie des collèges ça// donc mais on peut se rappeler comment s'écrit cosinus/ cet angle// parce que pour avoir ça/ vous vous avez besoin de faire R cosinus cet angle //d'accord/ ça veut dire que ça c'est quoi... **donc ici/ il faut sur/ là il faut faire /racine de treize/ et ici c'est trois et/ ici c'est deux regardez**

Les enseignants de physique ou de maths peuvent utiliser, à côté d'un lexique spécialisé, un vocabulaire de la langue usuelle en vue d'exprimer les différents niveaux du raisonnement. Réfléchir sur cet aspect lexical particulier c'est en fait mettre l'accent sur l'une des difficultés de compréhension inhérente à la nouvelle langue d'enseignement des sciences exactes et par conséquent pouvoir aider les étudiants de première année à suivre facilement leurs cours.

3.4.2.2.1 Les verbes opérateurs dans le discours mathématique

Dans les discours des sciences exactes, l'emploi des verbes opérateurs est abondant. Nous le constatons clairement dans les extraits ci-dessous. On peut citer entre autres, *calculer*, *représenter*, *effectuer*, *exprimer*, *vérifier*, *chercher*, *démontrer*, *faire la somme*, *multiplier*, etc.

Extraits :

1) on considère deux vecteurs /de E de λ /on **doit montrer** que la somme/ appartient à E de λ //soit/ X un/ et X deux/ deux vecteurs de λ //A qu'est ce qu'ils **doivent vérifier**// s'ils sont de E de λ //qu'est ce qu'ils doivent vérifier// $A \times$ égale $A \times$ un c'est toujours/ le sous espace associé/ à λ / la même valeur propre// donc $A \times$ un égale $\lambda \times$ un et $A \times$ deux /égal $\lambda \times$ deux //c'est le même λ // et c'est la même matrice // qu'est ce qu'on fait //on **fait la somme**// en faisant la somme/ nombre à nombre /on obtient// $\lambda \times$ un /plus $\lambda \times$ deux// on **utilise** euh les propriétés /du calcul de matrice /donc /de l'ensemble de matrices /et les propriétés de loi externe /dans un espace vectoriel// l'action b deux /ou b trois /c'est l'un des deux /on **peut mettre** λ en facteur//

2) d'accord //alors on **va démontrer** ce résultat là/ puisqu'il n'est pas difficile// alors /en effet// est ce que vous voyez que zéro de k puissance n / appartient à E de λ //pour qu'il appartient à E de λ // il faudra **qu'il vérifie** /cette égalité// alors A fois zéro //quand vous **multipliez** une matrice A par un vecteur nul //qu'est ce que vous obtenez// le vecteur nul //égale /est ce qu'il est égale à λ fois zéro //biens sûr /si vous **multipliez** un scalaire par un vecteur nul //

3) on va pas **lui donner une valeur** précise /mais ici R au carré c'est ça/ au carré plus ça au carré// ça donne treize et U // maintenant c'est un vecteur unitaire/ qui est exprimé dans la base $I J$ //comment peut on **exprimer ça** //c'est positif /suivant I /mais c'est négatif suivant J //eh bon pour **le trouver** ça/ c'est la simple /trigonométrie des collèges ça// donc mais on peut se rappeler comment s'écrit cosinus/ cet angle// parce que pour avoir ça/ vous vous avez besoin **de faire** R cosinus cet angle //d'accord/ ça veut dire que ça c'est quoi... donc ici/ il faut sur/ là il **faut faire** /racine de treize/ et ici c'est trois et/ ici c'est deux regardez xx /si vous élevez R qui est comme ça //ok c'est un vecteur qui est comme ça //vous allez me dire comment j'ai trouvé ça //eh et ben c'est très simple /comment j'ai **trouvé** ça vous avez u égal vous avez K qui est là /ou qui est là /vous **allez le dessiner** où vous voulez /donc si je le dessine là ça veut dire qu'il fait le même angle qu'ici /donc c'est $\cos \delta I$ moins $\sin \delta I$ // maintenant $\cos \delta I$ /je **le calcule** en utilisant ce que je connais opposé sur hypoténuse sur deux //d'accord à titre d'exercice/ **vérifiez si E vecteur** je viens d'écrire/ possède un module égal à un //et

4. Conclusions :

- 1- La nouvelle situation de communication dans l'enseignement supérieur et la nature des cours magistraux modifient impérativement les stratégies d'enseignement et d'apprentissage que les étudiants doivent mettre en oeuvre.
- 2- La prise de conscience de la complexité du discours scientifique pédagogique favorise la compréhension des cours et l'accès à l'information principale.
- 3- Les étudiants de première année ST sont appelés à suivre des cours généralement de sciences exactes, d'où la nécessité de tenir compte des particularités de ces discours.
- 4- Une réflexion sur le langage spécialisé s'impose notamment sur le langage mathématique, que les étudiants connaissent dans une langue autre que le français, en vue de les préparer à accéder facilement aux contenus des cours scientifiques qui leur ont été destinés en première année.

Synthèse :

Tous les résultats obtenus suite à notre analyse des besoins et la description des discours scientifiques pédagogiques visés, nous confirment que les étudiants de première année ST ont besoin des compétences spécialisées propres à leur apprentissage des contenus dans leurs disciplines.

Accorder une priorité à la compréhension orale des cours magistraux en priorité nous amène à réfléchir à tout ce qui favorise l'accès à l'information principale. D'où la nécessité, d'une part, de se concentrer sur la bonne connaissance du fonctionnement des discours scientifiques, de repérer le discours principal et séquences latérales et d'autre part, de développer les savoirs et les savoirs faire facilitant la compréhension des cours à savoir le langage mathématique et la prise de notes.

Ces compétences langagières visées et les objectifs respectifs vont constituer le plan de formation que nous allons proposer dans le chapitre suivant qui sera consacré pour les propositions didactiques des activités.

Chapitre 4

Elaboration des activités didactiques

Dans ce chapitre, nous allons concevoir des propositions didactiques correspondant à notre plan de formation en vue de développer la compétence de compréhension orale chez les étudiants de première année ST. Les activités qui constitueront les trois modules de FOS, visent les savoir et savoir faire correspondant à cette compétence. A ce fait, nous avons adopté la structure proposée par Madelin Rolle-Boumlie¹.

Le plan de formation : est l'unité de formation construite autour d'une sélection des compétences (objectifs généraux). Il est subdivisé en modules.

Le module : est l'unité de formation qui débouche sur la maîtrise d'une compétence. Il s'organise en séquences.

La séquence : est la plus petite unité de formation. Elle vise à atteindre un niveau de compétence (objectifs intermédiaires). La progression se situe par séquences chacune intégrant la précédente dans une situation nouvelle.

La séquence est analysable en objectifs pédagogiques spécifiques ou opérationnels.

Pour atteindre un objectif opérationnel, le formateur doit construire **des activités pédagogiques** progressives avec des supports pertinents.

¹ « Vers une ingénierie de la formation en milieu professionnel » Séminaire conçu par Madelin Rolle-Boumlie, consultante et formatrice.

Plan de formation :

Aider les étudiants de première année tronc commun " sciences et techniques" à suivre leurs cours.

Module I : maîtrise du langage mathématique (Lexique spécialisé)

Séquence 1 Décoder le discours mathématique

Objectif 1 Répertorier les différents types de symboles mathématiques récurrents

Objectif 2 Verbaliser et comprendre les formules mathématiques

Objectif 3 : écrire les symboles et les formules mathématiques à partir d'une source orale

Séquences 2 Familiariser les étudiants aux raisonnements et aux consignes mathématiques.

Objectif 1 : Dégager la structure d'un raisonnement mathématique

Objectif 2: Repérer les moyens linguistiques d'un raisonnement

Objectif 3 : Savoir utiliser les moyens linguistiques d'un raisonnement.

Module II : compréhension et écoute.

Séquence 1 Optimiser son écoute en situation de cours.

Objectif 1 : Caractériser la situation de communication lors d'un cours.

Objectifs 2 : Repérer les outils verbaux (redites et reformulations)

Séquence 2 ; Démontrer le fonctionnement d'un discours scientifique (CM)

Objectif 1 : Sensibiliser les étudiants au phénomène de décrochement discursif.

Objectif 2 : Dégager les liaisons (rapports) des différents types de discours.

Objectifs 3 : Relever l'énoncé principal

Module III : Réaliser une prise de notes efficace.

Séquence 1 : Prendre des notes lors d'un cours.

Objectif 1 : Reconnaître les différentes parties d'une PDN

Objectif 2 : dégager les différents procédés d'abréviation et de substitution

Séquence 2 : Traiter et exploiter la PDN

Objectif 1 : compléter sa PDN

Objectif 2 : Reformuler sa PDN

Module 1 : maîtrise du langage de mathématique (Lexique spécialisé)

Séquence 1 : décoder le discours mathématique

Objectif 1 Répertorier les différents types de symboles mathématiques récurrents

I - Fiche outil :

Les symboles :

| Tel que

β [beta] représente un angle

λ Lambda représente un angle

Δ Delta discriminant

(...) Entre parenthèses

[...] Entre crochets

{...} Entre accolades

$\frac{1}{2}$ un demi

$\frac{1}{3}$ Un tiers

$\frac{1}{4}$ un quart

$\frac{3}{4}$ trois quart

F fonction

∞ L'infini

= on lit égal

\approx On lit sensiblement égal

+ Plus (symbole de l'addition)

- moins (symbole de soustraction)

: Divisé par (symbole de division)

$a \times b$ a fois b a multiplié par b (symbole de multiplication)

\int Intégrale

\exists il existe

Σ Somme de

$\sqrt{\quad}$ Racine

\subset Est inclus dans/ est un sous ensemble

$\not\subset$ N'est pas inclus dans / n'est pas un sous ensemble

\forall Quelque soit

Les ensembles :

N ensemble des nombres entiers naturels

Z ensemble des entiers relatifs

D ensemble des décimaux relatifs

\mathbb{Q}^+ ensemble des relatifs entiers ≥ 0

\mathbb{Z}^* ensemble des relatifs non nuls

R ensemble des nombres réels

Formules :

$X=0$ on lit X égal à zéro

$X \neq 0$ on lit X différent de zéro

$X < 0$ on lit X est négatif

$X > 0$ on lit X est positif

$X \geq 0$ x positif ou nul

$X \leq 0$ x négatif ou nul

X^2 on lit x au carré

$X = y [a+b]$ x égal y facteur de a plu b

] a, b [on lit intervalle ouvert a, b

$S = \{a_1, a_2, a_3 \dots a_n\}$ suite

$7x - 2 = 4$ est une équation et x est l'inconnue

Objectif 2 :L'étudiant doit être capable de verbaliser et de comprendre des formules mathématiques

Activité 1 :

Consigne : verbalisez les formules mathématiques suivantes :

- $\{2,3,4,5\dots\} \subset \mathbb{N} \longrightarrow$
- $\sqrt{9} = 3 \longrightarrow$
- $(2a + 4) - (b - 1) = 0 \longrightarrow$
- $[(a + \frac{1}{4}) - (3b - 1)] + [(a + \sqrt{5}) + (2b - 4)] = 0 \longrightarrow$
- $y = ax^2 + b \longrightarrow$
- $a = 3y [z + (x + 2)(y - 3)] \longrightarrow$
- $[a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq X \leq b\} \longrightarrow$

Résultat attendu :

$\{2,3,4,5,\dots\} \subset \mathbb{N} \rightarrow$ deux trois quatre cinq appartient à l'ensemble des nombre entiers naturels

$\sqrt{9} = 3 \rightarrow$ La racine de neuf égale trois

$(2a+4) - (b-1) = 0 \rightarrow$ deux a plus quatre entre parenthèses moins b moins un

$y = ax^2 + b \rightarrow$ y égal a x au carré / plus b

$a = 3 y [z + (x + 2) (y - 3)] \rightarrow$ a égal trois y facteur de / entre crochets / z plus x plus deux / facteur de y moins trois

$[(a + \frac{1}{4}) - (3b - 1)] + [(a + \sqrt{5}) + (2b - 4)] = 0 \rightarrow$ a plus un quart/ entre parenthèse /moins /entre parenthèses/ trois b moins un/ entre crochets /plus a plus la racine de cinq /entre parenthèses/ plus /entre parenthèses/ deux b moins quatre entre crochet égale zéro

$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\} \rightarrow$ On appelle l'intervalle fermée a, b , l'ensemble des éléments X appartenant à \mathbb{R} , tels que a soit plus petit ou égale à X, et X plus petit ou égal à b

Objectif 03: écrire les symboles et les formules mathématiques à partir d'une source orale**Activité 2 :****Consigne :** Ecoutez l'extrait suivant et écrivez les formules.**Extrait 1**

Puisque ici c'est N fois X moins lambda I N fois X //je peux mettre X en facteur/ c'est la distributivité /c'est une propriété concernant un produit de matrice //ça donne lambda A moins I N/ X égal zéro /de K puissance N//

Résultat attendu :

$$n \times X - \lambda I_n \times X$$

$$X(n - \lambda I_n)$$

$$\lambda A_n - I_n = 0 \text{ k}^n$$

Extrait 2:

il existe X /différent de zéro de K puissance N tel que/ A X égal /à lambda X //c'est-à-dire/ il existe X différent /de zéro de K puissance N/ tel que /alors ici/on va réécrire /ce qu'on a écrit à un certain moment //c'est A moins lambda I N //fois X/ égal le zéro de K puissance n

Résultat attendu :

$$\exists X \neq 0 \text{ K}^n \mid A.X = \lambda .X \Leftrightarrow \exists X \neq 0 \text{ K}^n \mid (A - \lambda I_n).X = 0.\text{K}^n$$

Extrait 3 :

/donc c'est cos téta I moins sinus delta J// maintenant cos téta/ je le calcule en utilisant ce que je connais// cos delta c'est égal à quoi /égal trois sur hypoténuse/ sur R /R c'est racine de treize// tout simplement //

Résultat attendu :

Cos θ i -- sin θ j

$$\text{Cos } \theta = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

Séquences 2 Familiariser les étudiants aux raisonnements et aux consignes mathématiques.

Objectif 1 : Dégager la structure d'un raisonnement

Activité ; Prendre connaissance des différentes opérations mathématiques

Consigne : Relevez les étapes de chaque opération

❖ $A = \{0, 1, 2\}$ $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$

Soit f l'application de A dans B définie par

$$x \rightarrow 2(x+1)$$

Soit f l'application de A dans B définie par

$$x \rightarrow 2x + 2$$

Le graphe F de f est $\{(0,2), (1,4), (2,6)\}$

Le graphe G de g est aussi $\{(0,2), (1,4), (2,6)\}$

Il en résulte que les applications f et g sont égales.

❖ si x est un élément de \mathbb{R} non nul ($\neq 0$) alors il existe un inverse tel que $y = \frac{1}{y}$

❖ Soit n est un entier tel que $1 \leq n \leq 2$ alors : $n < 3$

Démontrons ce théorème

1) On sait qu'étant donné trois membres entiers a , b , c et c ,

Si $a \leq b$ et $b < c$, alors $a < c$

Or $n \leq 2$ et $2 < 3$

Donc $n < 3$

2) on sait que $1 \leq n \leq 2$

Donc on est dans les deux cas suivants

$N=1$ ou $n=2$ premier cas

$N=1$ dans ce cas comme $1 < 3$ on voit que $n < 3$

Deuxième cas $n=2$, dans ce cas

Comme $2 < 3$, on voit que $n < 3$

3) Nous voulons montrer que $n < 3$

Comme nous savons déjà $n \leq 2 \rightarrow n \leq 3$

En passant à la contraposée, nous voyons qu'il suffit que nous montrions l'implication

$N \geq 3 \rightarrow n \geq 2$ (03)

Soit $n \geq 3$

Comme $3 > 2$

On voit que $n > 2$

Ce qui prouve l'implication (03)

4) Supposons que théorème est faux ainsi il existe n tel que $1 \leq n \leq 2$ et tel que $n \geq 3$

Comme on a $n \geq 3$ on a $n \leq 2$

Ce qui est absurde puisque nous savons que $n \leq 2$

Aussi, la supposition que le théorème était faux nous a conduit à une absurdité, donc le théorème est vrai

- Bilan collectif

Objectif 02 : Repérer les moyens linguistiques d'un raisonnement.

Activité d'imprégnation 01:

Objectif : amener l'étudiant à distinguer les différentes fonctions des verbes pendant le cours

Consigne : - Ecoutez l'extrait suivant et relevez les verbes qui s'y trouvent

- Réécoutez l'extrait et désignez sur la transcription les verbes des opérations mathématiques et ceux de la fonction communicative.

Extrait 04 :

On laisse Q /J'ai pas donné de valeur précise /mais ici R au carré c'est ça/ au carré plus ça au carré// ça **donne** treize et U// maintenant c'est un vecteur unitaire/ qui est exprimé dans la base I J //comment peut on **exprimer ça** //c'est positif /suivant I/mais c'est négatif suivant J //eh bon pour **le trouver** ça/ c'est la simple /trigonométrie des collèges ça// donc mais on peut **se rappeler** comment **s'écrit** cosinus/ cet angle// parce que pour avoir ça/ vous vous avez besoin **de faire** R cosinus cet angle //d'accord/ **ça veut dire** que ça c'est quoi... donc ici/ il faut sur/ là il **faut faire** /racine de treize/ et ici c'est trois et/ ici c'est deux **regardez** xx /si vous élevez R qui est comme ça //ok c'est un vecteur qui est comme ça //vous **allez me dire** comment j'ai trouvé ça //eh et ben c'est très simple /comment j'ai **trouvé** ça vous avez U égal vous avez K qui est là /ou qui est là /vous **allez le dessiner** où vous voulez /donc si je le **dessine** là ça veut dire qu'il fait le même angle qu'ici /donc c'est cos delta I moins sinus delta I// maintenant cos delta/ **je le calcule** en utilisant ce que je connais opposé sur hypoténuse

Activité 02: Reprise de connaissance du document précédent (premier objectif).

Consigne : Relevez les termes qui accompagnent chaque étape du raisonnement

Hypothèse	Développement	Résultat

Activité 03 :

Première écoute : Ecoutez l'extrait suivant et relevez les termes qui accompagnent le raisonnement

Extrait 05 :

// en effet// il faut **démontrer** ça //c'est simple à démontrer ça/ en effet/ comment **montrer l'unicité**// toujours la même technique // **on suppose** qu'il y a deux valeurs// et **on va démontrer** qu'elles sont égales //donc/ **supposant que** donc il y a deux qui vérifient la même chose//**donc** $A \cdot X$ égal/ $\lambda A \cdot X$ et $A \cdot X$ aussi égal/ λ deux X // λA / et λA et λ deux/ dans K bien sûr// **alors si** on fait la différence / $A \cdot X$ moins X // c'est quoi $A \cdot X$ //c'est un vecteur de K puissance n // **donc** c'est le zéro de K puissance n //et ici on peut mettre X en facteur /ça nous donne // λ un moins/ λ deux X / égale zéro de K puissance n // qu'est ce qu'on peut affirmer ici // quand vous avez un produit égal à zéro /dans un espace vectoriel// **soit c'est** celui là/ qui est nul //ou c'est celui là **mais**/ le X il est différent de zéro /**donc** c'est λA qui est égale à λ deux //car X / est différent de zéro /(il l'écrit avec les symboles qu'il verbalise)

Deuxième écoute : Réécoutez l'extrait et Relevez les énoncés correspondant à l'hypothèse et au résultat

Objectif 03 : Utiliser les moyens linguistiques

Activité 02 :

Objectif : Prendre connaissance des différents verbes opérateurs et leur emploi

1- Reliez les éléments de la colonne A à ceux de la colonne B

Verbes opérateurs (A)	Moyen (B)	
Effectuer	A l'aide de, avec, en utilisant, Sans l'aide de	Un calcul
Calculer		Une calculatrice
Représenter	Sous la forme, par	Un tableau Un graphique Un diagramme/histogramme Un croissant/un décroissant Le produit
Donner, trouver, écrire, exprimer, chercher	En fonction	Les valeurs de a,b
Vérifier/ Contrôler	graphiquement	Ordre de valeur croissante/décroissante

- Bilan collectif

Activité 03 : complétez les consignes suivantes à l'aide des verbes opérateurs. Utilisez les verbes de la liste suivante : vérifier- trouver définir -tracer- calculer - démontrer déterminer- calculer

Objectif : les étudiants doivent retrouver eux même les verbes opérateurs.

1) x est l'inconnue

$7x - 5 = 2x$ est une équation à une inconnue

.....la valeur de x

Solution : $X=1$

2) $a = 5x + 3$

$B = x - 1$

.....la somme a+b

Solution: $a+b = (5x+3) + (x-1)$

$$A+b = 4x+4 = 4(x+1)$$

3) soit $a > 0, b > 0$

..... que $\frac{1}{a+b} \in \mathbb{R}$

4) $\{a, b, c\} \in \mathbb{N}$

Soit $a=1, b=4, c=7$

.....Que $(a+b) + c = a + (b+c)$

5) soit $F(x) = x^2$

- Le domaine de définition
- les limites
- La dérivée
-le tableau de variation
- la courbe de la fonction

Résultats attendus :

1) trouvez 2) calculez 3) démontrez 4) vérifiez 5) déterminez- calculez – calculez -définissez –tracez

Activité 04 :

Consigne : Ajoutez une expansion aux verbes suivants en choisissant des termes de la liste suivante : **les dérivés, les variations, l'ensemble, la courbe, le nombre entier, le domaine, un tableau de variation, la somme**

Calculera+b

Déterminerdes entiers relatifs X

Décomposeren produit de facteurs premiers

Etudier..... de la fonction F

Tracer.....

Calculerdes fonctions

Etablir.....

Déterminerde définition

Activité 05 :

Objectif : l'étudiant doit être capable de réemployer les termes de raisonnement

Consigne : Complétez le raisonnement ci-dessous.

.....a, b, c, d nombres réels quelconques.

..... $a \leq b$

$c \leq d$

..... $a+b \leq b+d$

Autrement dit

...on ajoute membre à membre deux inégalités de même sens, on obtient une inégalité de même sens

Résultat attendu :

1) Soient/ 2) si / 3) alors/ 4) si /5) ainsi

Activité 06 : Complétez par des articulateurs logiques

Vous choisissez les articulateurs de la liste suivante (**donc, d'où, comme, et, soit, alors, par conséquent, ou**)

- Trouvez tous les couples (x, y) d'entier positifs tels que $x^3 + y^3 = 469$

..... $x^3 + y^3 + (x - y)(x^2 + xy + y^2)$

..... $496 = 7 \times 67$

..... $x^3 + y^3 = 469 \Rightarrow (x - y)(x^2 + xy + y^2) = 7 \times 67$

..... $\{(x - y), (x^2 + xy + y^2)\} = \{1, 496\}$

..... $\{(x - y), (x^2 + xy + y^2)\} = \{7, 67\}$

..... x et y sont des entiers positifs

..... ces deux égalités d'ensembles se lisent soit

$$\left| \begin{array}{l} x - y = 1 \\ x^2 + xy + y^2 = 496 \end{array} \right. \quad \dots\dots\dots \quad \left| \begin{array}{l} x - y = 7 \\ x^2 + xy + y^2 = 67 \end{array} \right.$$

Premier cas

$$\left| \begin{array}{l} x - y = 1 \\ x^2 + xy + y^2 = 496 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} x = y + 1 \\ 496 = (y + 1)^2 + (y + 1)y + y^2 \\ \Rightarrow 468 = 3y^2 + 3y \Rightarrow y^2 + y - 156 = 0 \\ \Leftrightarrow y \in \{12, -13\} \Rightarrow y \in 12 \end{array}$$

(Puisqu'il fallait trouver x et y positifs. la seule solution possible dans ce cas est (x, y) = (12, 13).

Deuxième cas

$$\left| \begin{array}{l} X - y = 7 \\ x^2 + xy + y^2 = 67 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} (y + 7)^2 + (y + 7)y + y^2 = 67 \\ 3y^2 + 21y - 18 = 0 \\ y^2 + 7y - 6 = 0 \end{array}$$

Cette équation n'ayant pas de solution entières ($\Delta = 73$),

$$S = \{(13, 12)\}$$

Résultat attendu :

1) Comme, 2) et, 3) alors, 4) d'où, 5) ou, 6) comme, 7) donc, 8) soit, 9) donc, 10) par conséquent.

Activité récapitulative 5 :

1- Ecoutez attentivement cet extrait puis :

Première écoute :

2- Encadrez les verbes correspondant aux consignes et au raisonnement

Deuxième écoute :

3- Enumérez les différentes opérations mathématiques effectuées par l'enseignant.

Troisième écoute :

4 -Ecrivez les formules finales obtenues par l'enseignant.

Extrait 06 :

il faut calculer /le discriminant/et les racines...donc/ λA /égal un//est une valeur propre// de A// **on va chercher** les racines//du polynôme/moins λ au carré/ plus λ /plus dix//**on calcule ici** /le Δ' //puisque ici /c'est paire//[...] oui// Δ' /égal ici/donc/trois au carré neuf//plus/dix//**ça nous donne** /dix neuf//malheureusement/c'est pas un carré parfait//mais /c'est pas grave//dix neuf /c'est pas un carré parfait//donc /il y aurait/ la racine de dix neuf//alors /ici//**quel sont/les deux autres**//valeurs propres//qu'on va appeler// λ_2 et λ_3 //alors/ moins B prime//**donc** moins trois//plus racine de Δ' // sur A/donc **ça nous donne**//trois moins /racine de dix neuf//et l'autre/c'est trois plus /racine de dix neuf//voici donc/les valeurs propres de/cette matrice là//

Résultat attendu :

2- Les différentes opérations :

- le calcul de discriminant
- la recherche des racines
- Retrouver les deux autres valeurs

3- les formules finales obtenues

$$\lambda_1 = 1$$

$$\Delta' = 9 + 10 = 19$$

$$\lambda_2 = \frac{-3 + \sqrt{19}}{-1}$$

$$\lambda_3 = 3 + \sqrt{10}$$

Module II : compréhension et écoute.

Séquence 1 Optimiser son écoute en situation de cours.

Objectif 1 : Caractériser la situation de communication lors d'un cours.

Activité 1 :

- Prise de connaissance de document support audio visuel (8) ((cours physique)
- Repérage des caractéristiques de la communication
- Réalisation d'une fiche activité.

Consigne : repérez les caractéristiques de la communication

Qui parle ?	A qui ?	Où ?	QUOI?	Quel support ?	En quelle langue ?
<i>L'enseignant</i>	<i>Aux étudiants</i>	<i>Dans un amphithéâtre</i>	<i>présente un cours</i>	<i>tableau</i>	<i>Langue française</i>

- Bilan collectif du repérage

Objectif 2 : Repérer les outils verbaux (redites et reformulations)

Activité de repérage:

Consigne : Ecoutez l'extrait audio (07) puis repérez et soulignez les reformulations et les redites.

- Bilan du repérage.

donc ce morceau descend/ uniquement du fait que l'existence de la planète terre/ ici à cette position //et on peut dire /les choses autrement// que la planète terre/ en tant que masse/ en verra qu'une masse on peut toujours considérer comme une masse ponctuelle ...on peut dire que la terre a affecté l'espace /de sorte que si je place une autre masse ponctuelle /en un point de cette espace //elle subit une force /une force qu'on sait exprimer/ ici $G \frac{M}{r^2}$ un M deux sur la distance au carré /fois le vecteur unitaire.// donc c'est juste une autre façon de dire la chose// ça veut dire que la terre/ AFFECTE /donne une propriété à l'espace qui l'entoure de telle sorte que si une autre masse se trouve en un point de cet espace/ et ben cette masse ça va subir un force// c'est ce qu'on appelle le champ gravitationnel// le champ gravitationnel et /vous êtes déjà familiers avec P égal à $M \cdot G /$

Activité récapitulative :

Objectif : entraînement à l'écoute

Consigne : Ecoutez l'extrait de cours de physique (document (08) et soulignez les redites.

-Réécoutez le même extrait et répondez aux questions suivantes.

on a avait clôt le chapitre avec la loi de coulomb // La lois de coulomb //qu'est ce qu'elle nous dit //que deux charges quelconque /disposées dans l'espace //s'attirent ou se REPOUSSENT //avec une force/ inversement proportionnelles à la distance au carré //qui séparent les deux charges /et proportionnelle au produits de deux charges //donc// l'essentiel qu'on avait vu // c'était cette MANIFESTATION d'une interaction entre particules chargées// et on peut se souvenir de ce qu'on avait vu avec/l'interaction gravitationnelle//celle là concerne/ deux m asses// ponctuelles quelconque// et lorsque on avait donc étudié/ /on avait compris pourquoi// si je lâche ce morceau de craie //il va //il tombe// parce qu'il est attiré //dans la /l'interaction gravitationnelle //on avait/ vu qu'il s'agit d'une interaction //deux masses quelconque S'ATTIRENT //toujours/ dans le cas des charges électriques //on a vu//qu'il peut avoir attraction// il peut avoir répulsion //ça dépend donc de signe //même signe répulsion //signe contraire attraction ...

Première écoute :

1. Quel point du chapitre traite l'enseignant ? précisez de quoi s'agit- il ?

N°	Proposition	vraie	faux	Je ne sais pas
1	- Le premier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	- Le deuxième	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	- Le dernier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	- Il s'agit de la loi de coulomb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Deuxième écoute:

Complétez les énoncés suivants:

Que dit la loi de coulomb?disposées dans l'espace s'attirent ou se repoussent

Quel l'essentiel de ce qu'ils ont traité ? Cetted'une interaction entre.....

Pourquoi si on lâche un morceau de craie il tombe ? si je lâche un morceau de craie parce qu'il est

Troisième écoute :

Enumérez les différentes idées principales

Séquence 2 : Démontrer le fonctionnement d'un discours scientifique.

Objectif : Sensibiliser les étudiants au phénomène de décrochement discursif.

Consigne : Ecoutez les extraits des cours et dites à quoi correspondent les énoncés mis en caractère gras.

Activités d'identification :

Consigne 1° : – Ecoutez attentivement l'extrait audio et dites à quoi correspondent les énoncés mis en gras

Extrait 09:

Xx Titre// Quelque notion donc / **si on doit rappeler ce qu'on vu au premier chapitre** //c'était donc l'introduction La notion de charge //avec les phénomènes xx //on avait ensuite //introduit carrément la de charge ponctuelle //xx... **une fois qu'on avait introduit la notion de charge //on avait constaté** //que la charge toute charge qui existe dans la nature est forcément à multiples //de certaines quantité// d'un grain de charge/ qu'on avait euh / tout simplement par la suite //on a compris qu'il s'agissait de la charge de l'électron.// ah la charge élémentaire// donc toute charge dans la nature //est forcément à multiples de la charge élémentaire //avec un signe moins ou plus //qu'on avait compris d'où ça vient// **et puis ensuite on a avait clôt le chapitre avec la loi de Coulomb //La lois de Coulomb //qu'est ce qu'elle nous dit** //que deux charges quelconque disposées dans l'espace //s'attirent ou se repoussent //avec une force/ inversement proportionnelles à la distance au carré //qui séparent les deux charges /et proportionnelle au produits de deux charges //donc// **l'essentiel de ce qu'on avait vu** // c'était cette manifestation d'une interaction entre particules chargées//

- Rappel des notions du cours précédent.
- Annonce de l'objet du cours
- Demande à noter

Extrait 10 : - Ecoutez attentivement l'extrait audio et dites à quoi correspondent les énoncés mis en gras

c'est tout ce qui change// **donc rappelez vous** /c'est toujours de la charge qui crée/ vers le point considéré //c'est important de retenir ça// parce que si vous faites/ des erreurs sur le vecteurs U/ vous aurez besoin éventuellement de projeter U sur les axes X Y et Z// si le U est mal fait/ donc la suite est fausse //la suite sera/ mal faite //donc/ voici le point de départ// je ne me trompe pas/ si je vous dis si /ça n'est pas compris //toute la suite est //compromise// **c'est ça le point de départ le plus important**// parce que par la suite /vous pouvez deviner ce qu'on va faire// par là on vient de traiter une seule charge //

- Plaisanterie
- Alerte sur un point important.
- Explication

Extrait 11 :

// voici les trois /euh transformations particulières //ça c'est du point de vue donc // **on va écrire ça** /ensuite on continue // **donc premièrement on écrit** /les transformations isobares// donc tout simplement//**on résume un peu ce qu'on a dit**// c'est /la pression reste constante// donc // constante //c'est à dire ça sous entend qu'elle reste constante /au cours de la transformation// donc de l'état initial /à l'état final//**vous pouvez écrire P égale constante**// pression égale à une constante // deuxième type de transformation// c'est une transformation/ **isochore**// **ça s'écrit avec un h** //et là /c'est l volume reste constant /

- donne des consignes
- demande d'écrire
- dialogue avec l'étudiant

Consigne 2° : Ecoutez l'extrait (11) du cours en lisant la transcription et indiquez par des slashes sur la formule (correspond à ce que l'enseignant note au tableau) le moment des explications complémentaires.

-Soulignez l'énoncé principal sur la transcription

$$\begin{aligned}
 \vec{F} &= q_0 \vec{E}_1 + q_0 \vec{E}_2 + q_0 \vec{E}_3 + \dots \\
 \vec{F} &= q_0 (\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots) \\
 &= q_0 \vec{E}, \quad \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots
 \end{aligned}$$

Extrait 12 :

la force totale sur //s'écrit /F égale /comment va s'écrire la force exercé sur Q zéro en fonction du champ /créé par Q un en P// c'est à dire /où j'ai placé Q zéro// **Q zéro fois E un/ plus/ Q zéro fois E deux/ plus Q zéro fois Q trois//** et on va mettre **des points de suspension/** je pense que vous êtes capables maintenant de/ généraliser ça/ à un nombre quelconque de charges// eh quatre /cinq six /autant de charges que vous voulez// et ça s'écrit comment/ voyez vous quelque chose qui se répète/ Q zéro c'est le même Q zéro// donc **je peux le mettre en facteur/** autrement dit/ **j'écris c'est égal à Q zéro E//** et E ici/ c'est tout simplement /E un /plus E deux /plus E trois/ plus etcetera et ça c'est le champ total crée/ par Q un /Q deux /Q trois/ etcetera en P

Résultats attendu ;

$$\begin{aligned}\vec{F} // &= q_0 \vec{E}_1 + q_0 \vec{E}_2 + q_0 \vec{E}_3 + \dots // \\ \vec{F} &= q_0 //(\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots) \\ &= q_0 \vec{E} \quad , E // = E_1 + E_2 + E_3 + \dots\end{aligned}$$

Activité 2 :

Objectif : Dégager les liaisons (rapports) des différents types de discours.

Consigne : Réécoutez les extraits (09) (10) (11) chacun à part.

Encadrez les articulateurs ou expressions reliant les différents énoncés.

Résultat attendu :

(09) :

(10) :

(11) :

- **Prise de connaissance d'une fiche outil sur les articulateurs d'un discours** (annexes Fiche outil 01)

Activité 2 :

Objectif : Comprendre les énoncés principaux à partir des énoncés secondaires.

Consigne : 1- Ecoutez l'extrait suivant et complétez par les explications complémentaires

2-Observez ensuite la manière dont chaque partie de l'énoncé de base est reliée à la partie précédente

Extrait 11 :

// voici les trois /euh transformations particulières //...../les transformations isobares// // C'est /la pression qui reste constante//**vous pouvez écrire P égale constante**// pression égale à une constante // deuxième type de transformation// c'est une transformation/ **isochore**//c'est le volume reste constant/

/Résultat attendu

// voici le trois /euh transformations particulières //ça c'est du point de vue **donc** // **on va écrire ça** /ensuite on continue // **donc premièrement** on écrit /les transformations isobares// donc tout simplement//**on résume un peu ce qu'on a dit**// c'est /la pression reste constante// **donc** constante //c'est à dire ça sous entend qu'elle reste constante /au cours de la transformation// **donc** de l'état initial /à l'état final//**vous pouvez écrire p égal constante**// pression égale à une constante // deuxième type de transformation// c'est une transformation/ **isochore**// **ça s'écrit avec un h** //et là /c'est l volume reste constant

Activité 3 :

Objectif : l'étudiant doit être capable de repérer l'énoncé de base

Consigne : Ecoutez l'extrait audio (13) et complétez l'énoncé principal et encadrez les connecteurs qui vous ont aidés à le retrouver.

Extrait 13 :

//c'est-à-dire il passe/ d'une manière très lente//**donc** il y a aussi cette caractéristique //elle s'effectue d'une manière/ très lente//**donc** elle a besoin d'un peu de temps /pour s'effectuer//et euh//on peut dire que/ c'est une **conséquence donc** //au cours de cette transformation// il y a absence de tout phénomène dissipatif//

Elle s'effectue d'une manière très lentephénomène dissipatif

Résultat attendu :

L'énoncé principal :

Elle s'effectue d'une manière très lente **donc il y a absence de tout** phénomène dissipatif

Activité 4 :

Objectifs ; l'étudiant doit repérer lui-même les deux niveaux d'énoncé

Consigne : Ecoutez l'extrait audio (14) et soulignez sur la transcription l'énoncé principal

Extrait 14 :

././donc par exemple je vais schématiser ici la planète terre// je peux même la schématiser mais la schématiser en plus petit// mais là pour vous puissiez voir les choses de loin//donc je disais si lâchais un morceau /un objet quelconque// là j'ai de la craie donc je lâche de la craie //il va comme ça//il est claire que si je suis là et je lâche le même morceau de craie qu'est ce qu'il fait /il fait ça// vous ne serez tentés de me dire qu'il descend /il va toujours vers/ le centre de la terre donc il y'a une force d'attraction c'est/ parce qu'il existe cette force d'attraction que le morceau de craie va vers le centre de la terre .//

Activité récapitulative 5 :

Objectif : l'étudiant doit pouvoir retrouver la formule en éliminant les énoncés secondaires

Consigne : Reconstituez les formules finales en écoutant l'extrait de cours

Extrait 15 :

De K puissance N //donc il appartient //on a / le zéro de K puissance n / appartient à E de λ // entre parenthèses //car A fois zéro de K puissance n / égal λ fois zéro /de K puissance n // donc il est non vide déjà ...maintenant/ on considère deux vecteurs /de E de λ /on doit montrer que la somme/ appartient à E de λ //soit/ X_1 et X_2 / deux vecteurs de λ // $A X_1$ égale λX_1 c'est toujours/ le sous espace associé/ à λ / la même valeur propre// donc $A X_1$ égal λX_1 et $A X_2$ /égale λX_2 //c'est le même λ // et c'est la même matrice // qu'est ce qu'on fait //on fait la somme// en faisant la somme/ nombre à nombre /on obtient// λX_1 /plus λX_2 // on utilise euh les propriétés /de calcul de matrice /donc /de l'ensemble de matrices /et les propriétés de loi externe /dans un espace vectoriel// l'action A sur X_1 /ou X_2 /c'est l'un des deux /on peut mettre λ en facteur// c'est l'action A je crois /de toute façon //c'est l'une des deux la distributivité /donc c'est équivalent à/ c'est équivalent à/ alors A [...]appliqué $A X_1$ /plus X_2 /égale λX_1 /plus X_2 //

Résultat attendu :

$$0 \in E(\lambda) \text{ (car } A \cdot 0 = \lambda \cdot 0 \text{)}$$

$$\Rightarrow E(\lambda) \neq \emptyset$$

Soient $X_1, X_2 \in E(\lambda)$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} AX_1 = \lambda X_1 \\ AX_2 = \lambda X_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A \cdot X_1 + A \cdot X_2 = \lambda X_1 + \lambda X_2$$

$$\Leftrightarrow A(X_1 + X_2) = \lambda(X_1 + X_2)$$

Module III Réaliser une prise de notes efficace.

Séquence 1 : Prendre des notes lors d'un cours

Première étape : (avant la situation de cours) on propose aux étudiants de prendre librement des notes à partir d'un document audio visuel (un reportage). Ces dernières servent de support à une réflexion avec les étudiants sur la qualité et les défauts de leur prise de notes pour en tirer une méthode plus efficace.

I – Testons la qualité de l'information de leur prise de notes : + +/-

Consigne : A l'aide de vos notes prises pendant l'écoute du reportage. Répondez par « vrai » ou par « faux » aux propositions suivantes :

PROPOSITIONS (éléments clés du reportage)	Vrai	Faux

Deuxième étape : éléments d'une PDN efficace

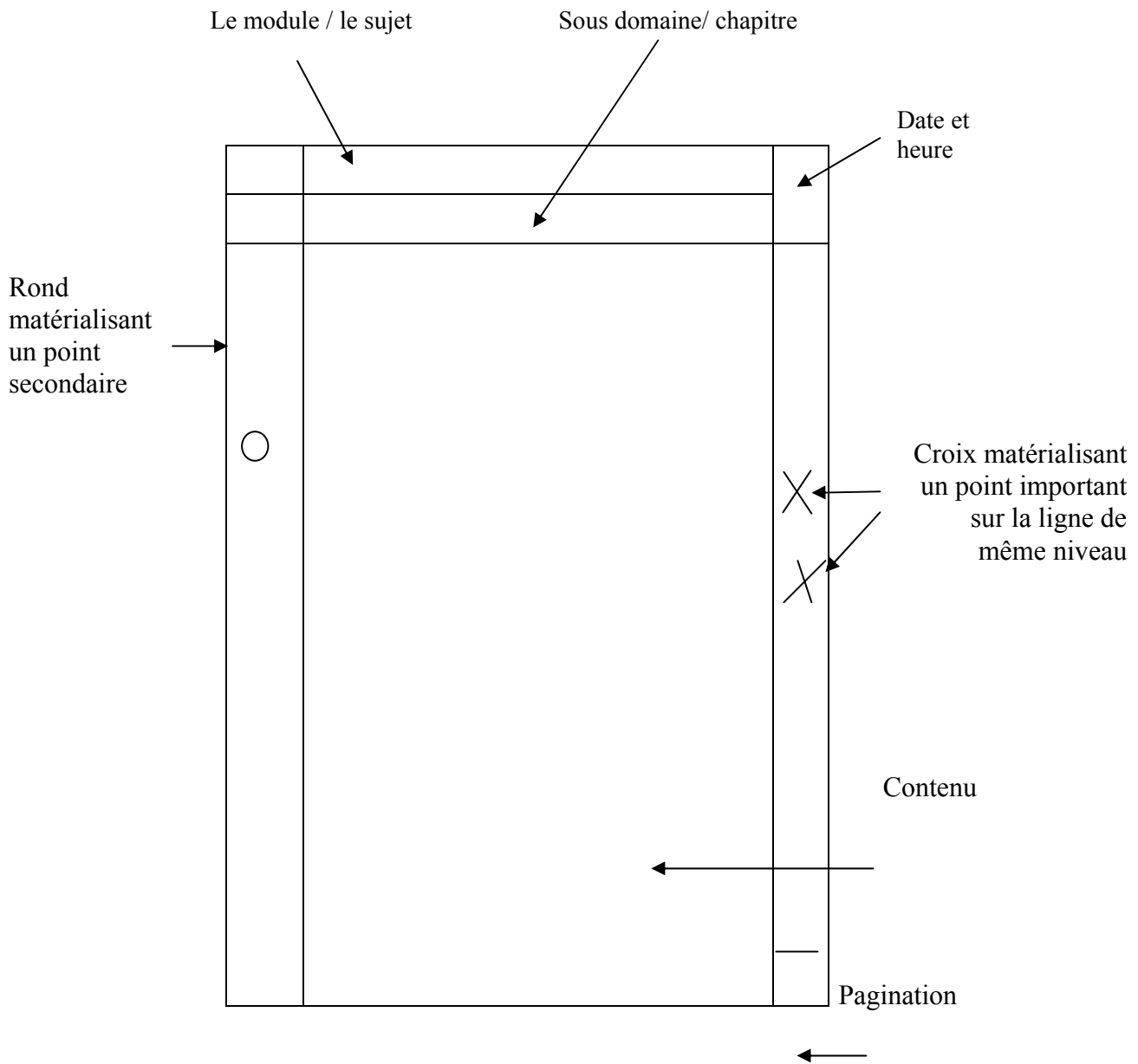
Activité : Prise de connaissance des documents PDN

Objectif 1 : Reconnaître les différentes parties d'une PDN

Consigne : Comparez ces PDN et relevez leurs différentes parties

Bilan collectif.

Fiche outil : Document ⁶⁶



⁶⁶ Simone Eurin Balmet , Martine Henao de Legge, « Pratiques du français scientifique », Hachette FLE, 1992, p 147

Activité 2 : Prise de connaissance d'une fiche outil

Objectif : amener les étudiants à dégager les différents procédés d'abréviation et de substitution qui permettent de générer des mots condensés.

Abréviation :

Consigne : Observez le groupe de mots abrégés, et dites comment ils sont abrégés en dégagant la règle utilisée.

<i>Abréviation</i>	<i>Signification</i>	<i>Abréviation</i>	<i>Signification</i>
tjs	toujours	G^{al}	général
js	jamais	qq	quelqu'un
m	même	qqch	quelque chose
hôm	homme	ê	être
vx	vieux	càd	c'est à dire
bcp	beaucoup	ns	nous
tt	tout	vs	vous
ts	tous	ex	(par) exemple
avc	Avec ou avant	dvpt	développement
cm	comme	pr	pour
tp	trop	W	Travail (work)
min	minimum	max	maximum
pt	point	prtt	partout
ds	dans	jr	jour
plsr	plusieurs	exam	examen
actuellem ^t	actuellement	définitt ^t	définition
OGM	Organismes génétiquement modifiés	ST	Scientifiques et techniques

Résultat attendu : Synthèse des différents procédés d'abréviation

1) Le premier procédé consiste à supprimer les voyelles et à préserver la charpente consonantique du mot

Ex : dans (ds), jour (jr), mais (ms) ...

2) le deuxième consiste à maintenir la première lettre du mot en majuscule ou en miniscule

Travail (work) W , Femme (F)

3) Le troisième consiste à maintenir la première partie du mot, la fin est totalement supprimée

Ex : minimum (min), examen (exam), maximum (max)...

4) Toutes les lettres du mot sont maintenues sauf le dernier suffixe.

Ex : définition (définitt^t), actuellement (actuellem^t)

5) Il s'agit des signes conventionnellement partagés avec la siglaison .

Ex : organisme génétiquement modifiés (OGM), ...

II) La substitution :

Symboles mathématiques ou dérivés :

Fiche outil :

Symboles à utiliser	signification	exemple
+	addition	Famine+épidémie
-	Soustraction (sans, moins)	Toute l'Europe-La France
±	Plus au moins	Les conditions sont ± bonnes
×	Multiplication	Ces incidents se
<	Inférieur (en dessous)	<seuil de pauvreté
>	Supérieur (plus grand)	> niveau de bac
∃	Il existe, on peut trouver	∃ plusieurs variantes
∀	Quelque soit	∀ le prix
Δ	différence	Une Δ du simple au double
∈	Appartient à	Cette journée appartient à l'histoire
⊂	Contenu, inclus dans	Clause de secrète ⊂ le traité
∉	N'appartient pas	
∑	somme	Une ∑ vexation insurtables
→	Entraîne, a pour conséquence, tend vers	Chômage → baisse de revenu
↑	Augmente, croit	Le revenu moyen ↑ pdt cette periode
↓	Décroît, diminue	La natalité ↓
≠	Différent de	Les décisions sont ≠
ℰ	Peu, très peu	ℰ de ressources naturelles
∅	Rien, vide	On n'attend ∅ résultat
1	un	1 élément
//	parallèle	Les actions s'effectuent en //

Activité 3:

Objectif : Objectif : automatiser l'utilisation des procédés abrégatifs ou substitutifs.

Consigne : Remplacez les mots en caractères gras par leurs abréviations en vue de condenser l'extrait.

Extrait 16 :

//un autre type de **transformation** //maintenant de **point** de vu des échanges //au cours des **transformations** /on avait dit que //il y a des échanges/ d'énergie //et **particulièrement** /le cas d'échanges d'une énergie calorifique/ **c'est à dire** la chaleur// au cours d'une transformation// il y a pas d'échanges de chaleur /entre le système et le MILIEU **extérieur** //on dit que c'est une transformation /adiabatique //transformation adiabatique / elle ne concerne **plus** les variables/ **mais** l'énergie/ ici échangée// **donc** la chaleur // on dit /**sans** échanges de chaleur/ **donc** sans/ échanges/ de chaleur

Résultat attendu :

//I autre type de transformat° //mntnt de **pt** d vu des échanges //au cours des **transformat°** /on avait dit que //∃ des échanges/ d'énergie //et **particulièrement** /le cas d'échange d'une énergie calorifique/ **càd** la chaleur// au cours d'une transformation// il y a pas d'échanges de chaleur /entre le système et le MILIEU extr //on dit que c'est une transformation /adiabatique //transformation adiabatique / elle ne concerne + les variables/ **ms** l'énergie/ ici échangée// → la chaleur //→ on dit /- échange de chaleur -/ échange de chaleur

Activité récapitulative :

Consigne : 1) Préparez votre PDN et votre code qui sera utilisé.

- 2) Ecoutez attentivement l'extrait du cours de physique
- 3) Identifiez le plan du cours
- 4) Prenez des notes

Séquence 2 : traitement et exploitation de la PDN

Activité 1 :

Objectif : Compléter sa PDN.

Cette activité viendra suite à la précédente dans laquelle l'enseignant mettra les étudiants en situation de cours où ils peuvent compléter leur PDN en demandant de l'aide à leurs camarades.

Objectif : Exploiter la PDN

Activité 2 :

Objectif : L'étudiant doit être à même de reformuler sa PDN

Consigne : Reformulez les notes prises dans ce document en remplaçant les abréviations et les substituts par des mots entiers.

<u>Effet de la démographie (D) sur les retraités ®</u>	
<p><u>1-Etats des payés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Croissance démographique ↘ partt ds le monde -pas d'action possible sur (D) -Projections très ≠ et surtt fausses -2 idées fausses <ul style="list-style-type: none"> * productivité ↗ et ↘ croissance de (D) *croissance durable retardera bcp ® <p><u>2- plus concrets :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -veillism[†] populat^o de tous les pays -nb de cotisants ↘ , nb R ↗ - niveau R ↘ $\frac{1}{2}$ R ont un niveau vie \leq SMIC <p><u>3- Structure rémunération :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Rem ↗ avec l'âge d'où -vx surpayés -jns mns payés -remplcem[†] pour les jeunes ? <p>∅ solution connue à ce jour</p>	X
	1

Résultat attendu :

Effets de la démographie sur les retraités :

I) Etats des pays :

- La croissance démographique diminue partout dans le monde.
- Il n'y a pas d'actions possibles sur la démographie.
- les projections sont très différentes et surtout fausses.

Les deux idées fausses :

- L'augmentation de la productivité entraîne la croissance de la démographie.
- La croissance durable retardera beaucoup les retraités.

II) Ce qu'on voit concrètement :

- Le vieillissement de la population de tous les pays
- Nombre des cotisants diminue et celui des retraités augmente.
- le niveau des retraités se rabaisse
- la moitié des retraités ont un niveau de vie inférieur ou égale au salaire minimal

-III) la structure de rémunération :

La rémunération augmente avec l'âge, d'où :

- Les vieux sont surpayés
- Les jeunes sont moins payés.

Y a-t-il des possibilités pour un remplacement des jeunes ?

Aucune solution n'est connue à ce jour.

Activité 03 : situation de cours (visualisation d'un long extrait d'un cours)

Consigne :

- Reformulez votre PDN effectuée dans l'activité récapitulative précédente.

Conclusion

Notre travail mené dans le cadre de la démarche FOS, a visé l'élaboration d'un programme de formation répondant aux besoins réels des étudiants de première année (ST) prioritairement déterminés. La diversité des situations dans lesquelles l'étudiant de première année ST est appelé à utiliser le français nécessite le recours à une enquête préalable en vue de les inventorier et surtout les hiérarchiser.

Le choix des contenus des modules constituant notre plan de formation, qui place au cœur de ses préoccupations la compréhension orale d'un discours scientifique, est orienté principalement par les résultats obtenus suite à notre analyse des besoins réalisée.

Le premier public visé est constitué des enseignants avec lesquels nous avons mené des entretiens qui nous ont beaucoup aidée à répertorier les compétences à développer lors des différentes situations. Les questionnaires distribués aux étudiants, qui contenaient essentiellement des questions sur leurs usages de la langue française, leurs difficultés et leurs attentes par rapport à une aide éventuelle, nous ont permis de délimiter davantage nos objectifs et les axer sur la compétence de la compréhension orale des cours visant ainsi les savoirs faire langagiers et non langagiers.

Notre travail sur le terrain, analyse des besoins et collecte des données ont été orientées en fonction des lectures que nous avons pu faire afin d'approfondir nos connaissances sur la didactique du FOS, champ qui commence, ces dernières années, à susciter l'intérêt des didacticiens en Algérie.

Les recherches, sur lesquelles nous nous sommes largement appuyée sont celles effectuées par Chantal Parpette entre autres, qui croisent les deux approches, langue orale et contexte scientifique. Le présent travail s'est inscrit dans cette optique en choisissant pour champ d'investigation le milieu universitaire et comme objet d'étude le discours pédagogique scientifique.

Nous avons favorisé, dans notre analyse, l'organisation discursive de ce dernier dans le but d'en dégager les matériaux qui nous ont permis de fixer les objectifs voire les contenus des activités proposées aux étudiants de première année ST.

Ce travail qui gagnerait nous semble-t-il à être poursuivi, montre l'importance d'introduire un enseignement spécialisé destiné aux étudiants de première année universitaire

où les cours sont dispensés en français. Nous avons abouti au dernier maillon à l'élaboration d'un programme FOS. Il est constitué de modules contenant des propositions d'activités permettant de répondre à leurs besoins en compréhension des discours scientifiques.

Le premier module est consacré à la maîtrise du langage et des discours mathématiques que les étudiants de première année ont acquis antérieurement en arabe. A l'université, ils sont appelés à suivre les cours de sciences exactes en français fondés essentiellement sur le langage mathématique. C'est pourquoi nous avons essayé de concevoir un matériel permettant aux étudiants de le comprendre voire de le verbaliser en français.

Le contenu théorique des activités est supposé connu du public. Il n'est donc pas question d'améliorer le niveau scientifique des étudiants : on s'est appuyé au contraire sur leurs connaissances en mathématiques pour leur faire acquérir en français les structures et le lexique rentable et leur donner les moyens d'aborder des documents ou d'assister à des cours plus complexes.

Le deuxième module a pour but de sensibiliser les étudiants au fonctionnement d'un cours magistral caractérisant les modalités d'enseignements universitaires en vue de favoriser la compréhension orale. Nous avons proposé des activités de compréhension qui aideront les étudiants à suivre le cours et à y repérer les informations principales.

Nous nous sommes appuyée sur des supports audio visuels authentiques extraits des cours magistraux que nous avons filmés lors de la réalisation de notre travail.

Enfin, dans le troisième module, nous y intéressons à la prise de notes (PDN) qui correspond à un savoir faire dont la maîtrise est utile pour les étudiants, dans le cadre de leurs études. Il s'agit d'une nouvelle pratique qui favorisent la compréhension orale et de nouvelles méthodes de travail qui sont dictées par la nouvelle situation d'enseignement/ apprentissage.

Les étudiants doivent prendre conscience des objectifs de toutes les activités proposées et mobiliser leur attention sur les contenus linguistiques et les opérations cognitives. Ils doivent comprendre que ces activités ne sont pas des fins en soi mais une étape intermédiaire efficace pour acquérir la langue française dans un contexte de la communication scientifique.

A l'issue de ce travail, nous avons pu comprendre mieux les principes fondamentaux de la didactique FOS et montrer d'une part, ses apports notamment pour un enseignement scientifique plus efficace, d'autre part, la particularité d'une formation destinée à un public

étudiant algérien ayant des besoins particuliers en français scientifique. Elle demeure nécessaire vu que ces étudiants doivent en faire usage dans des différentes situations aussi bien universitaires (exposés, rédaction de mémoire...), que professionnelles ; ils sont appelés à développer en l'occurrence des compétences diverses qui méritent d'être étudiées.

Cette étude, qui confirme l'existence des besoins spécifiques auxquels il faut répondre si nous souhaitons aider les étudiants de première année, ne prétend pas être exhaustive dans la mesure où elle ne se repose pas sur tous les besoins langagiers et non langagiers du public visé, mais plutôt sur une seule compétence à développer prioritairement à savoir la compétence de la compréhension orale. En outre, pour pouvoir suivre des cours de disciplines scientifique et techniques dispensés dans une langue étrangère ou pour pouvoir y participer, il ne suffit pas que les étudiants en comprennent les termes spécialisés, ils doivent également avoir accès au vocabulaire général fondamental de la langue. Aussi faut-il concevoir d'autres activités en parallèle dont les documents de base sont adaptables à ces besoins.

Il peut être également frustrant de ne pas pouvoir s'entretenir de sa propre spécialité lorsqu'on apprend une langue étrangère, c'est pourquoi il apparaît nécessaire d'envisager les contacts que l'étudiant de Béjaia pourrait ou souhaiterait entretenir ou participer aux cours, etc. Dans cette perspective, il semble avantageux d'élargir ses compétences et de viser également la compétence d'expression orale.

Par ailleurs, le contexte d'enseignement particulier du français en première année ST ne s'adapte pas aux conditions de la mise en place de ce type de formation aussi bien au niveau du volume horaire accordé au module français qu'au niveau des conditions matérielles disposées. C'est pourquoi, les activités élaborées auxquelles nous avons abouti au terme de notre étude ou autres gagneraient à être réellement exploitables et rentables si l'on décide de mettre en cohérence le matériel proposé et les choix méthodologiques effectués. Aussi nous apparaît il nécessaire de créer au sein des universités des liens de complémentarité entre l'enseignement des langues et les autres disciplines et pour ce faire de mettre en place des conventions de collaboration et de partenariat entre départements scientifiques et département de français.

Bibliographie :

ALVAREZ. G. (1977), « La notion du français instrumental », en introduction au Séminaire des Départements de français du Monde Arabe, AUPELF

AMAR Chérif Fatma Zohra, *La prise de notes à l'université. Quelles difficultés ? Quelles solutions ? Le cas des étudiants de 1^{ère} année biologie*, Mémoire de magistère dirigé par CORTIER.C, Septembre 2006, Blida.

AUPECELE. M, Alvarez. G. (1977), *Français instrumental et français fonctionnel*, A.U.P.E.L.F .multi.

BADDELEY ,A (2000) ,« The episodic buffer ;” a new component of working memory
“Trends in cognitive sciences V 4 n°11

BAILLY.N et COHEN. M, « L’approche communicative», BERARD, E.(1991)
http://flenet.rediris.es/tourdetoile/NBailly_MCohen.html

BEACCO J. C (1977), *Analyse de discours (opérations discursives) et lecture de texte de spécialité*, Strasbourg. A.U.P.E.L.F

BEACCO, J.C et LEHMANN. Denis (1990) , *Publics spécifiques et communication spécialisée*, Paris, Hachette

BERCHOUD Marie Josèphe et ROLLAND Dominique (Janvier 2004), « Du français fonctionnel au français sur objectifs spécifiques, histoire des notions et des pratiques », *Français sur objectifs spécifiques : de la langue aux métiers*.

BESSE .H (1985), *Méthodes et pratiques des manuels de langue*, Didier- CREDIF (coll. Essais).

BIREAUD Anne, (1990), *Les méthodes pédagogiques dans l’enseignement supérieur*, les organisations, Paris Coll. Les guides du métier de l’enseignant.

BOUCHARD, R et PARPETTE, C, (2000), « Cours magistral et explicitation terminologique le cas des CM de Droit » (en Deug) Université Lumière Lyon 2 -Laboratoire ICAR (UMR 5191).

CANIVET .L. LECOQ. P, LEDRU. C, SIZAIR. P, (1986), « La prise de notes induction ou traitement ? » *Cahier de psychologie cognitive*, V6 N° 3.

CHATEAU Anne (2006), « Spécificités des techniques d'enseignements par rapport au publics, Mythes ou réalité ? » *Les cahiers de l'Acedle*.

http://acedle.u-strasbg.fr/IMG/pdf/Chateau-A_cah2.pdf

CHETOUANI. Lamria (1997), *Vocabulaire général d'enseignement scientifique (VGES)*, L'Harmattan

CHIOCCA C-M. (1996), *Du discours des enseignants de mathématiques en classe aux représentations de leurs élèves sur les mathématiques : un essai de réflexion didactique*, Thèse Paris VII.

COSTE. Daniel, (1977), « Analyse des besoins et enseignements des langues étrangères aux adultes à propos de quelques enquêtes et quelques programmes didactiques. » in *Etudes de linguistiques appliquée*, n° 26.

COULON, A. (1997). *Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire*. Paris : PUF

CUQ .J-P, (2003), *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde*, Asdifle, Paris, Clé International.

DALCQ. Anna Elisabeth, VAN Reamdonck Dan, WILMET Bernadette (1989), (Université de Bruxelles), *Le français et les sciences*, Duculot, Paris-Louvain- la Neuve

DERIVE. Marie-Jo et FINTZ. Claude (1998) « Quelles pratiques implicites de l'écrit à l'université ? », *La didactique du français dans l'enseignement supérieur, bricolage ou innovation ?* L'Harmattan

DUCROT Oswald et TODOROV. Tzvetan (1972), *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage ?* Paris, Le seuil.

DUCROT-SYLLA. Jean-Michel, (2005), « l'enseignement le compréhension orale : objectifs, supports et démarches » *Didactique de l'oral, discours en FLE*, EducFLE.net.

<http://www.edufle.net/L-Enseignement-de-la-comprehension>

DUPONT, P., JACOBY, J., & LESAGE, D. (1992). *La prise de notes*. Bruxelles : Ministère de l'Éducation.

EURIN Simone, HENAO Maetine (1992) *Pratiques du français scientifique*, Paris, Hachette /AUPELF

GALISSON.R et COSTE .D, (1976), *Dictionnaire de la didactique des langues*, Paris, Hachette.

GAULTIER.M. T et MASSELIN.J (1973) " L'enseignement des langues de spécialité à des étudiants étrangers ", *Langue française* 17

GAULTIER.M. T, (1968) « Quand le professeur de français doit jouer à l'apprenti sorcier », *Le Français dans le Monde*

GEMMO. Marie-José, HOLEC. Henri, « La compréhension orale : un processus et un comportement », *Mélanges CRAPEL*; Université de Nancy 2

Hachidi Samir, (2006). *Description et analyse du cours magistral en français dans les filières scientifiques, le cas de biologie*, Mémoire de magistère dirigé par C.CORTIER, Université Blida.

HARDING. Edith, (1978) « Qu'es ce que les langues de spécialité ont de si spécial ? » in *Mélanges pédagogiques*, Université Nancy2

HOLTZER. Gisèle (2004), « Du français fonctionnel au français sur objectifs spécifiques », *le Français dans le Monde*.

LEBOULANGER.M, (2001), « Proposition pour une didactique de l'oral » Extrait d'une communication à l'université d'été *Oral- Oralité* Charleville-Mézières 27-28-29 août, Inspection académique de l'Aube

LEHMANN. Denis (1993), *Objectifs spécifiques en langue étrangère*, Hachette, Paris

MAIGUENEAU. Dominique. (1991), *Analyse du discours : introduction aux lectures de l'archive*, Hachette.

Les cahiers de l'ASDIFLE, « Y a-t-il un français sans objectif spécifique ? », Actes des 29ème et 30ème, Rencontres, mars 2002, Paris, octobre 2002 Grenoble

MARIA JOSE. R. CORACIN Faria. (1990), " Coursus universitaire de formation au français spécialisé, Brésil : des expériences non conventionnelles ", in *Publics spécifiques et communications spécialisées*, Hachette, Paris, p.151.

MARTINEZ.P, (2004), *La didactique des langues étrangères*, Coll. Que sais-je? Paris, Presse Universitaire Vincennes.

MASSELIN J. DELSOL. A., DUCHAIGNE.R. (1971), *Le français scientifique et technique 1-2*, Didier- Hatier, Paris

MAURER .B, (2001), *Didactique de l'oral*, Coll. Parcours Didactiques, Paris, Bertrand, Lacoste

MERTENS.D, (1972). *Les qualifications clés au stade initial et ultérieur de la formation*, Strasbourg, Conseil de l'Europe, cité par Daniel Coste

MONNERIE. Annie, PEGUERO. José. (1980), *Français fonctionnel, livret méthodologique: section mathématiques*, Clé International, Paris

MOURLHON-DALLIES. Florence, «Analyse du discours et français sur objectifs spécifiques: des apports réciproques » *Recherches en didactique*.

http://www.fda.ccip.fr/upload/pdf/recherche_didactique_PC26.pdf

OMER, D. (2003), *La prise de notes à la française pour des noteurs non natifs*.

[<http://www.arobase.to/v7/>].

PARPETTE. Chantal, MANGIANTE, Jean Marc (2004) *Le français sur objectifs spécifiques. De l'analyse des besoins à l'élaboration des activités*, Hachette FLE, coll. F,

PARPETTE. C, (2002)"Enseigner l'oral, enseigner l'écrit : pour une approche contrastive " Bulletin l'HALES, numéro spécial"Problématique du FLE".

Site <http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-198.pdf>

PARPETTE. Chantal., et ROYIS.P(2000) , "Le discours pédagogique : caractéristiques discursives et stratégies d'enseignement", *Les Mélanges n° 25 du Centre de Recherches et d'Applications Pédagogiques en Langues (CRAPEL)*, université Nancy-2.

Site : <http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-194.pdf>

PARPETTE. Chantal. (2002), « Le cours magistral, un discours oralographique : Effet de prise de notes des étudiants sur la construction du discours de l'enseignant », actes du colloque *langages et signification : L'oralité dans l'écrit et réciproquement*.

Site <http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-189.pdf>

PARPETTE .Chantal. « Enseignement de la grammaire et discours spécialisé : intérêt et limites de la combinaison », *Cahiers de l'APLIUT « Grammaire et langue de spécialité »*, vol. XX, N°4.

Site: <http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-196.pdf>

PARPETTE. Chantal (1990) « Formation linguistique et formation scientifique, *Public spécifique et communication spécialisée*.

PARPETTE. Chantal (1997) « Le discours oral : des représentations à la réalité », Actes du colloque *les linguistiques appliquées et le sciences du langages*, université Strasbourg 2

Site : <http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-192.pdf>

PARPETTE. Chantal, MANGIANTE, Jean Marc, (2003) « Le Français sur Objectif Spécifique ou l'art de s'adapter » : Actes du colloque *Le français langue étrangère et seconde : des paysages didactiques en contexte*, Tours, septembre

<http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-592.pdf>

PARPETTE .Chantal . « Types de discours oraux et méthodologies de la compréhension orale », actes de colloque *Les langues de spécialité 20-220 septembre 2001 Université Lyon 2*

<http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-193.pdf>

PARPETTE, C. & BOUCHARD, R., (2003), « Gestion lexicale et prise de notes dans les cours magistraux » 1-2, <http://www.arobase.to>

PARPETTE .Chantal (septembre 2001) « Intégration de la formation linguistique professionnelle dans les cursus universitaires : légitimité et limites de la démarche » Actes du colloque *Les langues de spécialité* – Université de Bohême de l'ouest,

<http://lesla.univ-lyon2.fr/IMG/pdf/doc-195.pdf>

PEYTARD. Jean et MOIRAND Sophie. (1992), *Discours et enseignement du français*, Hachette, Paris

POLLET, M.C. (2001). Pour une didactique des discours universitaires. Étudiants et système de communication à l'université. Bruxelles, De Boeck.

PHAL. André (1968), « De la langue quotidienne à la langue des sciences et des techniques. » In *Le Français dans le Monde*.

PHAL André (1971), *Vocabulaire général d'orientation scientifique*, Didier, Paris.

PHAL André (1966), *Langue scientifique et analyse linguistique*, CREDIF.

PIOLAT. A, (2001), *La prise de notes*, Paris PUF

PUREN. Ch. (1988), *Histoires des méthodologies de l'enseignement des langues*, Nathan-CLE international, Didactique des langues étrangères, Paris.

RESSOUCHE .Elodie (2006) « Compréhension et apprentissage des langues » Site : http://www.franparler.org/fiches/comprehension_orale1.htm

RENARD. R. (1976), *La méthodologie SGAV d'enseignement des langues, Une problématique de l'apprentissage de la parole*, Didier

RICHTERICH.R, (1985), *Besoins langagiers et objectifs d'apprentissage*, Coll.F. Série Recherche /Application, Paris, Hachette

ROSTISLAV Kocourek (1982), *Langue française de la technique et de la science*, La Documentation française, Auflage, Paris

ROULET. Eddy, (1999), *La description de l'organisation du discours*, Didier, LAL

ROYIS. P et PARPETTE.C (2000) « Le dédoublement discursif dans le discours pédagogique », in M-N Guillot et M-M Kenning, (eds), *Changing landscapes in language and language pedagogy : test, orality and voice*, London : AFLS/ CIL

SCHULER. Eric (2000), *le guide de la prise de note*, Jeunesse édition

SAGNIER. Christine « Les méthodes et l'usage des méthodes en FOS: intérêts, usage, limites »The American School of International Management, *Regard sur le FOS et ses défis*

TIMBAL -Duclos.L. (1988), *La prise de notes efficace*, Paris, Retz

TOLAS. Jacqueline, CUQ Jean-Pierre (2004), *Le français pour les sciences*, PUG

VIGNER .G, Martin Alix (1976), *Le français technique*, BELC

VIGNER.G.1980, *Didactique fonctionnelle du français*, Paris, Hachette.

WIDDOWSON, H.G. (1980) : *Une approche communicative de l'enseignement des langues*, Hatier, Coll. Linguistique et apprentissage des langues, Paris

ZAGRIAZKINA. Tatiana, ROUDTCHENKO. Ludmila, GLAZOVA. Hélène (1980), (Département de français pour les sciences de l'Université L'Etat Lomonossov de Moscou), *Raisonnons à la française*, Faculté des mathématiques et mécanique de l'université de Moscou, Moscou

Annexes

Le questionnaire

Dans le cadre d'un travail de recherche visant à analyser les besoins langagiers des étudiants de première année tronc commun " sciences et techniques" en vue de les aider à suivre facilement leurs études, nous sollicitons la collaboration de l'ensemble des étudiants en répondant individuellement et objectivement à ce questionnaire :

1) Sexe F M

2) En quelle filière étiez-vous au lycée ?

3) Quelle est la profession de vos parents ? Le père La mère

4) Votre inscription en première année L.MD "sciences et techniques " correspond-elle à votre propre choix ? Oui non

5) Saviez vous auparavant que les études en première année "sciences et techniques" se font en français ?

6) Préférez-vous les études en français ? arabe ? anglais ?

7) Estimez-vous votre niveau en langue française : Moyen faible avancé

4) Utilisez vous le français dans la vie quotidienne ? Oui Non

Si oui, dans quelles situations ?.....

5) Regardez vous des programmes télévisés en français ? Oui Non

Si oui les comprenez- vous ? Oui Non

6) Faites-vous des lectures en français ? Oui Non

Si oui veuillez préciser lesquelles :

.....

7) Que pouvez vous faire aisément en langue française ?

- Comprendre vos cours.
- Lire des documents dans votre spécialité.
- Poser des questions aux professeurs lors des cours.
- Discuter avec vos professeurs sur un sujet de cours.
- Rédiger des comptes rendus

8) Avez-vous suivi une formation en français de spécialité ? Oui Non

9) Le français auquel vous êtes confronté cette année, vous semble –t-il différent de celui que vous connaissiez ? Si oui , précisez ce qui vous paraît différent.:.....

.....

.....

9) Découvrez- vous le français scientifique pour la première fois ? Oui non

10) En assistant à chaque cours,

- Vous estimez avoir compris tout le cours.
- vous vous retrouvez dans l'obligation de demander l'aide à vos camarades.
- Vous estimez avoir compris quelques points et pas d'autres.

11) Pour la compréhension des cours vous comptez plus sur :

- Vos notes prises lors des cours.
- Les photocopiés distribués par le professeur.
- Les révisions organisées par des groupes d'étudiants.

12) Quelle sont vos stratégies de compréhension orale (les éléments que vous utilisez ou que vous avez repérés pour la compréhension de vos cours)?

.....
12) Avez-vous plus de difficultés en :

-Cours magistral

-TD

-TP

-Précisez les modules :(en cas de multiples réponses possibles, précisez le degré de difficulté par le nombre de croix)

Physique

Analyse et Algèbre

Chimie

environnement

Biologie

Sciences de la terre

Sciences

de l'univers

13) Ces difficultés sont plutôt au niveau :

de la langue

du contenu

Arrivez vous à différencier les deux ?

12) Précisez vos principales difficultés lors de vos cours.

Lecture des

Rapports

Notes

Plans, schémas

Documents techniques

Rédaction des

Rapports

Lettres

Comptes rendus

Autres

Compréhension orale :

*Pendant le cours magistral :

-Termes techniques

-Phrases explicatives longues

*** Exposé**

***Compte rendu des travaux**

Expression orale

-Exposer

-Faire un compte rendu

- Poser des questions

13) Voulez-vous avoir plus d'aide en langue française pour

-Comprendre mieux vos cours

-Pouvoir poser facilement des questions lors des cours

-pouvoir rédiger tous types d'écrits demandés dans votre cursus universitaire

-Pouvoir faire des exposés

-Mieux réussir vos études

-Poursuivre vos études en France

Le code de la transcription :

// : Intonation finale de la phrase

/ : Segmentation

... : pause longue

() : Remarque du transcripteur

[...] : intervention des étudiants

xx : inaudible

IMPORTANT : insiste sur un mot.

Majuscule pour les lettres symboles mathématiques : A/D

Cours de mathématiques : La diagonalisation de la matrice

Présenté par : Mr Kanoune

Durée : Une heure

Date: 24/02/07

Lieu: Amphitheatre 18

C'est le but de ce chapitre là //c'est diagonaliser une matrice //c'est-à-dire/ trouver pour une matrice donnée A // trouver une matrice /qui est semblable à A / mais qui est diagonale// diagonale ça veut dire que /euh tous ses éléments /sont nuls sauf /donc voici une matrice qui est diagonale //(il écrit au tableau) on va l'appeler D ... donc tous ses éléments /sont nuls /sauf ceux de /.la diagonale principale/ qui sont pas nécessairement nuls //mais ils peuvent être nuls/ parce que la matrice nulle est diagonale aussi// d'accord/ bien// donc on va chercher/ pour une matrice A appartenant à M/N deux K //on va chercher/ donc D /diagonale /tel que // cette matrice qui est diagonale/ va être semblable/ à A // qu'est ce que ça veut dire semblable à A //ça veut dire qu'il existe //il existe une matrice B / inversible /telle que A /est égale $A P$ moins un //ou bien D /égale D moins un// donc /si on arrive à trouver une telle matrice /matrice diagonale tel que D /est égale à P moins un/ et que la matrice D /est diagonale// on peut dire qu'on a /diagonalisé la matrice A // donc diagonaliser la matrice A /c'est donc //ça revient à faire quoi// donc c'est /chercher une matrice diagonale d semblable à A c'est tout// donc voici la définition /d'une matrice qui est diagonalisable// donc commençons par/ bien

sûr/ pour définir/ pour diagonaliser une matrice //on a besoin de quelques notions //alors la première notion c'est/ ce qu'on appelle /vecteur propre et valeur propre/ donc paragraphe un/ écrivez// vecteur propre//et valeur propre /d'une matrice// (il note le titre au tableau en le verbalisant) on commence par définir donc/un vecteur propre// donc un vecteur propre /c'est un vecteur qui vérifie /une certaine condition/ ou deux //on va se donner donc/ une matrice A // matrice carré d'ordre n coefficients dans corps commutatif K ...(il note au tableau) alors un vecteur/ grand X / de K puissance n /est dit// vecteur propre /de la matrice A /s'il vérifie /deux conditions //au petit a //il faut que ce vecteur soit non nul// donc différent de zéro de K puissance n // petit b // deuxième condition //il faudra qu'il existe /un λ scalaire appartenant donc au corps donc k / telle que/ A fois X / est égal à λ fois X //voici donc la définition /d'un vecteur propre// entre parenthèse ici //on peut ajouter ici/ si vous essayez/ de d'écrire ce que veut dire cette égalité là// $A X$ égal λX //si vous transposez de λX /donc $A X$ moins/ λX égal //bien sûr là vous avez une matrice A /d'ordre N quand// vous la multipliez par un vecteur colonne /ici de k puissance n //ça c'est une matrice A donc qui est d'ordre n un vous la multipliez par un vecteur colonne //qu'est ce que vous obtenez// une matrice de même type /c'est-à-dire un vecteur/ colonne// parce que regardez/ /si vous faites/ euh si vous la disposez/ telle que je l'ai donnée /quand on fait un produit de matrice //vous avez une matrice ici /d'ordre n //vous la multipliez par un vecteur /et ben l'intersection/ c'est un vecteur //donc cette ligne par cette colonne/ et cette ligne par la même colonne /etcetera /vous obtenez un vecteur // d'accord //alors ça/ c'est un vecteur/et quand vous multipliez un λ par un vecteur /c'est aussi un vecteur// vous obtenez donc la différence /c'est un vecteur// il faut que ce vecteur/ soit égal à zéro //eh de quel zéro il s'agit ici //c'est le zéro de K puissance n / puisque c'est des vecteurs de K puissance n / la différence de vecteur de k puissance n /c'est un vecteur de k puissance n // ça veut dire quoi //ça si on l'écrit d'une autre manière encore //ça c'est équivalent à A //regardez //X je peux le remplacer par / l'identité fois X// (il écrit au tableau) l'identité d'ordre n qui 'est une matrice carré d'ordre n // je peux remplacer ce X /par $I_n X$ // multipliez la matrice identité d'ordre n /par un vecteur colonne X vous obtenez X //parce qu'ici c'est un partout/ là c'est zéro// multipliez cette ligne là par $X A$ / jusqu'à $X N$ /vous avez ici $X A$ /plus zéro fois la suite //donc c'est X un// vous passez à la deuxième ligne// ça va être/ X deux /parce que c'est zéro fois X un/ plus un fois X deux c'est X etcetera/ là c'est $X N$ // d'accord donc $I_n X$ c'est égal à X // donc je peux remplacer ce X là/ par $I_n X$ //et puisque ici c'est N fois X moins λI_n fois X //je peux mettre X en facteur/ c'est la distributivité /c'est une propriété concernant un produit D matrice //ça donne λA moins I_n / X égal zéro /de k puissance n // ça veut dire quoi //quand/ bien

sûr une matrice/ quand vous parlez d'une matrice //c'est comme si vous parlez /d'application linéaire parce que //à toute application linéaire/ on peut associer sa matrice// à une matrice/on peut associer une application linéaire //donc vous avez ici/ si vous voulez /une application linéaire appliquée à X égal zéro //qu'est ce qu ça veut dire //pour X// il appartient à quoi //quand F deux X est égal à zéro/ le X appartient à /ker de F/ c'est le noyau /de l'application// ici donc c'est ker /de A moins lambda I N// donc finalement// la définition /d'un vecteur propre /d'une matrice A// c'est un élément/ du noyau de A moins lambda I N //seulement/ il faut pas prendre zéro //parce qu'on sait que le zéro /appartient au noyau// donc vous pouvez écrire ici //c'est-à-dire/ que le X là /appartient //X est vecteur propre /de A/ si le X est différent de zéro de k puissance n/et X appartient/ au noyau de A moins lambda I N//donc une autre manière /de définir/ un vecteur propre/ d'une matrice// une remarque//qu'est ce qu'elle dit // elle dit que// ce lambda là/ qui existe là /dans le petit b/dans la définition d'un vecteur propre //ce lambda là /est unique// s'il est unique //on peut lui donner un nom //quelque chose qui est unique// on peut toujours lui donner/ un nom //il n y a que cet élément là/ qui vérifie cette condition là donc/ on peut lui donner un nom// et ben on l'appelle/la valeur propre /associée au vecteur propre X//donc remarque// (il écrit) dans la définition précédente //(il verbalise ce qu'il écrit au tableau) petit b le scalaire/ lambda /est unique// en effet// il faut démontrer ça //c'est simple à démontrer ça/ en effet/ comment montrer l'unicité// toujours la même technique // on suppose qu'il y a deux valeurs// et on va démontrer qu'elles sont égales //donc/ supposant que donc il y a deux qui vérifient la même chose //donc A X égal/ lambda A X/ et A X aussi égal/ lambda deux X// lambda A/ et lambda A et lambda deux/ dans k bien sûr// alors si on fait la différence /A X moins X// c'est quoi A X //c'est un vecteur de k puissance n// donc c'est le zéro de k puissance n //et ici on peut mettre X en facteur /ça nous donne //lambda un moins/ lambda deux X/ égale zéro de K puissance n// qu'est ce qu'on peut affirmer ici // quand vous avez un produit égal à zéro /dans un espace vectoriel// soit c'est celui là/ qui est nul //ou c'est celui là mais/ le X il est différent de zéro /donc c'est lambda A qui est égale à lambda deux //car X/ est différent de zéro /(il l'écrit avec les symboles qu'il verbalise) d'où la définition suivante/ d'une valeur propre// vous écrivez// d'où la définition ...c'est la définition /un deux /c'est pas la peine de réécrire tout// on va dire que/ le scalaire lambda/ de la définition un un // puisqu'elle est unique /on va lui donner un nom// donc /est appelé/ la valeur propre/ associée//vous voyez que valeur propre /c'est toujours liée à /un vecteur propre //donc c'est pour ça /on dit valeur propre// mais aussi/ associée au vecteur propre X //donc valeur propre et vecteur propre /c'est des choses/ qui vont ensemble //qui ne dissocient jamais //alors pour un vecteur propre //on associe une unique /valeur propre// mais

pour une valeur propre// est ce qu'on associe/ un seul vecteur propre// ça la réponse /c'est non// pour une valeur propre/ on va associer /tout un ensemble de vecteurs propres// cet ensemble de vecteurs propres /on va l'appeler /sous espace propre// parce qu'on va montrer /qu c'est un sous espace vectoriel/ de k puissance n / et on l'appelle/ sous espace ASSOCIE à la valeur propre //donc c'est l'objet de la remarque qu'on va écrire/ maintenant //remarque// ici c'est un trois/ donc un quatre// alors/ pour vecteur propre /associé une valeur propre/ on a déjà parlé// puisque la valeur propre est unique /donc pour un vecteur propre/ si vous me donner un vecteur propre// je vous donnerai une seule valeur propre //mais si vous donnez une valeur propre //je vais vous donner toute un ensemble/ de vecteurs propres //donc c'est ce qu'on va écrire maintenant... si λ est une valeur propre/ de A / l'ensemble de vecteurs /propres /associés à λ entre parenthèses //le vecteur vérifiant /le vecteur x de grand X K puissance n / vérifiant/ donc $A X = \lambda X$ //donc si λ est une valeur propre de A // l'ensemble de tous les vecteurs propres/ associés à λ /noté E de λ // est un espace vectoriel /de k puissance n /puisque c'est une partie de k puissance n //en plus de ça/ il n'est pas trivial //ce sous espace vectoriel /n'est pas trivial /ça veut dire qu'il est pas égal à zéro au xx temps zéro// de plus / E de λ / est toujours différent de zéro de k puissance n / k puissance n //on rajoute zéro //d'accord //on rajoute /on prend les vecteurs propres/ et on rajoute le zéro //regardez comment je l'ai défini /c'est le vecteur X vérifiant/ petit b //d'accord/ juste $A X = \lambda X$ // donc on peut ajouter zéro// bien sûr /pour avoir un sous espace vectoriel/ il faut ajouter le zéro// sinon/ ce n'est plus un /sous espace vectoriel //donc ici /on plus de ça/ il est plus grand que /cette ensemble là// il est différent /donc il est plus grand// il contient au moins/ un vecteur non nul// d'accord//de plus le λ est différent de zéro// et E de λ est STABLE// E de λ est stable /(*il l'écrit au tableau*) par A /qu'est ça veut dire stable par A // ça veut dire/ si vous prenez un X /de E de λ / A fois X doit appartenir aussi à E de λ //c'est la stabilité /par une application linéaire //c'est la même chose quand je parle de matrice //on fait le produit A fois X // quand on parle d'application linéaire /on écrit F de X //d'accord le F de X ici /c'est A multiplié par X // d'accord //alors on va démontrer ce résultat là/ puisqu'il n'est pas difficile// alors /en effet// est ce que vous voyez que zéro de k puissance n / appartient à E de λ //pour qu'il appartient à E de λ // il faudra qu'il vérifie /cette égalité// alors A fois zéro //quand vous multipliez une matrice A par un vecteur nul //qu'est ce que vous obtenez// le vecteur nul //égale /est ce qu'il est égal à λ fois zéro //biens sûr /si vous multipliez un scalaire par un vecteur nul //c'est égal aussi /à un vecteur nul// donc l'égalité vérifiée par X égale le zéro de k puissance n //donc il appartient //(*il commence à écrire au tableau en verbalisant*) on a /

le zéro de k puissance n appartient à E de λ // entre parenthèses // car A fois zéro de K puissance n égal λ fois zéro /de k puissance n // donc il est non vide déjà ...maintenant/ on considère deux vecteurs /de E de λ /on doit montrer que la somme/ appartient à E de λ //soit/ X un/ et X deux/ deux vecteurs de λ // A qu'est ce qu'ils doivent vérifier// s'ils sont de E de λ //qu'est ce qu'ils doivent vérifier// $A X$ égale $A X$ un c'est toujours/ le sous espace associé/ à λ / la même valeur propre// donc $A X$ un égale λx un et $A X$ deux /égal λX deux //c'est le même λ // et c'est la même matrice // qu'est ce qu'on fait //on fait la somme// en faisant la somme/ nombre à nombre /on obtient// λX un /plus λX deux// on utilise euh les propriétés /du calcul de matrice /donc /de l'ensemble de matrices /et les propriétés de loi externe /dans un espace vectoriel// l'action b deux /ou b trois /c'est l'un des deux /on peut mettre λ en facteur// c'est l'action b trois je crois /de toute façon //c'est l'un des deux la distributivité /donc c'est équivalent à/ c'est équivalent à/ alors A [...]appliqué $A X$ un /plus X deux /égale λX un plus X deux //qu'est ce que ça veut dire cette égalité// (*plusieurs réponses données par les étudiants*) [...]//ça veut dire que le vecteur/ X un /plus X deux /appartient à E de λ //c'est tout //implique /que X un plus X deux /appartient à E /de λ puisque /'il vérifie la condition// regardez la condition ici //où est ce que je l'ai écrite //cette condition là // donc euh /on a montré que/ la somme de deux vecteurs de e de λ appartient /à E de λ // maintenant/ deuxième point/ qu'est ce qu'il faut considérer maintenant// un α / il faut pas mettre un λ parce qu'il y a déjà λ //soit α appartenant à k / et soit X appartenant à e de λ //qu'est ce qu'il y a de montrer// que αX appartient à E de λ //vous avez oublié la condition nécessaire // de sous espace vectoriel //donc la question /est ce que αx appartient à E de λ //d'abord X appartient à E de λ // donc $A X$ /égal / λX // (*il verbalise ce qu'il écrit*) qu'est ce qu'on va faire /de cette équation //on va la multiplier par/ α //donc αX égal / $\alpha \lambda X$ //les propriétés aussi/ concernant /le calcul dans l'ensemble des matrices /qu'on avait donc/ données dans le chapitre sur les matrices //on peut donc /mettre le α à l'intérieur ici //donc A fois X /égal là aussi /on peut d'abord/ on peut déplacer ces parenthèses là//et utiliser la commutativité de la multiplication dans k //parce que k est un corps commutatif /on peut commencer par le λ //ensuite αX // qu'est ce que ça veut dire cette écriture /[...] qu'est ce qui appartient // [...]le αX //donc αX / appartient/ à E de λ //conclusion/ E de λ / est un sous espace /vectoriel...de k puissance n puisque c'est une partie de k (*le professeur a fait sortir un étudiant*) bien // en plus de E de λ sous espace vectoriel /de k puissance n // on va /montrer que/ qu'il est différent de zéro //et en plus de ça /il est stable par/

la matrice A // donc / c'est le deuxième point // alors pourquoi E de λ est différent de zéro de k puissance n // parce qu'il existe / d'après la définition d'un vecteur propre // il existe X différent de zéro / pour le λ // d'accord pour la définition de la valeur propre // quand on avait défini valeur propre // regardez / le scalaire de λ de la définition un / est appelé vecteur propre associé vecteur propre X / comment on a défini le vecteur propre X // il est différent de zéro // et il vérifie / la deuxième condition // donc / il existe X différent / de zéro tel que / λX égal λX // il vérifie AX est égal λX // donc il appartient à E de λ / est différent de zéro // c'est-à-dire // il existe X différent / de zéro tel que X appartient A / E de λ // et ben / ça veut dire que E de λ / est différent / de λ // E de λ est aussi stable par A // pourquoi stable par A // eh si vous regardez / ce qu'on a montré // on a montré que si le X / et de E de λ quelque soit α / appartenant à k // αX appartient à E de λ // en particulier / pour α égale λ / puisque quelque soit / α regardez // soit α // quelque soit α / appartenant à k / et quelque soit X à E de λ // αX appartient / à E de λ // en particulier α égal la valeur propre λ // donc quelque soit (*verbalise ce qu'il écrit*) ... on a // quelque soit X / appartenant à E de λ // λX appartient / à E de λ // pour la simple raison / que λ est un scalaire // c'est un scalaire // c'est tout // quelque soit le scalaire que vous prenez / quelque soit / quelque soit le vecteur de E / de λ que vous prenez / λX appartient à E de λ // mais λX / quoi // donc quelque soit X appartenant à E de λ // λX / je peux le remplacer par / AX c'est la définition d'un élément de E de λ // AX appartient / à E de λ // regardez / quelque soit X appartenant à E de λ / A fois X appartient à E de λ // donc E de λ est stable par A // et E de λ est stable par la matrice A ou bien / l'endomorphisme / donc la matrice associée est égale à A c'est la même chose ... bien sur ces remarques là // on va les utiliser / pour euh énoncer / ou bien pour établir des résultats / qui vont concerner / la diagonalisation d'une matrice // déjà le premier résultat qui est le suivant // vous écrivez d'où / le résultat // le résultat deux point // à la ligne // ça va être / un théorème au même temps / définition // alors / c'est le numéro un cinq // théorème définition // en fait on va écrire / ce qu'on a démontré dans / la remarque // donc (*il verbalise ce qu'il écrit en symboles*) soit A / appartenant à M_N de k // là vous comprenez que / c'est une matrice carré / d'ordre n coefficient dans le corps commutatif k / euh alors // on a deux choses ici // à tout vecteur // petit a // alors / à tout vecteur / propre X / on peut associer / une seule valeur propre // donc à tout vecteur propre / grand x / différent de zéro de K puissance n // on associe une unique / valeur / propre / λ donc appelé / une unique valeur propre λ associée (*il écrit ce qu'il prononce*) à X / c'est déjà écrit // petit b // maintenant / à toute valeur propre // on associe / tout

un espace tout un sous espace // à toute valeur propre λ // on associe / tout un sous espace propre // donc appelle comme ça // et e de λ // entre parenthèses // ensemble / des vecteurs / propres / associés à λ // on peut ajouter / ce qu'on a écrit dans la remarque aussi // euh de plus // de plus / il est différent de zéro // (il écrit au tableau) de k puissance n // et E de λ est stable / par A // bien // ça c'est un premier résultat / qu'on peut déduire / de ce qu'on vient de donner comme remarques // deuxième résultat / c'est le suivant // le deuxième résultat / il nous donne / une manière / comment déterminer d'abord / une valeur propre // il nous donne une manière / de déterminer les valeurs propres // ensuite les vecteurs propres // vous écrivez théorème définition aussi ... (il note au tableau) soit a toujours une matrice carré d'ordre n à coefficient donc k // alors // pour tout λ / tout scalaire λ appartenant à K // les propriétés suivantes sont équivalentes... petit a // λ est une valeur propre de A // de la matrice A // vous savez donc / de quoi il s'agit // petit b // $a - \lambda I_n$ n'est pas inversible // la matrice $a - \lambda I_n$ n'est pas inversible // et quand un matrice n'est pas inversible // qu'est ce qu'on peut dire de son déterminant // [...] il est égal à zéro // c'est le petit c // le déterminant / de $a - \lambda I_n$ est égal à zéro // alors si vous essayez / d'écrire / à quoi est égal le déterminant de $a - \lambda I_n$ // vous allez obtenir tout un polynôme / en λ // c'est-à-dire que l'indéterminé / c'est λ / de degré n // si vous essayez de l'écrire // et ben ce polynôme là / il possède un nom // on l'appelle / le polynôme caractéristique / de la matrice A // puisque c'est un polynôme en λ // et que λ / c'est la solution de l'équation P de λ / égal zéro // donc finalement / les valeurs propres sont déterminées comment // ce seront les racines / de ce qu'on appelle / le polynôme caractéristique / de la matrice A // donc / vous écrivez (il note au tableau) juste après que / le polynôme / P de λ / on va l'appeler P // A de λ égal // de toute façon / c'est un polynôme // si vous essayez de calculer / ce déterminant // vous allez voir / que c'est un déterminant // égale déterminant $a - \lambda I_n$ / est appelé // entre parenthèses // il est de degré n / est appelé / le polynôme caractéristique // vous voyez qu'il dépend de A // le polynôme caractéristique / de la matrice A // et l'équation / cette équation donc / devient comment // P A de λ égal zéro // cette équation s'appelle // l'équation caractéristique / (il note ça au tableau) l'équation... donc déterminant / de $a - \lambda I_n$ / est appelé / l'équation / caractéristique / de la matrice A aussi // finalement / comment déterminer / si vous voulez les valeurs propres // donc une valeur propre / c'est quoi // d'après ce résultat // λ est une valeur propre de A puisqu'elles sont équivalentes / donc A est équivalent à C // donc λ est une valeur propre de A / si elle équivalente à / on va dire que / λ est solution / de l'équation P / λ égale zéro // c'est-à-dire que / les valeurs propres de A / sont les RACINES / du polynôme caractéristique / de la

matrice A (*il écrit au tableau*) //donc //les valeurs propres/ de A ont/ les racines/ de son polynôme caractéristique// de son polynôme caractéristique... juste pour voir que E c'est un polynôme ici //(*il montre l'exemple au tableau*) ce déterminant là// regardez// donc c'est la fin de définition de théorème là bas //vous pouvez fermer// alors si on calcule /le déterminant //donc ce qu'on a appelé $P_A(\lambda)$ c'est le déterminant /de $A - \lambda I_N$ //alors si la matrice A /c'est la matrice A_{ij} pour i et j variant de 1 jusqu'à N à quoi et égal donc le déterminant//le déterminant je peux le remplacer par des barres// alors $\det(A - \lambda I_N)$ /qu'est ce qu'on aura ici / $\det(A - \lambda I_N)$ /donc λ^N /ici/ A un deux /moins λ fois zéro donc zéro// c'est pas la peine de l'écrire etcetera //jusqu'à λ^N ici [...]

//parce que la matrice I_N // il faut pas oublier que/ c'est un /dans la diagonale /et zéro partout //donc ici c'est moins λ fois zéro// ici c'est $A_{ii} - \lambda$ fois zéro //et ici c'est $A_{ii} - \lambda$ fois zéro etcetera //on continue //et vous voyez que la diagonale /c'est la diagonale //les éléments de la diagonale principale /sont $A_{ii} - \lambda$ / $A_{ii} - \lambda$ /moins λ // et ailleurs c'est exactement /les éléments de la matrice A //ils ne changent pas// inchangés //ici c'est $A_{ii} - \lambda$ /et là c'est $A_{ii} - \lambda$ /ici c'est $A_{ii} - \lambda$ /non// ça $A_{ii} - \lambda$ /et ici c'est un $A_{ii} - \lambda$ // donc ici /si vous calculez ce déterminant// ah bien sûr il y a / E qu'on appelle le produit /des éléments de la diagonale principale //c'est un terme(*il le désigne au tableau*) le produit des éléments/ de la diagonale principale// c'est l'un des termes / du déterminant// et bien c'est le terme /qui va nous donner le monôme/ de plus haut degré/ en λ // regardez /si vous multipliez/ ça par ça par ça //vous aurez λ^N // et bien c'est le degré du polynôme// bien sûr //si vous faites les autres produits /vous aurez des monômes de degré /inférieur à N //c'est pour ça/ que le degré de déterminant /il commence par un certain coefficient /que j vais appeler $A_{ii} - \lambda$ / λ^N /plus le reste// on peut aussi/ démontrer/ que le dernier terme //c'est-à-dire la constante/ c'est la somme/ des éléments diagonaux de la matrice A // c'est-à-dire à la fin //vous obtenez /des pointillés /plus/ $A_{ii} - \lambda$ //plus $A_{ii} - \lambda$ // plus $A_{ii} - \lambda$ // ça c'est le dernier /c'est la constante// bon c'est juste pour dire que/ c'est un polynôme/ en λ de degré N //d'accord.../bien //alors on va quand même écrire une petite démonstration /concernant ce théorème //alors qu'est ça veut dire λ // donc/ on commence par $A - \lambda I_N$ /valeur propre de la matrice A // la définition d'une valeur propre // (*il verbalise ce qu'il écrit*) il existe X /différent de zéro de k puissance N tel que/ $(A - \lambda I_N)X = 0$ //c'est-à-dire/ il existe X différent /de zéro de k puissance N / tel que /alors ici/on va réécrire /ce qu'on a écrit à un certain moment //c'est $(A - \lambda I_N)X = 0$ //fois X égal le zéro de k puissance n //qu'est ça veut dire il existe X non nul/ tel que cette matrice fois X /égal zéro//(*il symbolise au tableau*) //il existe X /différent de zéro/ tel que

/alors qu'est ce que ça veut dire/ une matrice fois X /égale zéro// ça veut dire X /appartient au noyau de cette application /ou bien de cette matrice // X appartenant /à \ker de A moins un λI_N //regardez// il existe X non nul/ dans le noyau// donc ce noyau /est différent de zéro//et quant le noyau d'une application ou bien /d'une matrice est différent de zéro// qu'est ce qu'on peut dire de cette application là//[...] c'est le contraire // elle n'est pas injective//parce qu'il est différent //d'accord // donc \ker de A / moins λI_N / est différent /de zéro de K puissance n //quand c'est différent /ça veut dire /que cette application /ou bien cette matrice /n'est pas injective... si elle n'est pas injective/ c'est la dimension de départ est égal à N (*rythme très rapide puisqu'il s'agit d'un rappel*) quand il y a égalité / il y a équivalence entre /application injective surjective et/ bi injective// donc non injective /c'est non sur injective bi injective //et quand on parle d'une matrice //on dit pas non bi-injective mais //même injective c'est un abus //on dit non inversible //c'est la même chose //on peut l'écrire / $A - \lambda I_N$ / n'est pas /bijective// elle n'est pas donc inversible ... donc le A /est équivalent à B // et on a dit que quand une matrice/ n'est pas inversible// son déterminant est égal à zéro //vous pouvez mettre équivalence //(*il montre par geste pour les reste*) donc le déterminant/ de $A - \lambda I_N$ /est égal à zéro de la démonstration //bien //donc /déjà /on connaît une chose ici //donc les valeur propres /sont les racines/du polynôme caractéristique(*conclusion*) //donc si on vous donne /une matrice// on vous demande de chercher ses valeurs propres //qu'est ce que vous allez faire// vous allez donc/ retrouver /le polynôme caractéristique// c'est un déterminant à calculer //vous aurez un polynôme de degré N // si la matrice de degré trois/ le polynôme euh// si la matrice/ est d'ordre trois //le polynôme /est de degré trois// et donc vous aurez un polynôme /de degré trois// il aura trois racines //si on travaille dans \mathbb{R} // il y aura trois racines //donc trois valeurs/ propres etcetera //et pour les sous espaces propres// pour les vecteurs propres/ donc /ça va être des sous espaces propres/ qu'on va chercher// on va chercher des sous espaces propres /associés à chaque/ valeur propre...allez/ on commence par des exemples maintenant// on peut donner/ quelques exemples/ de calcul de valeurs propres ... alors c'est quel paragraphe //c'est six ou sept/ un sept /sept exemple ... alors si je vous demande /quelles sont/ les valeurs propres/ de la matrice unité ... alors donc qu'est ce qu'on va faire //on va chercher le polynôme/ caractéristique $P_{I_N - \lambda I_N}$ // donc c'est le déterminant/ d'abord on écrit /déterminant de I_N /à la place de A // on met $I_N - \lambda I_N$ // ça nous donne quoi// $I_N - \lambda I_N$ //donc ici ça va être /un moins λ //vous êtes d'accord //le premier élément de xx /c'est un λ /fois un donc/ un moins λ // là c'est zéro partout// et vous voyez que ici /un moins λ ici //et la diagonale aussi/ c'est un moins λ ailleurs c'est /c'est des zéro//à quoi est égal ce

déterminant//c'est un déterminant/ bien sûr assez sympathique//parce qu'il est plein de zéro//on va le développer suivant quelle ligne /ou bien quelle colonne //vous choisissez/ non non /// choisissez une ligne ou bien /une colonne// ah pardon/ c'est pas la peine/ parce qu'on a donné /le déterminant d'une matrice qui' est diagonale//c'est le produit des éléments diagonaux //on a déjà démontré /justement /en développant la matrice/ ou on développe le déterminant// suivant une ligne ou bien /une colonne // on a obtenu /que c'est un moins lambda /fois un /moins lambda fois // un moins lambda n fois// donc c'est N moins lambda puissance N //voici le polynôme caractéristique de la matrice unité // quelles sont les racines de ce polynôme//il y en a combien// il y a une seule racine // c'est lambda égal un //et son ordre de multiplicité est égal à N// est une racine/ d'ordre de multiplicité N //donc euh /on va dire ici (*il note*) la seule /valeur propre /de I_N /est lambda égal /égal un // en effet //voici donc la démonstration... un deuxième exemple /

1- Cours de physique : Le champ électrique

Présenté par : Mr Belkheir.

Durée de cours : Une heure et demie

Date : 26/02/07

Lieu : Amphithéâtre18

xx Titre// Quelques notions// donc / si on doit rappeler ce qu'on vu au premier chapitre //c'était donc l'introduction La notion de charge //avec les phénomènes xx //on avait ensuite /introduit carrément la notion de charge/ ponctuelle //electrosétique... une fois qu'on avait/ introduit la notion de charge //on avait constaté /que la charge /TOUTE charge qui existe dans la nature est forcément à multiple/ de certaines quantités// d'un x x de charge qu'on avait euh / tout simplement par la suite /on a compris qu'il s'agissait de la charge de l'électron.// ah la charge élémentaire// donc toute charge dans la nature //est forcément/à multiples xx de la charge élémentaire //avec un signe moins ou plus //qu'on avait compris d'où ça vient// et puis ensuite //on a avait clôt le chapitre avec la loi de Coulomb //La loi de Coulomb //qu'est ce qu'elle nous dit //que deux charges quelconques /disposées dans l'espace //s'attirent ou se REPOUSSENT //avec une force/ inversement proportionnelle à la distance au carré //qui sépare les deux charges /et proportionnelle au produit de deux charges //donc// l'essentiel qu'on avait vu // c'était cette MANIFESTATION d'une interaction entre particules chargées// et on peut se souvenir de ce qu'on avait vu avec/ l'interaction gravitationnelle//celle là concerne/ deux masses// ponctuelles quelconques// et lorsque on avait donc étudié/ on avait compris pourquoi// si je lâche ce morceau de craie //il va //il tomber// parce qu'il est attiré //dans la /l'interaction gravitationnelle //on avait/ vu qu'il s'agit d'une interaction //deux masses quelconque S'ATTIRENT //toujours/ dans le cas des charges électriques //on a vu//qu'il peut avoir attraction// il peut avoir répulsion //ça dépend donc du signe //même signe répulsion //signe contraire attraction ...entre parenthèses// une minute xxx de vous demander d'éteindre vos portables pour ceux qui ne l'auraient pas fait... donc justement /aujourd'hui nous allons /introduire la notion du CHAMP électrique alors tout à l'heure j'ai fait ça le morceau de craie s'il tombe/ c'est qu'il y a une raison// il y a quelque chose qui fait que le morceau de craie tombe.//donc par exemple je vais schématiser ici/ la planète terre// je peux même la schématiser /là schématiser en plus petit// mais là pour vous puissiez voir les choses de loin//donc je disais si je lâchais un morceau un objet quelconque// là j'ai de la craie donc je lâche de la craie il va comme ça//il est clair que/ si je suis là// et je lâche le même morceau de

craie /qu'est ce qu'il fait /il fait ça// vous ne serez pas tentés de me dire qu'il descend /il va toujours vers/ le centre de la terre// donc il y'a une force d'attraction c'est/ parce qu'il existe cette force d'attraction que le morceau de craie/ va vers le centre de la terre //donc on va transposer ce qu'on sait/ sur ce qu'on vient d'observer/ sur les charges électriques /c'est à dire que/ de la même façon souvenez vous/ lorsque j'avais une charge un //(il commence écrire au tableau)et une charge Q deux //on supposait /que elles sont toutes les deux négatives même signe/ je disais même/ si les deux forces sur Q un// la force sur Q un/ il sera comment/ d'abord la force on sait qu'elle est portée par la ligne joignant les deux charges.// et c'est une force répulsive/parce qu'on avait le même signe/ /donc la force est comme ça/ et sur Q deux/ la force elle est comme ça //mais ce qu'il faut comprendre /bon ça ce qu'on peut noter// Q deux sur Q un // donc deux sur un/ et ça c'est ce qu'on peut noter un sur deux ./je pense que vous êtes familiers à cette notation// donc vous comprenez très bien //et qu'est ce que nous avons dit//que ces deux forces sont égales /mais opposées/ c'est-à-dire en valeur de modules sont égales// en signe elles sont /opposées //ce que je dois comprendre/ ce que vous devez comprendre //c'est que cette force là //doit son existence à quoi.// à cette charge... d'accord c'est à dire si//pour un moment/ je suppose cette charge n'est pas là// est ce que il est sensé parler de la force /deux sur un// elle ne sera pas là/ elle n'existera pas// cette force existe parce que c'est Q deux qui exerce sur Q un/ ok //de la même façon si cette force existe/ parce que q un est là. si Q un n'est pas là /cette force n'existerait pas //autrement dit de manière générale //si je/ si j'ai une charge dans l'espace /quelque part //et que je place une charge n'importe tout/ ici par exemple /Q zéro// avant d'avoir placé cette charge/ il y a quelque chose /ce qu'on va essayer de définir //si je place quelque chose /cette charge et je regarde// je vérifie si elle subit une force// ben je trouve que oui /et cette force je sais /comment /comment l'exprimer //puisque'on a exprimé ici une force /F M deux c'est égal à K Q un /Q deux sur R au carré /cette distance là/ on parle de charge fois /un certain vecteur unitaire/ et j'aimerais bien que quelqu'un me dise/ comment il est fait// on va le noter un deux ça //c'est un vecteur unitaire c'est-à-dire sa longueur est un //il va de la charge qui agit/ vers la charge que subit la force /donc quelle est la charge qui agit pour F un cette force// c'est Q un donc le vecteur unitaire/ on peut le dessiner et là //c'est ça //A ok/ voici le vecteur unitaire il va dans ce sens là// il est unitaire /pour dire que sa longueur /son module est égal à un //ce que on cherche à obtenir/ aujourd'hui //c'est donc d'abord d'introduire ce qu'on appelle la notion (il écrit au tableau)/de champ électrique le concept //il faut d'abord avoir une idée de ce que ça représente pour ensuite éventuellement// traduire ça avec des équations //donc notion de champs ...(il le note au tableau) et tout ce que je viens de dire vaut/ pour introduire cette

notion donc... regardez moi ici// comment je peux /réécrire cette/ expression.// je peux écrire Q c'est égal... à Q un//je parle de la force F un sur deux //donc je peux réécrire /l'expression de cette force/ comme un produit de la charge qui se trouve là//et quelque chose /entre parenthèses /qui comme on avait constaté/ dépendra de Q un// ah pourquoi parce qu'il reste/ regardez comment il s'écrit...(il le note au tableau) qui va de la charge vers le point en question/ ça veut dire que /en regardant ce qu'il y a entre ce qui est entre parenthèses// vous avez Q un/ c'est la charge qui agit/ donc qui crée la force //c'est vrai//ensuite R deux c'est la DISTANCE de la charge Q un /à ce point là //comme par hasard/ à ce point il existe la charge Q deux //et puis/ le vecteur u un deux /vecteur unitaire /c'est le vecteur qui va de la charge/ vers le point en question//ça veut dire que /en regardant ce qu'il y a entre parenthèses/ je peux/ je peux écrire ça// même si euh Q deux n'est pas là//je peux dire que la charge Q un /en quelque sorte /possède quelque chose/ qui peut se traduire par cette propriété// indépendamment de l'existence de Q deux ou pas en ce point //parce que j'écris K sur R deux un deux...[...] oui mais là /momentanément /je m'intéresse à ce qu'il y a entre parenthèses //donc lorsque je regarde là justement /pour introduire cette notion //donc laissez moi /euh dans le même sens /enchaîner / donc si vous voulez parce que de manière générale// tout ce que comme si/ toute charge ponctuelle dans l'espace /affecte/ l'espace autour d'elle// affecte c'est-à-dire l'influence d'une certaine manière/ de telle sorte que/ si je place une charge en un point de cet espace// de ce triangle de l'espace par exemple cette charge va subir une force //une force qui est égale à quoi //d'après la loi de coulomb/ on sait l'écrire/ c'est à dire transposer ça ici /de telle sorte que celle-ci// si je place une charge/ en un point de cet espace /cette charge va/ subir la force /c'est pareil ce que je disais à propos de la planète terre //si la planète terre n'était pas là/ ben je veux dire par là je pensais/ imaginez que la terre n'est pas là// ah mais ce point existe dans l'espace /ah l'espace il est là //mais là c'est la terre qui n'est pas là onc si je fais ça //il va pas comme ça// s'il y a un autre objet/ qui va il ira vers cet objet //est ce que vous me comprenez// c'est à dire s'il y a un autre objet/ une autre planète /une autre galaxie qui l'attire et ben/ il va /mais il se trouve qu'ici//c'est la force exercé par la terre/ qui l'emporte sur le reste de l'univers// donc c'est pour ça qu'il descend vers le centre de la terre. //ah d'accord //donc c ce morceau descend/ uniquement du fait que l'existence de la planète terre/ ici à cette position //et on peut dire /les choses autrement// que la planète terre/ en tant que masse/ on verra qu'une masse //on peut toujours considérer comme une masse ponctuelle ...on peut dire que la terre a affecté l'espace /de sorte que si je place une autre masse ponctuelle /en un point de cet espace //elle subit une force /une force qu'on sait exprimer/ ici g m un m deux sur la distance au carré /fois le vecteur unitaire// donc c'est juste

une autre façon de dire la chose (*rythme accéléré*) ça veut dire que la terre/ AFFECTE /donne une propriété à l'espace qui l'entoure de telle sorte que si une autre masse se trouve en un point de cet espace/ et ben cette masse ça va subir un force// c'est ce qu'on appelle le champ gravitationnel// le champ gravitationnel et /vous êtes déjà familiers avec $P = \frac{GM}{R^2}$ //ça veut dire si je place cette masse M / quel est son poids// c'est $M \cdot g$ / le M c'est la masse de cet objet/ le g c'est ce qu'on appelle le champ gravitationnel// donc /c'est un petit parallèle qu'on va faire// donc ici// on peut dire/ que la charge Q un / a affecté l'espace qui l'entoure/ de sorte que si je mets Q deux ici à une distance R /elle subit la force Q deux fois le champ// ce qui est entre parenthèses ce qui va définir le champ// GM ici c'est M /fois /on va devoir le noter par exemple par une lettre //et son expression c'est celle là //donc/ c'est ce qu'on va dire de la notion du champ électrique// (*il le note la tableau*) en regardant/ de plus près ... (*il verbalise ce qu'il écrit au tableau*) ... la loi de coulomb //ah //exprimant l'interaction ... entre //deux charges Q / et Q zéro... qu'est ce qu'on constate //on constate que /tout se passe ... comme/ si... comme si la charge Q /affecte/l'espace autour /d'elle de sorte que/ une charge de sorte qu'une charge Q zéro /placée en un point de cet espace ... subit une force ... on peut dire bien évidemment la même chose de Q zéro //on peut dire que Q zéro ici affecte /l'espace autour d'elle de sorte que si on remplace Q un /subit une force parce qu'il y a interaction //donc on /... puis qu'il s'agit donc d'introduire la notion de champ //donc on traduit ceci/ en disant que/la charge Q /crée /a crée autour d'elle on dit / (*il verbalise ce qu'il écrit au tableau*) que la charge ponctuelle Q /a créé autour d'elle/ un champ électrique// cette propriété d'affecter l'espace// l'état de l'espace/ c'est ça ce qu'on appelle le champ électrique// donc un champ électrique // (*il l'écrit au tableau*) maintenant// évidemment /on peut dire la même chose de Q zéro //ou de n'importe quelle autre charge// bon j'ai cité l'exemple de Q et Q zéro// mais /n'importe quelle charge /qui se trouve en un point de l'espace/ affecte tout ce trouve autour d'elle/ de telle façon /que si une autre charge se trouve en un point de cet espace //cette autre charge va subir une force /une force donnée par la loi de coulomb//donc ce qu'on va faire par la suite/ pour exprimer justement/ euh du champ électrique/ créé par une charge /euh une charge ponctuelle (*l'enseignant verbalise ce qu'il écrit au tableau*) pour voir comment exprimer ce champ électrique/ par une charge ponctuelle //on va juste réécrire ça ... donc la loi de coulomb// peut être /réécrite /de la façon suivante... alors //vous allez tout simplement/ regarder ce j'ai écrit la haut (*il le montre par un geste*)//et puis on transpose ça /pour écrire la même chose mais/ entre parenthèses Q et Q zéro// quelques changements d'indices à faire //ah ça veut dire que/ si j'écris exactement pareil //vous avez Q à un distance R g Q zéro// comment s'écrit /la loi de coulomb ... donc la force

qui s'exerce /sur... on va exprimer la force qui s'exerce sur Q // on supposait qu'elle soit/attractive ...ok alors F / qui s'exerce sur Q // elle s'écrit comment ou //sur Q zéro/ peu importe euh //elle est là F /ça c'est la force qui s'exerce sur Q zéro// ça c'est la force qui s'exerce sur la charge Q // mais on sait que ces deux forces /on sait que celle là est due à cette charge// et que cette force est due à cette charge // elle va s'écrire comment //connaissant le vecteur unitaire U (*il le note au tableau*) qui va /dans ce sens /comment j'ai écrit la force /qui s'exerce sur la charge/ Q zéro //retraduisez ce que j'ai écrit là haut //ben /c'est d'abord/ vous avez la constante K /là il y a aucun risque de faire/ de se tromper /ce produit il est là toujours / $K Q$ zéro sur la distance au carré //maintenant le vecteur unitaire// j'aurais pas dû le dessiner avant //le vecteur unitaire on a dit qu'il va de la charge qui agit /vers la charge qui subit// ici je considère cette force/ elle est créée par cette charge //donc le vecteur unitaire il va de cette charge vers cette charge //il est là c'est ce j'ai dessiné là //et je réécris ça sous la forme /aussi (*il écrit au tableau*) donc K /eh K je le garde je garde Q et $G U$ // regardez ce qui est entre parenthèses //ce qu'il y a entre parenthèses c'est une quantité/ qui ne dépend que de la charge Q / et du point où je calcule //et du point situé à la distance R // eh et de ce point là //ça veut dire /la distance de c'est R // elle est là bon le K c'est la constante vous connaissez //la charge K elle est là //U il est là /autrement dit //ça c'est une quantité que je définis// même si euh j'ai pas Q zéro ici //parce qu'elle ne dépend pas de Q zéro// vous voyez bien //ça c'est indépendant //ne dépend pas /de Q zéro (*il note au tableau*) c'est à dire ne dépend pas de la charge/ placée au point considéré //(rythme accéléré) eh (*il note au tableau*) de la charge/ placée / au point considéré // oui [...] au début c'était /on avait parlé de distance entre les deux charges //mais maintenant /maintenant si je regarde ce qu'il y a entre parenthèses /je peux voir ça comme une quantité /qui dépend de Q // qui dépend de la distance de Q / à un point situé à la distance R // maintenant on peut /euh voir R comme étant /la distance entre Q / et un point de l'espace //c'est tout //ça veut dire que maintenant/ je définis quelque chose qui /ne dépend pas de Q zéro //autrement dit/ j'ai trouvé une autre façon d'écrire la loi de coulomb// c'est à dire la loi de coulomb/ peut s'écrire Q zéro fois cette quantité //mais l'avantage d'introduire/ cette nouvelle/ notion// c'est tout simplement de POUVOIR/ ça je peux le calculer indépendamment/ de l'existence ou pas de Q zéro/ c'est ça l'avantage le R devient la distance de K / à un point c'est à dire je peux changer de point// c'est à dire je peux me placer ici //et même là/ pour dire que c'est une petite distance// et je peux écrire /exactement la même définition ici //et vous pouvez m'aider à dire /si j'appelle ça R prime //comment /donnez moi l'équivalent de ce qu'il y a entre parenthèses// pour R prime// (*intervention*) voilà/ donc j'aurai $K / Q R$ prime carré/ et là// U prime/ U prime qui serait là

//c'est pas le même U/ vous voyez bien //c'est deux vecteurs unitaires/ mais c'est pas le même U // c'est un vecteur unitaire radial //on dit donc U prime donc vous écrivez ça/ jusqu'à la fin vous pouvez même faire ça //et on dira que la quantité entre parenthèses //eh la quantité (*il écrit au tableau*) entre parenthèses... ne dépend que /que de Q /Q c'est quoi/comme charge// c'est la charge qui crée/ le champ /qui crée la force ici //euh charge (*il écrit au tableau*) source //c'est la charge responsable de la force eh// donc/ on va dire responsable de la force /(*écrit au tableau*)et de R/R c'est la distance de q// voila distance/ maintenant /ça peut se voir comme une distance/ de cette charge /à un point quelconque de l'espace qui peut être là là où on veut //mais ce qu'on sait/ si je place Q zéro ici/ je sais exprimer la force /que va subir Q zéro //si je place la charge Q zéro ici/ je sais aussi exprimer la force /que va subir Q zéro //ici /c'est R qui va intervenir /si je la mets là/ c'est R prime /qui va intervenir //c'est $K Q$ zéro sur R prime carré fois /ce le vecteur unitaire //ok et le vecteur U// donc c'est ce qu'on appelle un champ électrique en fait//(*il note au tableau*)... à un point de l'espace //donc on va dire /c'est ce qu'on appelle /c'est le champ électrique/ qu'il s'agit d'un champ électrique créé/ par une charge ponctuelle ... donc il s'agit (*il verbalise ce qu'il écrit au tableau*)// du champ électrique/ créé/ par la charge /Q donc //appelé/ alors charge source.// source parce que c'est elle qui crée //charge source //et on note/ et on le note /en général /on utilise la lettre e/ c'est un vecteur/ donc E égal $K// Q U$ // voici le champ électrique créé par une charge ponctuelle Q// bien entendu //je rappelle que (*il écrit au tableau*)//R égal distance de Q à /un point de l'espace c'est à dire au point considéré /pour être bref (*commentaire avant de reprendre l'écriture au tableau*) au point considéré et /donc Q c'est la charge /qui crée le champ U// U égal vecteur unitaire/ vecteur unitaire //alors qui va /d'où à où/ c'est à dire /il est orienté dans quelle direction// de la charge source/ vers le point considéré //de la charge source orientée ou dirigée/de la charge source au point considéré... souvenez vous que/ on avait donné la même définition /pour le U lorsqu'on avait écrit la loi de coulomb// d'accord// dans la loi de Coulomb on avait dit/ de la charge qui agit vers la charge qui subit// ici comme on peut écrire ça/ en l'absence d'autres charges// on va dire de la charge //source au point considéré// c'est tout ce qui change //donc/ rappelez vous /c'est toujours de la charge/ qui crée/ vers le point considéré //c'est important de retenir ça// parce que si vous faites/ des erreurs sur le VECTEUR U/ vous aurez besoin éventuellement de projeter U sur les axes X Y et Z// si le U est mal fait/ donc la suite est fausse //la suite sera/ mal faite //donc/ voici le point de départ (*il encadre la formule au tableau*)// je ne me trompe pas/ si je vous dis/ si /ça n'est pas compris //toute la suite(...) est compromise// c'est ça le point de départ le plus important// parce que par la suite /vous pouvez deviner ce qu'on va

faire// par là on vient de traiter une seule charge // quelqu'un parmi vous me dire /s'il y avait plusieurs charges// comment écrire le champ qu'elle crée /en un point de l'espace// donc ce qu'on va voir// le champ crée plusieurs charges ponctuelles //c'est-à-dire un ensemble de charges/ discrets // et en suite on va même/ s'intéresser /au champ créé par/ un ensemble de charge ponctuelles comme ça //ce qu'on qualifie d'ensemble discret// on va s'intéresser à un ensemble continu de charges // c'est à dire on peut avoir par exemple n'importe quel fil/ mais qui est chargé d'une manière continue// et si on sait pas /si on retient pas/ ça correctement //on ne saura pas/ avancer dans ces différentes situations //on peut par exemple /je ne sais pas/ je peux... un tout petit exemple /vous demander comment s'écrire/ le champ électrique/ créé par /là par exemple deux axes X et Y //et je vais placer une charge// j'ai un ici j'ai deux un deux trois// je place une charge Q/ qui est là// donc vous avez une base I J //et je peux par exemple vous demander /d'écrire /le champ créé en ce point /en P// quel est le champ créé par Q créé en P /par la charge Q //comment va-t-il s'écrire /dans la base I J/ I il est là et J il est là //ben on écrit /on écrit la définition/ la définition elle vous dit quoi //d'abord vous savez Q il est là //on va supposer et pour lever toute/ toute hésitation /on va donner un signe plus à Q //donc// le champ il est là// parce que regardez xx// ici /si je reviens à notre définition/ de champ électrique créé par un charge ponctuelle //qu'est ce qu'on peut dire/ et qu'est ce qu'on peut remarquer// donc si Q est positif// cela implique que ça c'est un nombre positif c'est neuf dix puissance neuf S I// R carré c'est un nombre positif //donc si q est positif /ça veut dire que E et U / E et U / ils sont comment //dans le même sens// parallèle et de même sens parallèle et de même sens// et si au contraire /un Q négatif qu'est ce qui se passe// E et U parallèle mais de sens contraire /eh sens contraire //donc tout à l'heure j'avais dit Q plus //regardez //j'avais dit que /Q on suppose que c'est plus /c'est pour ça j'ai dessiné le champ comme ça donc /E /il est comme ça /mais si par exemple j'avais dis que Q est négatif //E il serait comment // il serait comme ça //ça veut dire quoi /ça veut dire une charge ponctuelle positive /crée un champ radial /qui s'éloigne de la charge// mais une charge ponctuelle négative /crée aussi un champ radial //qu'est ce que je veux dire par le mot radial c'est ça// (il schématise au tableau) voici la charge //si je me place en ce point je sais que c'est ça/ si je me place en ce point c'est ça //donc le fait que/le champ suivant le rayon vecteur //on dit que c'est radial un champ radial //donc si le point se trouve ici /voici la direction du champ // donc maintenant// si Q que je place ici/ est positif //donc en ce point vous allez dessiner le champ comme ça //en ce point vous allez le dessiner comme ça// en ce point vous allez le dessiner comme ça// (il les dessine au tableau) j'ai pas encore dit/ un mot sur la longueur de E //eh donc voici //qu'est ce qu'il va changer si Q est négatif /le sens il va changer// donc ici

/le vecteur unitaire U/ si j'écris le champ en P E en P/ c'est égale à quoi /c'est égale à quatre/
 bon la définition directe //on écrit la définition //on répète la définition /R regardez voici R/ le
 U il est là// parce qu'il va de la charge source /vers le point considéré //c'est très important /il
 faut que vous sachiez faire ça à chaque fois que l'occasion/ le besoin se fait sentir //donc
 maintenant/ j'ai demandé d'écrire E dans la base I J// dans la base I J //ça veut dire qu'il faut
 projeter sur i/ et sur j// autrement dit /quelle est la distance R// c'est trois au carré plus
 /théorème de Pythagore // trois au carré /plus deux au carré//ça vous donne combien/ treize
 //donc c'est K treize bon K/ on laisse K on va pas lui donner une valeur précise /mais ici R au
 carré c'est ça/ au carré plus ça au carré// ça donne treize et U// maintenant c'est un vecteur
 unitaire/ qui est exprimé dans la base I J //comment peut on exprimer ça //c'est positif /suivant
 I/mais c'est négatif suivant J //eh bon pour le trouver ça/ c'est la simple /trigonométrie des
 collèges ça// donc mais on peut se rappeler comment s'écrit cosinus/ cet angle// parce que pour
 avoir ça/ vous vous avez besoin de faire R cosinus cet angle //d'accord/ ça veut dire que ça
 c'est quoi... donc ici/ il faut sur/ là il faut faire /racine de treize/ et ici c'est trois et/ ici c'est
 deux regardez xx /si vous élevez R qui est comme ça //ok c'est un vecteur qui est comme ça
 //vous allez me dire comment j'ai trouvé ça //eh et ben c'est très simple /comment j'ai trouvé
 ça vous avez u égal vous avez K qui est là /ou qui est là /vous allez le dessiner où vous voulez
 /donc si je le dessine là ça veut dire qu'il fait le même angle qu'ici /donc c'est $\cos \delta$ I
 moins $\sin \delta$ I// maintenant $\cos \delta$ / je le calcule en utilisant ce que je connais// \cos
 δ c'est égal à quoi égal trois sur hypoténuse/ sur R/R c'est racine de treize// tout
 simplement //et l'autre côté opposé sur hypoténuse sur deux //d'accord à titre d'exercice/
 vérifiez si e vecteur je viens d'écrire/ possède un module égal à un //et ben voilà /ça veut dire
 /si dans un exercice/ on vous pose cette question/ voici la réponse //c'est ça la réponse/
 maintenant qu'est qu'on n'a pas dit /concernant le champ électrique /quelle est l'unité s i
 /l'unité s i du champ électrique regardez// regardez ce que donne / je vous rappelle cette
 formule là// comment va s'écrire /la loi du coulomb si je remplace //où est ce qu'il est (*il*
cherche dans le tableau) ici voilà// là ça serait Q deux //ça c'est le champ créé par /Q un
 //donc /on va dire E un/ donc je peux écrire la force comme ça //et la force de quelle unité
 /newton //et la charge de quelle unité coulomb/ et le champ alors /vous déduisez /alors quelle
 unité //c'est [...] voilà /moi j'accepte plutôt la réponse de votre camarade //
 il y en a ceux qui disent voltmètre /c'est juste// mais c'est pas maintenant /qu'on va voir que/
 c'est voltmètre/ mais ça sera l'unité équivalente// Plus tard on va d'ailleurs /choisir volt par
 mètre /mais pour le moment/ c'est plutôt newton par coulomb// regardez/ ça veut dire que Q
 un /peut s'interpréter comme étant la force// voilà /qui agit sur charge un coulomb/ tout

simplement//donc on va dire newton par coulomb// d'après cette égalité/ vous avez coulomb pour faire newton ici/ les deux côtés doivent avoir la même unité// là je pense que/ peut aller /compliquer un tout petit// compliquer le problème/ en essayant de trouver les champs créés par plusieurs charges ponctuelles // on sait tout maintenant sur une charge// on doit être capable de calculer le champ créé/ par plusieurs charges ponctuelles//donc c'est le point suivant// un champ créé par /un ENSEMBLE de charges ponctuelles... donc un trois //(il note au tableau) champ créé /par/ un ensemble /discret /de charges ponctuelles// qu'est ce que j'appelle un ensemble discret le mot discret /c'est ça ça veut dire //si j'ai une charge là/ une autre charge là /(en schématisant sur le tableau) j'ai une autre charge là /une autre là etcetera /c'est-à-dire des charges/ séparées par des distances//[...]oui/ vers le point considéré //voilà /[...]pardon //quelle constance/ k ça/ ça c'est positif //donc vous retirez votre remarque //d'accord /alors //comment va -t- on faire maintenant pour /trouver le champ/ en un point de l'espace au point P //regardez la distance/ de toutes les charges/ elles sont là //donc j'appelle ça c'est R quatre /ça c'est r trois /ça c'est R un/ça c'est R deux (en schématisant sur le tableau) on peut rajouter cinq /six huit autant de charges que vous voulez /aucun problème// donc on va s'arrêter à trois ou quatre/ après c'est facile de faire la généralisation par la suite ... vous allez tous être d'accord/si on dit qu'une charge / si je place une charge Q zéro à un point /juste pour tester //cette charge Q zéro/ elle va subir une force// parce qu'elle /dans le champ des autres charges //cette force elle sera comment// on peut la calculer //la force subite par /la force /c'est une façon de calculer //la force subie par une charge on va (il note au tableau) // test Q zéro placé /en P/ va subir quelle force/ la force/ on va dire comme ça// sur une charge /test Q zéro placé en P /s'écrit comment// juste d'après la loi de coulomb//ou d'après ce qu'on vient de voir juste /dans le paragraphe précédent //rappelez vous on a dit que/ si j'ai q ici/ le point p il est là/ on a dit qu'il était possible /d'écrire la force une charge Q zéro /la force elle est égale à quoi //c'est Q zéro fois quoi fois E/ E c'est le champ créé/ par q ce qu'il y avait dans la parenthèse/ Q zéro fois E d'accord //ce qu'on a écrit là bas/ pour Q un et Q deux// alors donc ici// s'il y avait en même temps/ pas seulement E /mais Q un deux Q trois //chacune des charges /va exercer une force sur Q zéro// voilà et ça on l'a vu /dans la loi de coulomb /le principe de superposition// c'est-à-dire dans la loi de coulomb qu'est ce qu'on avait vu //s'il y a plusieurs charges/ la force qui s'exerce sur une charge/ question donc ici c'est pour ça/ j'ai //fait une charge test donc la force totale qui s'exerce sur Q zéro /est égale à la force que Q quatre exerce sur Q zéro /plus la force que Q trois/ exerce sur Q zéro/ plus la force que Q un va exercer sur Q zéro/ plus la force que Q deux va exercer sur Q zéro/ et ces forces je sais les écrire je sais écrire// que la force totale sur s'écrit /F égale /comment va

s'écrire la force exercée sur Q zéro en fonction du champ /créé par Q un en P// c'est à dire où j'ai placé Q zéro// Q zéro fois e un/ (il écrit au tableau) plus/ Q zéro fois E deux/ plus Q zéro fois Q trois// et on va mettre des points de suspension/ je pense que vous êtes capables maintenant de/ généraliser ça/ à un nombre quelconque de charges// eh quatre cinq six /autant de charges que vous voulez// et ça s'écrit comment/ voyez vous quelque chose qui se répète/ Q zéro c'est le même q zéro// donc je peux le mettre en facteur // (il écrit sans verbaliser) autrement dit/ j'écris c'est égal à Q zéro// et E ici c'est tout simplement /E un /plus E deux /plus E trois/ plus etcetera et ça c'est le champ total crée/ par E un /E deux /Q trois en P// ça c'est le champ total// ça veut dire le champ total /c'est égal à la somme des champs individuels //champs créés par chacune des charges Q un /Q deux Q trois /etcetera...évidemment chacun des champs on sait le calculer// donc maintenant si je veux par exemple calculer/ exprimer E un /E un il s'exprime comment// c'est K fois R un carré //et là c'est Q un /et le vecteur unitaire U un //U un si je veux le dessiner /il va/ de Q un vers P donc il est là/ il a la direction vers P //d'accord évidemment/ on peut généraliser pour n'importe laquelle// E c'est K //et l'indice I représente soit la charge un deux trois quatre cinq... donc on va essayer de faire un tout petit exemple /où nous avons ... on va placer des charges dans l'espace... vous avez par exemple un carré//*(il dessine le carré)* et je vais placer des charges/ au sommet /et ça c'est le centre du carré// là je vais placer un point p un/ alors si j'appelle le champ E un// le champ en P un// que vaut le champ/ en P un/ quelle est la valeur du champ/ au point P un ...le champ si je dessine/regardez ce point / à la limite j'ai pas besoin de préciser le signe /des charges //pour fixer les idées //on va mettre Q positif// après vous pouvez faire vous le même exercice avec Q négatif //donc /si Q est positif/ cette charge va créer ce champ/ cette charge va créer un champ comme ça /de même longueur /parce que c'est la même charge// vous êtes d'accord //cette charge va créer un champ comme ça/ et cette charge va créer un champ comme ça/ de même longueur aussi// donc vous voyez bien que la somme des quatre donne /zéro// ok ça donne zéro //alors/ si j'appelle ce point P deux// alors en P deux /quel est le champ ... ben c'est simple /on calcule //et on utilise la base I J //*(il désigne au tableau le I et le J)* alors je calcule /quel est le champ crée par cette charge// je commence par ça //c'est K/ Q/ ce K Q on va voir qu'il est présent partout/ donc on peut déjà le mettre en facteur// alors quelle est /maintenant la distance// puisque je dois diviser par la distance au carré /donc quelle est la distance de là à là *(il le montre au tableau)* c'est a au carré quelle est le vecteur unitaire //qui va de là// voilà c'est I ensuite j'ajoute champ créé par ça//*(il le montre)* c'est quoi// c'est Q / la distance c'est la même/ quel est le vecteur c'est J /ou moins J *(il attend une réponse des étudiants)* ah c'est moins J/ il faut faire attention /c'est pas la même chose //donc comme tout

est pareil /donc moins un sur un deux J //c'est aussi la distance //d'accord pourquoi c'est moins J /parce qu'on de là à là /et J lui il va comme ça/ donc c'est le sens contraire// donc c'est moins J// le U qui intervient dans la // l'expression du champ ici correspond au moins J// il faut maintenant rajouter ça //donc plus/ vous avez /le champ/ il sera là//donc il aura une composante positive suivant I /et une composante négative suivant J/ /donc ça sera un/ quelle est la distance//[...] voilà la distance c'est /de là à là cela fait racine de deux fois A //si j'enlève le carré / ça me donne deux au carré /deux au carré// d'accord/ maintenant le vecteur unitaire/ qui va dans ce sens là// il a une composante /positive suivant i /négative/ suivant J// et si vous faites cosinus quarante cinq /comme j'ai fait tout à l'heure// vous trouvez// un sur racine de deux //donc il faut mettre /I sur racine de deux/ moins J sur racine de deux //voici/ maintenant vous pouvez bien évidemment rassembler les I/ et rassembler les J /pour avoir un résultat plus condensé //et mais c'est comme ça qu'on calcule// en P deux //alors ce qu'on n'a pas dit/ c'est que cette charge/ qui est là/ ne donne pas de champ au point où elle se trouve/et ça c'est très important K deux la charge qui est là /ne participe pas/ au champ total en ce point //pourquoi /parce que/ lorsqu'on a défini le champ// souvenez vous/ on a dit /l'espace AUTOUR de la charge est affectée /ça veut dire que le champ est créé/ dans les points de l'espace qui entoure la charge //on n'a pas défini le champ/ au point où se trouve la charge// donc ici /lorsqu j'ai dit /le champ total au point P deux// il fallait prendre uniquement /ça ça et ça (il désigne les sommets du carré) et ça de toutes façon/ même si vous êtes tentés de prendre ça/ vous allez buter /à une difficulté// parce que vous aurez à diviser par /par zéro /la distance c'est zéro //donc à ce moment là/ vous allez vous dire ah/ en fait cette charge/ne peut pas définir un champ au point où elle se trouve //donc on compte pas cette charge //donc vous pouvez refaire/ plusieurs cas de figure ici //par exemple vous pouvez changer les valeurs de Q//imaginez que je mette Q là// si je mets deux/ K ici //et qu je répète la question d'avant /quelle est le champ en P un// il sera pas nul// pourquoi //parce que cette charge va créer un champ /qui ne sera pas du même module que l'autre //ah elle sera double ici /c'est ça ce qu'elle va donner comme champ /ah parce qu'il y a ce deux/ parce que c'est K charge sur distance carré// donc deux Q/ et à ce moment là/ la somme ne va pas donner zéro //elle va donner quelque chose/ vous le faites à titre d'exercice //ok /maintenant/ si vous avez des questions /on peut vous répondre //vous avez par exemple une charge là// cette charge on a dit /qu'elle affecte l'espace qu'il entoure// ça veut dire le fait de sa présence là /vous avez tous les points de l'espace/ qui possèdent la propriété// c'est à dire /dans tous ces points de l'espace il existe un champ électrique /créé par cette charge là //alors par exemple si vous êtes à une distance R /ou bien /vous êtes à une distance deux R// par exemple voilà /ici j'ai deux R //ça

c'est R /ça c'est deux R // K positif /comment je vais dessiner le champ// c'est une question qui peut être posée à l'examen // dessiner le vecteur d'un champ électrique /en respectant l'échelle des longueurs// ça veut dire là/ où le champ doit être plus long /il faut le faire voir dans la figure //eh ne pas /dessiner juste un vecteur/ et ne pas savoir dans la tête /qui est le plus grand /le plus long// donc ici par exemple ...quel est le champ //mettons je dessine ce champ comme ça// d'abord il est radial /donc il est comme ça// radial ça veut dire il est porté par cette ligne là //donc je le dessine là /ça c'est E / comment sera le champ ici /en ce point qui est situé à la distance double//[...] plus petit de combien //[...] pas de la moitié// réfléchissez une seconde en plus /vous trouverez... vous divisez par quoi/ la distance au carré// donc /dans un cas/ vous avez un sur R carré /dans l'autre cas vous aurez/ un sur quatre R carré //donc le deuxième /sa longueur sera divisé sur quatre /ça veut dire si je demande de respecter l'échelle// il faut juste me dessiner ça// (*il le dessine*) c'est ça// ce que je veux dire /respecter l'échelle// celui là est quatre fois plus long /à cause du facteur /un sur R deux pour celui là /et un sur quatre R deux pour l'autre //parce je divise par deux R au carré / faites attention //c'est des détails qu'il faut retenir ça //alors j'attends vos questions... la prochaine fois on va aborder /les/ les systèmes continus...

Cours de chimie : Les transformations usuelles en thermodynamiques

Présenté par : Mr Naït Bouda

Durée : Une heure et demie.

Date : 04/03/07

Lieu : Amphithéâtre 19

On est toujours dans les généralités /concernant le premier //euh l'introduction /à la thermodynamique// s'il vous plait //je peux pas crier plus que ça ... alors définition des notions de base de thermodynamique//et le système de lieu extérieur et intérieur etcetera//et la dernière définition/ qu'on a vu// c'était /les transformations//donc on a défini globalement /ce que veut dire une transformation thermodynamique //et maintenant /on va voir /les transformations USUELLES //c'est-à-dire les transformations /les transformations qu'on rencontre souvent /dans la pratique //alors les transformations// y a plusieurs types de transformations /thermodynamiques// on les classe selon /alors du point de vue/ de la variable //premièrement d'état//vous savez/ qu'on définit/ déjà l'état d'équilibre d'un système //il y a des variables d'état/ qui définissent l'état d'un système//alors/par rapport à ces variables d'état// y a plusieurs types /de transformations //globalement /les trois variables qui reviennent souvent/ c'est // donc la pression //la température//et le volume//alors pour cela //on retrouve/ les trois types de transformation//c'est des transformations particulières //alors //donc une transformation/ peut s'effectuer à pression constante// c'est à dire le système/ il passe d'un état initial/ à un état final// tout en conservant/ sa pression constante//on l'appelle donc /une transformation ISOBARE//il y a un autre type de transformation/ lorsque euh //le VOLUME reste constant //tout au long de la transformation//au cours de la transformation/ il reste constant //donc on dit que c'est une transformation isochore//et lorsque/ la température reste constante // on dit qu c'est/ une transformation isotherme// voici le trois /euh transformations particulières //ça c'est du point de vue donc // on va écrire ça /ensuite on continue // donc premièrement on écrit /les transformations isobares// donc tout simplement//on résume un peu ce qu'on a dit// c'est /la pression reste constante// donc (*il écrit au tableau*) constante //c'est à dire ça sous entend qu'elle reste constante /au cours de la transformation// donc de l'état initial /à l'état final//vous pouvez écrire/ P égal constante// pression égale à une constante // deuxième type de transformation// c'est une transformation/ isochore// ça s'écrit avec un h //et

là /c'est le volume reste constant //et là /c'est V égal le volume /reste constant // et la troisième /et le troisième type de transformation/ c'est la transformation isotherme//la pression reste constante// ici P égal à une constante//alors ici/ c'est la température /qui reste constante//T égale à une constante//donc voici les trois types de transformation /du point de vue des variables /d'états du système comment il varie ... alors maintenant /donc //un autre type de transformation //maintenant du point de vue des échanges //au cours des transformations /on avait dit que //il y a des échanges/ d'énergie //et particulièrement /le cas d'échange d'une énergie calorifique/ c'est à dire la chaleur// alors lorsqu'une transformation euh/ au cours d'une transformation// il y a pas d'échanges de chaleur /entre le système et le MILIEU extérieur //on dit que c'est une transformation /adiabatique //transformation adiabatique (*il écrit au tableau*)//adiabatique/ elle ne concerne plus les variables/ mais l'énergie/ ici échangée// donc la chaleur // on dit /sans échange de chaleur/ donc sans/ échange/ de chaleur (*il écrit au tableau*)// si vous voulez écrire /q égal zéro// pas d'échange de chaleur// voici donc/ les quatre transformations qu'on rencontre souvent /dans la pratique//alors brièvement// on peut juste citer quelques euh// vous rapprochez/ le cas des transformations //par exemple une transformation volume constant // on peut facilement /réaliser // vous avez un gaz qui se trouve dans /une enceinte fermée //rigide// donc une cavité euh /dans une salle fermée //un gaz par exemple//alors si on le chauffe //on chauffe ce gaz /il va subir une transformation //il va passer d'un état initial à un état final//certainement /sa température elle va augmenter //et alors que son volume restera/ constant bien sûr // puisque le gaz occupe toujours le volume /où il se trouve //alors puisqu'il est rigide // il peut pas se déplacer //volume reste constant //donc on dit /qu c'est une transformation/ isochore //c'est un chauffage isochore //à volume constant// ben ça c'est un exemple //on peut trouver d'autres formes //un refroidissement // l'inverse aussi/ un refroidissement isochore//il peut y avoir aussi des transformations/ à pression constante//à pression constante/ par exemple euh// en prenant l'exemple d'une réaction chimique /qui se produit à l'air ambiant // à l'air ambiant c'est-à-dire à l'air atmosphérique //à la pression atmosphérique// donc il y a une pression //qui est exercée//le système est soumis à une pression constante extérieure// donc// la transformation va se réaliser à pression constante // c'est le cas des réactions chimiques/ généralement qui se produisent à pression constante //la température constante aussi//donc même les réactions il y a beaucoup de réactions /qui s'effectuent à température constante// on a cité par exemple euh/ la dernière fois l'exemple de changement de l'état de la matière //la fusion par exemple la glace //quand elle fond /elle fond à température constante //elle fond à température constante //lorsqu'elle reçoit de la chaleur //et l'exemple de l' adiabatique // il

suffit que les frontières de ce système /soient isolées//c'est-à-dire de telle manière que les frontières/ ne permettent pas à l'échange de chaleur//l'exemple /du thermos//. on met un café chaud //le thermos justement pour conserver la chaleur//donc elle est /adiabatique //donc la transformation/ elle peut subir donc elle est adiabatique//bien sûr ici le système il est isolé//mais ça c'est juste //on aura le temps toute façon plusieurs fois/ à revenir à ces quatre transformations// maintenant ...en plus de ces transformations//on peut aussi citer /une autre classification des transformations // alors cette classification/ elle a surtout // en plus elle peut être/ isobare isochore ou adiabatique en même temps elle peut être on dit/ qu'elle est réversible ou irréversible //alors c'est quoi réversible /et irréversible//*(il écrit au tableau)*une transformation peut être réversible/ ou irréversible //on écrit ça //alors pour résumer un petit peu /la définition euh comment on distingue entre /une transformation réversible et irréversible ... une transformation réversible/ premièrement c'est un cas idéal//c'est une évolution du système/ qui est on peu dire idéal //on idéalise c'est-à-dire /réellement /on n peut pas euh //avoir ce cas là réversible mais /on essaye de se rapprocher du cas réversible //alors c'est quoi//quand est ce qu'une transformation est réversible //une transformation d'un système est réversible/ lorsque//lorsque donc un système passe /d'un état initial à un état final//en passant par //donc il passe par /une succession d'états d'équilibre//il passe par /une SUCCESSION// c'est-à-dire des états d'équilibre /successifs voisins// donc l'un proche de l'autre//donc c'est une succession d'états d'équilibre/ et d'une manière //comment //c'est-à-dire il passe/ d'une manière très lente//donc il y a aussi cette caractéristique //elle s'effectue d'une manière/ très lente//donc elle a besoin d'un peu de temps /pour s'effectuer//et euh//on peut dire que c'est une conséquence donc //au cours de cette transformation// il y a absence de tout phénomène dissipatif// c'est-à-dire/ par exemple des frottements// c'est ce qu'on appelle /les phénomènes dissipatifs dans euh la nature //dans la réalité//il y a toujours des phénomènes dissipatifs // donc par exemple/ les phénomènes de frottements mécaniques//il y a toujours des frottements mécaniques quelque part//donc les frottements/ c'est un phénomène dissipatif//alors en l'absence du phénomène dissipatif//il y a un autre exemple //l'effet joule // l'effet joule c'est un/ effet dissipatif aussi //le phénomène dissipatif //c'est là où il y a une énergie qui est perdue //alors si/ en absence de tout phénomène dissipatif/et en vérifiant ces conditions //succession d'états d'équilibre//d'une manière très lente/ on dit que la transformation est //est réversible//alors justement le mot réversible//il renferme en lui /il renferme le fait que le système /peut revenir /à l'état initial//c'est-à-dire /on peut parcourir le sens inverse//c'est pour ça on l'appelle réversible//donc il y a possibilité de revenir à l'état initial//mais la transformation elle-même //ça veut pas dire qu'elle revient à l'état initial//c'est

à dire que la transformation passe d'un état initial à un état final//voici la transformation//on dit qu'elle est réversible //ça veut dire qu'il y a possibilité de revenir //alors/ ou qu'elle revienne à l'état initial/justement qu'est ce qu'il fait que/euh qu'elle peut revenir //parce que justement au départ// le premier chemin //elle passe par une succession d'état d'équilibre//à chaque instant//elle est dans un état d'équilibre//donc elle peut revenir/en parcourant les mêmes états d'équilibre//c'est clair //donc// il suffit de donner un exemple//on a // je suis dans un état //par exemple si c'est moi le système//et je suis dans un état initial//je veux évoluer /passer à l'état final qui est là-bas //donc je me déplace d'une manière très lente//à chaque instant//je suis en état d'équilibre//alors // ça veut dire je connais les coordonnées //X Y par exemple//alors la même chose /en état voisin //j'ai les coordonnées ainsi de suite//donc je peux revenir par les mêmes/ états d'équilibre//puisque je connais les points exacts//donc je peux revenir//c'est ce qui fait qu la transformation est/ réversible en revenant à l'état euh /en suivant le même chemin inverse//le même on insiste sur ça// donc ça c'est globalement/ la transformation réversible//on dit aussi /que c'est une évolution quasi statique//on utilise le mot quasi statique/pour dire que c'est presque/ statique pratiquement//si on observe le système//presque on le voit pas //on voit pas qu'il évolue//tellement il évolue d'une manière /très lente//et à chaque instant /il est dans un état d'équilibre//donc on va écrire la transformation juste pour définir (*il écrit au tableau*) ...donc transformation réversible //donc on va résumer ce qu'on vient de dire ...alors un système //on dit d'une transformation qu'elle est réversible lorsqu'un système /alors on dit d'une /transformation/qu'elle est/ réversible (il verbalise ce qu'il écrit au tableau) lorsque /le système/passe d'un état initial //bien sûr état d'équilibre/ à un état final...par une succession /d'états d'équilibre/d'une manière donc très lente...c'est un peu le résumé/ de ce qui caractérise une transformation réversible...on va rajouter juste le fait que /la transformation inverse est /dans ce cas ...(*il écrit au tableau*) la transformation inverse //vous mettez donc inverse/ entre guillemets//puisque inverse //on veut justement// il faut certaines conditions /pour que ça soit une transformation inverse //pas n'importe qu'elle transformation inverse//c'est à dire de telle sorte que/ le système repasse /par les mêmes états d'équilibre//donc transformation inverse /en parcourant/ les mêmes états d'équilibre//donc on peut si vous voulez rajouter juste /c'est une évolution/une évolution quasi statique//ah justement/ on rajoute/juste le fait que/ c'est une évolution quasi statique /en l'absence /de tout phénomène/ dissipatif...par exemple frottement//effet joule par exemple/et autre//voilà// donc ça c'est/ la transformation réversible//pour la transformation irréversible ...(*il écrit au tableau*) pour la transformation/ irréversible //on peut dire tout simplement que /la transformation qui vérifie pas les conditions/ d'une transformation réversible /est

automatiquement irréversible//mais on peut dire tout simplement que/ une transformation /qui s'effectue d'une manière brusque /rapide//par exemple donc euh //pas d'une manière lente//et de telle sorte qu'elle ne passe/ pas par une succession d'états d'équilibre//donc elle passe /le fait qu'elle s'effectue brusquement// donc //ça veut dire qu'elle ne peut pas passer /par une succession d'états d'équilibre// c'est clair //si je suis par exemple à cet état/ dans cette position //pour aller à l'autre position//si j'y vais alors/ en courant//rapidement je peux pas /passer par des états d'équilibre //et bien sûr il suffit qu'un phénomène dissipatif existe ici / un frottement//donc la transformation n'est plus /réversible //c'est pas possible parce qu'il y a un phénomène dissipatif// comme vous le savez/ frottement par exemple ça dégage une certaine énergie perdue // chaleur//effet de joule //donc le système n'est plus récupéré/ ce qu'il a perdu// voici un peu le résumé// mais on rajoute seulement que/ la plupart presque//des transformations naturelles réelles /sont irréversibles// [...]oui un exemple //vous pouvez trouver énormément d'exemples //alors /on vous donne l'exemple/ le plus// si vous avez /par exemple un gaz //et ça c'est le vide/ et l'expérience de donc de joule//le gaz si vous faites un orifice ici // le gaz va spontanément /d'une manière naturelle //va occuper / le vide //c'est une transformation//il passe d'un état initial à un état final//et vous remarquez que/ le gaz ne peut plus revenir à son état initial//donc il est irréversible //c'est une transformation spontanée// elle est irréversible ...par contre par exemple //pour euh le cas d'une transformation réversible// vous avez un corps //on peut toujours une manière de/ euh si on chauffe donc un corps//à condition qu'on le chauffe d'une manière uniforme//homogène//on le chauffe//très lentement//donc on passe d'un état initial à un état final //on peut aussi le refroidir/ en suivant globalement/ le même chemin//c'est un peu difficile /de réaliser ça// mais il y a une possibilité d'imaginer donc un chemin réversible/pour ce cas là//donc on va rapidement écrire un petit paragraphe /concernant l'irréversible /pour passer à autre chose// donc une transformation /est/ irréversible (*il verbalise ce qu'il écrit au tableau*) si//alors /ou plutôt //lorsqu'elle s'effectue/d'une manière /brusque //et //donc pour résumer un peu /pour dire /qu'elle ne passe pas par/ une succession d'états d'équilibre//donc sans états /d'équilibre /intermédiaire//donc elle passe directement d'un état initial à un état final /brusquement //donc ce qui fait qu'elle est rapide//donc on va rajouter juste le fait que /les transformations /les transformations naturelles /sont souvent/ irréversibles //et on va rajouter //c'est juste pour vous introduire un terme/ et se produisent/ spontanément... (*il écrit*) donc/ comme la détente de gaz dans le vide//donc vous pouvez donner comme exemple //détente d'un gaz / dans / le vide //voici donc globalement /ce qu'on peut dire //il y a énormément de choses /concernant les transformations réversibles et irréversibles//on aura de toutes façons l'occasion de revenir

à chaque fois /lorsqu'on étudiera /les différentes transformations//l'application des principes aux transformations ...alors passons donc/ à un autre type de transformation...(*il efface le tableau*) un autre type de transformation// c'est ce qu'on appelle/(*il écrit*) une transformation/cyclique//ou tout simplement/un cycle// on l'appelle un cycle tout court//une transformation cyclique //comme son nom l'indique /bien sûr //on dit une transformation cyclique //mais c'est une série de transformations// y a plusieurs transformations de telle sorte que /le système /qui se trouve à un état initial/ va subir une série de transformations /qui va /le ramener à son état initial...Donc// (*il écrit au tableau*) c'est une série/ de transformations /qui ramène/le système à son état INITIAL//alors ça veut dire que /l'état final/est identique à l'état initial//donc l'état final et confondu avec l'état initial//c'est le même état /en réalité// justement l'importance donc de cette transformation cyclique /apparaît dans plusieurs applications/ que vous devez certainement connaître//donc il y a les installations //tous les moteurs thermiques par exemples des réfrigérateurs //il y a énormément d'installations/ qui sont basées sur des transformations cycliques//un cycle qui fait/ justement soit produire du travail/ soit produire de la chaleur//voilà donc...(*il efface le tableau*) on a fait donc un tour /des transformations usuelles //[...] oui//un exemple de transformation cyclique //on peut imaginer /n'importe quelle transformation//par exemple //ce qu'on a/ vu auparavant//les quatre transformations //isobare isochore isotherme adiabatique//on peut avoir /une série de transformations constituée /de ces transformations //isochore isobare //ensuite de l'adiabatique etcetera// et ça forme un cycle// le gaz il démarre d'un état initial /puisque il s'agit des gaz//et il revient/ à son état initial/en parcourant plusieurs types de transformations//dans les cycles//on peut trouver/dans euh euh le réfrigérateur par exemple// vous avez //on peut pas //c'est tout un système bien sûr//c'est aussi simple que ça//mais on retrouve /par exemple un gaz/il est comprimé au départ ensuite //il est chauffé//ensuite il subit une détente//il se refroidit etcetera //et il reprend/ le même chemin//voici un peu le principe//donc comment /s'effectue un cycle//donc il subit une succession d'états// bien sûr pour chaque/ transformation //on a besoin d'un//d'un moyen//donc soit un compresseur /pour comprimer //une chaudière pour chauffer //un refroidisseur etcetera//et on place/ le cycle donc // notre gaz va subir ce cycle//voici un peu /l' exemple// c'est à dire global// mais les exemples /vous les verrez et surtout plus tard //quand on va arriver euh à l'application de la thermodynamique aux euh //c'est-à-dire le premier principe ou le deuxième// on aura à traiter des cycles //il y a l'exemple le plus connu//il est élémentaire /c'est le cycle de xx /constitué de donc de deux transformations adiabatiques//et de deux transformations isothermes//on dit qu c'est un cycle idéal//réversible on verra ça /donc plus tard//alors //on va passer maintenant/ ici ce n'est que des définitions

//des généralité //et on verra les détails plus tard// alors on va parler maintenant de la notion de température...(*il écrit au tableau*) notion de la température //et comme vous constatez que la température//cette grandeur température/ elle a une importance euh primordiale ici /et en thermodynamique// alors donc /il faut déjà connaître cette notion là//comprendre /ce que veut dire température//parce que généralement il y a confusion/sur cette notion là// alors d'après vous// la température premièrement /il faut savoir qu'il est /au départ on a constaté /qu'il y avait//au départ c'est-à-dire il y a des siècles de ça// on a constaté que //il y a une sensation //donc on sent/ un corps il est chaud //un autre il est froid //donc on dit celui là il est chaud l'autre il est froid//alors pour faire la différence entre les deux //on dit que /celui qui est chaud/ //il est /il a /il possède une température plus élevée/ que l'autre//au départ c'était ça //donc du chaud et du froid// mais plus tard/il a été/ établi que /la température //elle a une relation/ directe avec /avec quoi//avec l'agitation /moléculaire//la matière// donc les molécules /sont en mouvement//mais le mouvement peut être lent //peut être accéléré//c'est-à-dire selon la vitesse/moyenne de molécules //et c'est-à-dire l'énergie cinétique// et on a établi justement /une relation directe /entre le température et l'énergie cinétique des molécules//alors c'est ce qu'il donne un peu à la température /cette importance là// donc on va essayer de résumer ça // maintenant on parlera justement/ de valeur de grandeur //lorsqu'on donne une valeur à une certaine grandeur//la valeur de la température//comment on a établi cette // c'est-à-dire /comment on est arrivé à donner une valeur/ à une température// donc ça on le laisse juste après // donc on écrit un petit paragraphe //en suite on revient pour /continuer//on vient de dire que la température est liée/ à la sensation // bon ça été au premier temps //donc la température (*il note au tableau*) est liée à la sensation //donc du chaud et du froid//il fait chaud il fait froid//donc un corps ...pour expliquer un peu ça //donc un corps plus chaud /qu' un autre/est dit/posséder une température //donc plus élevée//donc ça pour vous rapprocher cette notion //mais maintenant on passe/à l'échelle moléculaire//donc ...(*il efface le tableau*)alors on traduit //la température donc ...en réalité /la température traduit//c'est-à-dire elle nous donne une indication/sur le degré d'agitation//(*il écrit*) le degré /d'agitation/des /molécules// donc elle est directement liée/ à l'énergie cinétique//d'ailleurs elle est liée /par une relation qui existe //énergie cinétique en fonction de la température//elle est proportionnelle//vous allez voir ça plus tard//elle est directement liée// à l'énergie/cinétique//des molécules...voilà// pour résumer un peu //il y a une de proportionnalité entre l'énergie cinétique //et la température// lorsqu'il y a un mouvement accéléré// donc on a une température élevée//et si on a un mouvement lent //donc les molécules //une température donc qui est /moins élevée//alors maintenant //ce qui nous intéresse/c'est justement pour évaluer/ la température// parce que

nous //on a besoin généralement de donner une valeur//à une grandeur//alors pour évaluer /la température //il y a des méthodes/des moyens//alors ce que vous connaissez peut être le plus// on utilise tout le temps/ une valeur de température //on dit qu'un corps //ou l'atmosphère ou n'importe quoi /donc //qu'il a /ou l'eau par exemple//il a une température de / par exemple euh vingt cinq degrés Celsius / etcetera//c'est une valeur//vingt cinq vingt ou zéro /c'est des valeurs//alors comment /on établit /comment /on arrive à ces valeurs là//tout simplement/ c'est//en choisissant /on choisit une échelle //et on affecte des valeurs /en utilisant cette échelle là//par exemple Celsius // avec l'échelle Celsius /on affecte des valeurs /à la température donc/ la température d'un corps //bien sûr//on utilise par exemple c'est ce qu'on retrouve sur l'échelle Celsius //c'est ce qu'on retrouve dans le thermomètre// le thermomètre à mercure par exemple// on l'utilise justement pour //il a des graduations /c'est une échelle Celsius //mais il faut comprendre le principe /global mais en suite/ vous aurez l'occasion peut être de voir ça/ plus profondément dans d'autres occasions//alors le principe type c'est quoi //on se base sur un phénomène/physique lié à la température// il y a beaucoup de phénomènes qui sont liés à la température//par exemple parmi ces phénomènes là//il y a/ la dilatation //dilatation d'un liquide //pas n'importe quel liquide //par exemple le mercure //alors le mercure justement /le mercure est très sensible/ à la variation de température//alors qu'est qu'on fait dilatation //ça veut dire quoi//variation de volume//il se dilate/ donc son volume va augmenter//alors qu'est ce qu'on fait//on met ce liquide là/ dans un tube //dans un tube parce que le diamètre il est petit//il suffit d'une petite variation /de volume //et on voit bien que le niveau /qui varie // donc le principe c'est donc /on utilise la dilatation du liquide est proportionnelle à la température /du corps// voici un peu le principe//donc qu'est ce qu'on fait en réalité //lorsqu'on prend ce tube là //donc on le met dans l'eau par exemple//on veut déterminer la température de l'eau //alors qu'est ce qui se passe//c'est un peu/ long d'expliquer tout ça //mais le principe c'est que /la température du corps /de ce thermomètre//ce liquide donc //il sera égal à un certain moment à la température de l'eau/où on a mis ce thermomètre//et la température du liquide /augmente par exemple//ce qui fait augmenter le volume//donc on va voir que le niveau / va augmenter//et on relève une valeur//alors justement pour relever une valeur //on a besoin d'une échelle//d'une échelle avec des valeurs //alors là pour parler de cette échelle là //il y a l'échelle Celsius qu'on utilise//alors l'échelle Celsius/ elle est construite sur la base / de deux point fixes //deux points fixes /parce que pour construire des valeurs // il faut au moins /deux valeurs //ensuite on divise //alors Celsius a pensé d'une manière la plus simple /il a pris /deux points fixes qu'il existent dans la nature//on les appelle points fixes/ parce qu'on a toujours la même chose/ dans les mêmes

conditions //premièrement la fusion de la glace/à la pression atmosphérique//elle fond toujours dans les mêmes conditions //la glace elle fond toujours à la pression atmosphérique /dans les mêmes conditions//c'est-à-dire de température qui règne quelque part// et l'ébullition//l'évaporation de l'eau//à la pression atmosphérique/ elle s'évapore toujours dans les mêmes conditions //on les appelle les points fixes//alors qu'est ce qu'il a fait //tout simplement/ il a pris pour le premier point fixe//la glace elle fond //il affecte la valeur zéro //c'est important de comprendre que c'est un choix arbitraire //quelqu'un d'autre /peut prendre une autre valeur//mais Celsius a choisi zéro//et il a pris pour l'ébullition de l'eau cent//donc c'était des valeurs arbitraires//il faut bien comprendre ça//et il a mis cent et zéro// donc il a divisé par cent //vous aurez /les graduations//donc une valeur intermédiaire// donc une autre valeur de température// voici donc globalement/ le principe//mais il y a comme vous le savez bien//la preuve que c'est des valeurs arbitraires //vous savez tous qu'il y avait une autre échelle/ qui est utilisée dans le monde //donc par exemple /aux Etats Unies// on utilise le Fahrenheit //et Celsius même si parfois les deux//le Fahrenheit /comme vous le constatez //pas les mêmes valeurs// tout simplement /c'est une autre échelle //par exemple /pour la fusion de la glace //c'est pas zéro// mais ils ont mis/ trente deux//et l'ébullition/ c'est une autre valeur//en réalité// ils ont pris un autre liquide //mais c'est pas les mêmes valeurs//mais il y a toujours une relation entre les deux//c'est pour comprendre seulement que /la valeur que vous connaissez de la température en Celsius /n'est pas une valeur REELLE// c'est une valeur relative //c'est-à-dire par rapport à une échelle//maintenant//donc je vais continuer /ensuite on va écrire //maintenant si on veut/ une valeur réelle /de la température/ physique /au sens physique une valeur réelle certainement//on doit se référer à quoi// on doit se référer à ça //c'est-à-dire à l'agitation des molécules /à l'énergie cinétique des molécules//alors c'est pour cela //il y a une autre manière //si on veut déterminer la valeur d'une grandeur//la valeur absolue /de la température// c'est-à-dire qui dépend d'une échelle//la valeur absolue de la température//on la repère /par rapport à ça // alors le point/ qui sera une référence //c'est tout simplement/ l'énergie cinétique nulle//c'est la référence des molécules//énergie cinétique nulle/ des molécules //ça veut dire //il n'y a pas de mouvement de molécules/ce qui n'est pas possible bien sûr//on l'appelle l'état absolu//mai quand même c'est une référence//même si on peut pas l'atteindre//mais ça sera une référence pour nous//zéro kelvin/ degré k //le zéro/ il a un sens physique ici//puisque ça correspond à zéro énergie//c'est-à-dire à une énergie cinétique nulle //vous constatez la différence /entre le zéro kelvin/ il a un sens par contre/le zéro Celsius /il n'a aucun sens physique//zéro Celsius //zéro en principe //c'est quelque chose de nul//alors que zéro Celsius / il y a rien qui est nul//c'est tout simplement //il a pris la valeur

zéro pour la fusion de la glace //par contre en kelvin //zéro a un sens physique//c'est un peu les deux manières/ d'évaluer la température//donc on va résumer tout ça //pour évaluer/ la température //on va //on fait appel à...(*il écrit au tableau*) pour /évaluer/ la / température/on fait appel à ce qu'on appelle la thermométrie//donc on fait appel à la thermométrie...à la thermométrie /qui s'intéresse donc aux procédés /de mesure //et de repérage // de la température // (*il écrit*)de et//de mesure et de //repérage //de la température//mesure et repérage//j'utilise les deux mots //parce que justement //repérer par rapport /à une échelle//mesurer donc //on a une valeur réelle//justement //on va parler des deux valeurs//valeur relative et valeur absolue//donc /on peut évaluer la température//(*il écrit*) on peut /évaluer//donc donner une valeur/à la température//on peut évaluer la température/en repérant...donc j'utilise le mot repérant//donc repérant quoi//une valeur relative// ou /en mesurant une valeur absolue...c'est pour faire la différence entre ces deux là//valeur relative et valeur absolue//donc on va expliquer rapidement ces deux ...(*il efface le tableau*) alors pour la valeur relative //(*il écrit*) la valeur relative /est donnée /en choisissant donc /une échelle//alors pour résumer ce qu'on avait dit/ auparavant//une échelle /basée sur/ un phénomène physique//liée à la température//c'est ce qu'on a expliqué bien sûr euh avant/en affectant des valeurs arbitraires//donc c'est important de le rajouter (*il l'écrit au tableau*)//alors pour l'exemple //on a vu l'exemple de / dans un thermomètre/la dilatation de liquide...(*il écrit l'exemple*) dans un thermomètre /à dilatation d'un liquide //par exemple le mercure// alors dans un thermomètre là//on retrouve /l'échelle Celsius /à deux points fixes//justement//les deux points fixes sont/zéro Celsius correspond/ à une situation particulière du liquide //donc qui est fusion /de la glace /à la pression atmosphérique// et à une autre valeur /qui correspond à l'ébullition /là bas c'est le point de fusion//puisqu'on parle de points //donc on a/ point de fusion et ici/ point d'ébullition// point d'ébullition de l'eau /à la pression atmosphérique//alors avec les deux points fixes /on a valeur affectée zéro //ensuite le reste on affecte des valeurs entre ces deux valeurs//alors pour la valeur absolue...donc tout simplement//on va la lier bien sûr // elle traduit le degré d'agitation // c'est-à-dire la valeur globale //elle a une relation avec l'énergie cinétique /des molécules//(*il écrit au tableau*) la valeur absolue /traduit/le degré /d'agitation/des molécules//alors dans ce cas //on choisit comme euh// en un point fixe ici //on peut l'appeler une échelle //on choisit /comme /point fixe/l'état thermodynamique /correspondant à une énergie cinétique nulle//c'est important//on fait correspondre justement une valeur//puisque c'est une énergie cinétique nulle //donc on fait correspondre une valeur zéro/à cet état//donc c'est ce qu'on appelle /l'état absolu//(*il écrit*)en/ affectant/ la valeur zéro /zéro degré K//kelvin// donc voilà/ pour faire la différence

//vous voyez bien que le zéro /a une signification physique//alors /la relation entre ces deux échelles //on aura surtout à/ passer d'une échelle à une autre//de l'échelle absolue à l'échelle relative...alors/ je vous donne directement la relation ... bien sûr/ comment on a établi ça/du point de vue expérimental//donc on a constaté que les corps/ tendent vers /par exemple/ on refroidit un corps//sa température diminue//bien sûr on choisit un corps de telle manière que sa température/ va diminuer//à un certain moment on essaye de/ se rapprocher de l'état absolu//donc on constate globalement/ qu'il y a une valeur en Celsius correspondant à zéro/ qui est moins de cent soixante treize//surtout pour les gaz /qui peuvent être refroidis euh jusqu'à une température très très faible /négative en Celsius //on établit donc une relation /entre// donc une relation entre le kelvin et le Celsius//pour clore ça //une autre échelle relative //degré F// l'essentiel Fahrenheit // alors le degré F//la relation entre Fahrenheit et Celsius//vous remarquez qu'on utilise les symboles /T pour kelvin//téta pour dire que /c'est une grandeur relative //donc la valeur est relative //c'est une échelle relative //alors pour téta //c'est des échelles relatives //la relation /c'est //donc vous avez téta en Celsius //et là vous aurez neuf sur cinq plus trente deux //donc de telle manière que pour un zéro Celsius//ça correspond à trente deux Fahrenheit //et le cent/ correspond à deux cent douze Fahrenheit // donc...(*il efface le tableau*) il nous reste [...]oui je sais ...alors notre paragraphe concernant /l'équilibre thermique et principe zéro de la thermodynamique ...(*il écrit le titre*)alors on vient de parler de la température// alors maintenant //lorsqu'on met en contact deux corps /deux corps de températures différentes//leur température va varier //donc deux corps à température différente//on les met en contact //bien sûr/contact thermique//il y aura une variation de leur température /jusqu'à ce que les deux corps /aient la même température//et on appelle ça l'équilibre THERMIQUE et //on appelle la température d'équilibre //alors(il écrit) ...lorsqu'on met en contact /deux corps// donc systèmes //deux corps de température différentes ...lorsqu'on met en contact deux corps de températures différentes// celle-ci //donc cette température/varie jusqu'à /alors jusqu'à ce que /ces deux corps /aient la même température//donc on appelle ça/ la température d'équilibre //on dit /qu'ils sont /à ce moment là ...(*il écrit*) qu'ils sont/ en équilibre thermique//et ils auront la même température//ils auront/ une température appelée /température d'équilibre //donc qu'ils sont dans l'équilibre thermique//et /possèdent /la même température/qui est la température /appelée /température d'équilibre//et on arrive au principe zéro /de la thermodynamique//c'est juste un énoncé global//(*il écrit*) principe zéro ...alors c'est un énoncé qui est évident //qui va paraître évident /bien sûr // mais c'est un principe zéro on l'a appelé zéro//c'est plus tard qu'il est appelé principe zéro //après avoir établi le premier principe /le second principe//alors qu'est ce qu'il

l'énonce //tout simplement/deux corps en équilibre thermique/avec un troisième corps /sont en équilibre thermique// donc deux corps (*il écrit au tableau*) //en équilibre thermique/avec un troisième corps/sont en équilibre thermique entre eux //c'est-à-dire les trois corps / ils auront la même température //les trois corps /auront la même température //donc/voilà ... la prochaine fois /on verra la notion de pression //et les modules de gaze //les équations concernant les gazes parfaits //et les gazes d'une manière générale//

Fiche outil

Les articulateurs du discours

Pour classer	Premier élément	D'abord, tout d'abord, avant cela, avant toute chose, premièrement, d'une part, pour commencer, préalablement, auparavant, etc.
	Éléments suivants	En second lieu, deuxièmement, puis, ensuite, par la suite, à la suite de, et, après cela, après avoir vu cela, aussitôt, postérieurement, ultérieurement, d'autre part, aussi, encore, de plus, par ailleurs, en outre, etc.
	Dernier élément	Enfin, en dernier lieu, finalement, etc.
Pour ajouter	Addition simple	Et, aussi, également, etc.
	Addition avec précision, explication	C'est-à-dire, à savoir, , en fait, par le fait, en d'autres termes, en réalité, réellement, plus précisément, en ce sens, etc.
	Addition avec illustration, exemple	Ainsi, à cet égard, par exemple, notamment, etc.
	Addition avec preuve, confirmation	En effet, effectivement, car, de fait, etc.
	Addition avec renforcement	De plus, bien plus, en plus, en outre, encore, etc.

	Addition avec nouvelle nuance	A un autre point de vue, d'ailleurs, par ailleurs, d'autre part, d'un autre côté
	Addition avec relation d'inclusion	En ce qui concerne, quant à, pour ce qui est de, etc.
	Addition avec extension	Et même, voire, etc.
	Addition avec surenchère	Non seulement, ...mais(encore, aussi, en plus)
	Addition avec relation binaire	D'une part..., d'autre part..., ou bien....soit...soit..
Pour opposer	Opposition simple	Par contre, en revanche, au contraire, à l'encontre de, à l'opposé de, à l'inverse, inversement, contrairement à, mais, or, etc.
	Opposition avec restriction, atténuation	Mais, or, au moins (+ inversion) du moins (+ inv.), encore (+ inv.), néanmoins, cependant, toutefois, seulement, etc.
	Opposition avec concession	Certes..., mais...., non que..., mais.... ; bien sûr...mais.....
Pour conclure	Conclusion simple	Finalement, à la fin, pour finir, en dernière analyse, en définitive, enfin, après, tout bien considéré, au bout du compte, pour conclure, donc, en conclusion, en dernier lieu, etc.
	Conclusion avec résumé	En un mot, en résumé, somme toute, au total, etc.

Tableaux de référence:

Numéro de l'enseignant	Module enseigné	Type de cours	Années d'expérience
01	Physique	CM/TD	25 ans
02	Physique	CM / TD	20 ans
03	Physique	CM	//
04	Mathématiques	CM / TD	5 ans
05	Mathématiques	CM/TD	17 ans
06	Mathématiques	CM /TD	/
07	Chimie	TP/TD	5 ans
08	Chimie	TP/TD	/
09	Chimie	CM	/
10	Environnement	CM	6 ans
11	Electrotechnique	CM	25 ans

Extraits	Nature de cours	Durée de l'extrait du cours (minutes)
(1)	Mathématiques	[8 :33 → 8 :53]
(2)	Mathématiques	[47 :91 → 48 :65]
(3)	physique	[44 :56 → 45 :6]
(4)	Physique	[42 :47 → 45 :1]
05)	mathématiques	[12:15 → 13:50]
(06)	Mathématiques	[58 :67 → 60 :07]
(07)	Physique	[13 :45 → 14 :154]
(08)	//	[1 :07 → 2 :40]
(09)	//	[00 :00 → 1 :44]
10)	//	[34 :33 → 35 :45]
(11)	Chimie	[2 :39 → 3 :57]
(12)	Physique	[55 :34 → 57 :23]
(13)	//	[11 : 16 → 11 :42]
(14)	Physique	[3 :25 → 4 :3]
(15)	Mathématiques	[21 :20 → 23 :52]
(16)	Chimie	[4 :53 → 05 :43]

Fiche outil

Les articulateurs du discours

Pour classer	Premier élément	D'abord, tout d'abord, avant cela, avant toute chose, premièrement, d'une part, pour commencer, préalablement, auparavant, etc.
	Éléments suivants	En second lieu, deuxièmement, puis, ensuite, par la suite, à la suite de, et, après cela, après avoir vu cela, aussitôt, postérieurement, ultérieurement, d'autre part, aussi, encore, de plus, par ailleurs, en outre, etc.
	Dernier élément	Enfin, en dernier lieu, finalement, etc.
Pour ajouter	Addition simple	Et, aussi, également, etc.
	Addition avec précision, explication	C'est-à-dire, à savoir, , en fait, par le fait, en d'autres termes, en réalité, réellement, plus précisément, en ce sens, etc.
	Addition avec illustration, exemple	Ainsi, à cet égard, par exemple, notamment, etc.
	Addition avec preuve, confirmation	En effet, effectivement, car, de fait, etc.
	Addition avec	De plus, bien plus, en plus,

	renforcement	en outre, encore, etc.
	Addition avec nouvelle nuance	A un autre point de vue, d'ailleurs, par ailleurs, d'autre part, d'un autre côté
	Addition avec relation d'inclusion	En ce qui concerne, quant à, pour ce qui est de, etc.
	Addition avec extension	Et même, voire, etc.
	Addition avec surenchère	Non seulement, ...mais(encore, aussi, en plus)
	Addition avec relation binaire	D'une part..., d'autre part..., ou bien...soit...soit..
Pour opposer	Opposition simple	Par contre, en revanche, au contraire, à l'encontre de, à l'opposé de, à l'inverse, inversement, contrairement à, mais, or, etc.
	Opposition avec restriction, atténuation	Mais, or, au moins (+ inversion) du moins (+ inv.), encore (+ inv.), néanmoins, cependant, toutefois, seulement, etc.
	Opposition avec concession	Certes..., mais...., non que..., mais.... ; bien sûr...mais....
Pour conclure	Conclusion simple	Finalement, à la fin, pour finir, en dernière analyse, en définitive, enfin, après, tout bien considéré, au bout du compte, pour conclure, donc, en conclusion, en dernier lieu, etc.
	Conclusion avec résumé	En un mot, en résumé, somme toute, au total, etc.

Résumé :

Ce travail s'inscrit dans la didactique du FOS « français sur objectifs spécifiques » qui ne vise pas un enseignement général de la langue mais plutôt un enseignement spécifique et surtout fonctionnel du français.

Nous nous sommes intéressée aux étudiants de première année Sciences et Techniques appelés à suivre, après un long cursus entièrement arabisé, leurs études à l'université en langue française.

Les outils d'analyse des besoins auxquels nous avons eu recours, à savoir les entretiens avec les enseignants et les questionnaires distribués aux étudiants, ont montré que l'une des difficultés majeures auxquelles les étudiants sont confrontés, notamment en première année, est la nouvelle langue d'enseignement qui est le français.

Les principaux résultats obtenus ont orienté davantage notre travail vers la compétence de compréhension orale que l'on doit développer prioritairement chez les étudiants de première année. Nous avons, par conséquent, axé notre recherche sur la compréhension orale d'un discours scientifique pédagogique en situation de cours magistral.

L'analyse des discours que nous avons enregistrés nous a permis d'en repérer les particularités et de comprendre le fonctionnement d'un cours magistral en essayant de mettre en évidence les moyens linguistiques et non linguistiques permettant aux étudiants de comprendre facilement leurs cours voire de prendre efficacement des notes.

Pour ce faire, nous avons proposé un plan de formation répondant aux besoins réels des étudiants de première année ST. Il contient trois modules:

- Maîtrise du langage mathématique.
- Compréhension et écoute
- Prise de notes

Ils subdivisent en séquences visant à atteindre les objectifs intermédiaires en passant progressivement par les objectifs opérationnels de chaque activité pédagogique proposée.

Summary:

This work enters in the didactic of the FOS (French for specific purpose), that doesn't aim to a general teaching of the language but rather a specific and especially functional teaching of the French.

We address it especially to sciences and techniques students, who spent all their cursus in Arabic, to follow their studies to the university in French language.

The different tools of need analysis, such as conversation with teachers and questionnaires distributed to students, showed us distinctly that one of the major difficulties to which these students are confronted, notably in first year, is the new language of teaching which is French, for that, the main results oriented our work further toward the expertise of the oral understanding which must be developed on these students.

Therefore, our research is based on the educational scientific speech in masterly course. The analysis of speeches that we recorded permitted to clear details of an educational scientific speech and to understand the working of a masterly course while trying to put in evidence the linguistic means thus and no linguistic allowing students to understand their courses easily and how to take efficiently notes.

For that we proposed a formation plan containing three modules:

- Restraint of the mathematical language
- Understanding and listen
- Taking notes.

The sequences are subdivided so that to reach the intermediate objectives passing by the operational ones of every educational activity proposed progressively.

Mots clés :

FOS- besoins spécifiques - objectifs spécifiques - français langue étrangère -

Français scientifique - langue de spécialité - français fonctionnel – public
étudiants

Enseignement – analyse des besoins- collecte des données -

- discours scientifique pédagogique - compréhension orale - compétences -
savoir - savoir faire