HAL
open science

Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?

Mélanie Rozo

To cite this version:

Mélanie Rozo. Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?. Education. 2019. dumas-02432991

HAL Id: dumas-02432991

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02432991

Submitted on 8 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Master MEEF

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention second degré

Mémoire

Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master

soutenu par

Mélanie ROZO

le 21 juin 2019

en présence de la commission de soutenance composée de :

Julie HOUZET, directrice de mémoire

Phillipe BRIAUD, membre de la commission

Remerciements

Je souhaite adresser mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de cette année scolaire.

Tout d'abord, je tiens à remercier particulièrement Madame Julie HOUZET, directrice de mémoire, pour m'avoir accordé du temps, et m'avoir donné de précieux conseils pour l'élaboration de ce mémoire.

Ensuite, mes remerciements s'adressent à Monsieur Yannis BEILLEVERT, tuteur de stage, qui m'a permis de m'immerger dans ses classes, et qui m'a donné des conseils avisés afin de toujours améliorer mon enseignement.

De plus, je remercie également l'équipe enseignante du lycée François Truffaut qui a toujours répondu à mes questions et qui m'a fait part de leur expérience dans ce métier.

Par ailleurs, je tiens à remercier tous les élèves de mes deux classes de seconde avec lesquels j'ai pu découvrir le métier de professeur et qui m'ont permis de progresser dans ma pratique tout au long de cette année.

Enfin, je souhaite remercier ma famille et plus particulièrement Monsieur Grégoire FOUQUET, pour m'avoir soutenu et encouragé durant cette première année d'enseignement et également dans l'élaboration de ce mémoire.

Sommaire du mémoire

Introduction 5

1. Cadre Théorique 7

1.1. L'historique de la différenciation pédagogique 7

1.2. Qu'est-ce que la différenciation pédagogique ? 10

1.3. Apprivoiser les différences 14

1.3.1. Les structures d'apprentissage 15

1.3.2. Les contenus d'apprentissage 17

1.3.3. Les processus d'apprentissage 18

1.3.4. L'étayage 19

1.3.5. Les productions d'élèves 21

1.4. Les différentes formes de différenciation pédagogique 22

1.4.1. La différenciation successive 22

1.4.2. La différenciation simultanée 22

2. Contexte 24

3. Corpus 25

4. Méthodologie 26

5. Analyse des données 27

5.1. Approche de la pédagogie différenciée 27

5.1.1. Découverte de la diversité des élèves 27

5.1.2. Un essai de différenciation successive 27

5.1.3. Réflexion sur cette approche 28

5.2. Vers la différenciation pédagogique 29

5.2.1. Un plan de classe réfléchi 29

5.2.2. Une activité documentaire différenciée 30

5.2.3. Comparaison des deux activités mises en place 32

5.2.4. L'évaluation 32

5.2.4.1. La conception 33

5.2.4.2. Le déroulement 34

5.2.4.3. Les productions d'élèves 35

5.2.4.4. Critiques et améliorations 37

Conclusion 39

Bibliographie/ Sitographie 41

Annexes 42

4ème de couverture 73

Introduction

« La scolarité […] donne aux élèves une culture commune, fondée sur les connaissances et compétences indispensables, qui leur permettra de s'épanouir personnellement, de développer leur sociabilité, de réussir la suite de leur parcours de formation, de s'insérer dans la société où ils vivront et de participer, comme citoyens, à son évolution[1]. ». Comme l'indique cet extrait de l'annexe du Socle commun de connaissances, de compétences et de culture, l'un des maîtres mots de l'éducation française est d'inculquer la citoyenneté à nos élèves. Nous ne pouvons donc pas faire impasse sur notre devise ''Liberté, égalité et fraternité''. Etant leurs formateurs et parfois même un exemple pour eux, nos actes doivent être en accord avec ces valeurs, et pour leur montrer que nous sommes tous égaux, nous devons, dans nos classes, prendre en compte leur diversité et leurs différences afin qu'ils puissent avoir les mêmes chances de réussite. Cela fait notamment partie des compétences communes à tous les professeurs de l'éducation (4. Prendre en compte la diversité des élèves/P3 : Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves).

Lors de mon stage de Master 1, qui s'est déroulé au lycée Clémenceau de Nantes, la première vision du métier de professeur, et surtout d'une classe, n'était pas du tout en accord avec ce à quoi je m'attendais. Les classes semblaient parfaites, surtout aux yeux des professeurs. Aucun bavardage, un suivi en parallèle pour chaque élève, tout le monde comprend de manière très rapide, et si par malheur l'un d'entre eux n'a pas compris, finalement toute la classe avoue qu'elle a des difficultés sur cette notion. Une vraie classe homogène, qui poursuit son cursus scolaire au même rythme.

La grande désillusion (même si pourtant je m'y attendais) a commencé lors de mes premières semaines en tant que professeur stagiaire, où je devais dorénavant faire face à des classes hétérogènes. Devant cette diversité d'élèves et mon devoir d'assurer une réussite scolaire à tous, j'ai ressenti de l'inquiétude. En effet, la lutte contre l'échec scolaire est une des grandes priorités actuelles de l'Education Nationale, et suite à la démocratisation de l'enseignement, l'école se

[1] Décret n° 2015-372 du 31 mars 2015 relatif au *socle commun de connaissances, de compétences et de culture* (JO du 2-4-2015 ; BOEN n°17 du 23-4-2015). p. 2.

doit d'assurer l'égalité des chances de réussite. Les classes étant très loin d'être homogènes, j'ai vite compris que mon travail serait surtout de réduire les inégalités entre élèves.

Après en avoir parlé avec l'équipe pédagogique, j'ai essayé de mettre en place leurs conseils pour réduire ces inégalités. Sans forcément mettre un mot sur la pratique pédagogique que j'adoptais, je mettais finalement en place une différenciation pédagogique. Une reformulation des consignes, une adaptation à leur vitesse d'apprentissage, des activités et devoirs différenciés afin de prendre en compte les difficultés des élèves mais en s'assurant de toujours respecter les contenus et les objectifs des programmes. Certaines activités furent des échecs, mais ceci m'a permis de trouver un moyen pour réadapter mes méthodes. De plus, puisque les élèves sont déjà très différents, les classes le sont également, une activité ne peut donc pas forcément fonctionner pour toutes, il faut donc bien analyser chacune de ses classes, ainsi que chacun de ses élèves pour trouver la méthode qui fonctionne pour chacun des cas. Cependant, il faut rester rigoureux sur la démarche que nous souhaitons mettre en place, car une différenciation pédagogique peut devenir de l'individualisation. En effet, si l'on cherche à comprendre et connaître chaque élève afin de différencier nos activités il faut bien prendre en compte que cela consiste à trouver une méthode qui conviendrait à cet élève. Or, ceci est bel et bien de l'individualisation et ce serait une illusion de croire qu'il est possible de mettre en place dans toutes nos classes, des activités pédagogiques tenant compte des difficultés de chacun des élèves.

C'est pour cela que j'ai choisi d'aborder la question suivante dans mon mémoire : ''Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?''

1. Cadre Théorique

1.1. L'historique de la différenciation pédagogique

Depuis la fin du 20e siècle, la différenciation pédagogique semble être une vocation récente de l'Education Nationale. En effet, si l'on cherche à comprendre l'évolution du métier de professeur et de l'éducation scolaire, au cours de ces dernières décennies, les premiers témoignages que l'on peut obtenir sont ceux de nos grands-parents. Et majoritairement l'image que l'on a suite à leur discours, est un système très cadré et surtout des classes ''homogènes'' ou plutôt un même enseignement face à des élèves de classes sociales différentes et surtout avec des besoins différents. En effet, cette vision étant la plus répandue, elle nous amène à penser qu'à cette époque, le cours magistral était promu, le professeur faisait donc cours face à des élèves qui l'écoutaient, sans même se soucier si cette pédagogie leur était à tous, adaptée. Mais alors, quelle est l'origine de ces pédagogies différenciées ?

Tout d'abord, l'origine de la différenciation pédagogique n'est pas aussi récente que ce que l'on peut imaginer. En effet selon P. Meirieu, la pédagogie différenciée « est plus ancienne que la pédagogie du '' collectif frontal ''[2] ». Il explique qu'au début du 19ème siècle a lieu la querelle des trois modèles d'enseignement. Le premier est le modèle individuel, prônant à ce que le professeur apporte une pédagogie propre à chaque élève en fonction de ses besoins, celle-ci fut rapidement dépassée par les deux autres, par rapport au temps que cela demande et surtout une mise en place beaucoup trop compliquée voire impossible. Il se rapproche d'une pédagogie différenciée, voulant prendre en compte chaque élève et non un groupe d'apprenants. Cependant, la mise en place d'une telle individualisation est très utopique et irréalisable dans le cadre d'un enseignement en collectif. Le deuxième est le modèle mutuel, il a été amené de l'Angleterre, et consiste à accueillir un nombre important d'apprenants (près de 100) dans une même classe, et que des élèves moniteurs formés par l'enseignant puissent inculquer aux plus jeunes les apprentissages. Le troisième est le modèle simultané et fut imposé dans les années 1830 par le ministre de l'instruction publique, François Guizot, qui souhaitait placer le '' maître '' comme modèle pour les élèves. Ce choix

[2] Philippe MEIRIEU. [En ligne]. (Page consultée le 29 mars 2019).

avait pour but que seul le professeur puisse inculquer les savoirs, et également une éducation morale. C'est alors que la volonté d'avoir des classes homogènes a émergé, pointant du doigt l'hétérogénéité plus présente en milieu rural.

A partir des années 1920, le modèle simultané instauré par F. Guizot, et valorisant l'homogénéité au sein des classes, a commencé à être contesté « par les mouvements d'éducation nouvelle selon lesquels l'homogénéité est un leurre et qui promeuve '' le droit de l'enfant au respect ''[3]».

Edouard Claparède, psychologue spécialisé dans la psychologie de l'enfant, fut l'un des premiers à affirmer dans sa publication '' L'école sur mesure '', que chaque individu est différent et que l'on ne peut pas lui imposer une éducation qui ne lui convient pas, mais qu'au contraire c'est aux professeurs de chercher une pédagogie qui lui sera adaptée. Il remettra d'actualité l'idée d'individualisation pédagogique.

Quant à lui, Célestin Freinet, pédagogue français, s'inspira de plusieurs expériences afin de concevoir la pédagogie qui lui semblait la plus favorable. La mise en place du plan Dalton par Helene Parkhurst en 1905, fut l'une de ses inspirations. Cette méthode abordait des essais sur l'individualisation pédagogique, et même si C. Freinet gardera des éléments de cette expérience, il contestera cette volonté trop importante de considérer l'élève et de ne plus aborder le collectif. Carl Washburne, réalisera une expérience dans une école rurale en Angleterre, où il mettra en place une individualisation progressive et également un système de tutorat comme dans le modèle mutuel abordé précédemment mais avec des effectifs moindres et amené sous forme d'entraide et non de supériorité. A partir de ces expériences, C. Freinet élabore une pédagogie incluant un système de coopération et d'entraide entre les élèves, se souciant des difficultés de ces derniers et de leurs différences en proposant différentes méthodes d'apprentissage.

Malgré de nombreux essais qui tentent de faire changer les méthodes d'apprentissage, et le fonctionnement de l'éducation, dans la majorité des écoles c'est un modèle simultané qui est encore prescrit. C'est dans les années 70, que le concept de '' pédagogie différenciée '' apparaît, introduit par le pédagogue Louis Legrand, « L'idée d'une nécessaire différenciation rationnelle de la pédagogie pour faire face à la diversité des publics présents dans les classes hétérogènes est le

[3] François GUIZOT, cité par Philippe MEIRIEU. [En ligne]. (Page consultée le 29 mars 2019).

produit d'un conflit devenu insupportable entre cette diversité et l'unité réalisée des programmes et des méthodes[4]. ». En effet, la dynamique tant démographique, économique, sociale que culturelle de la France des Trente Glorieuses amène des changements dans le système scolaire. Les professeurs se retrouvent face à des classes très hétérogènes regroupant des élèves de niveaux sociaux différents.

La loi Haby du 11 juillet 1975, entraîne la création du collège unique, et se caractérise par la suppression des filières de relégation afin de permettre à tous les élèves d'acquérir une même culture de base et préparer leur orientation. De plus, l'article 7 de cette réforme, « Des aménagements particuliers et des actions de soutien sont prévues au profit des élèves qui éprouvent des difficultés. Lorsque celles-ci sont graves et permanentes, les élèves reçoivent un enseignement adapté[5]. », affirme que les difficultés devront être prises en compte et qu'une différenciation pédagogique est préconisée.

En 1979, l'expression '' pédagogie différenciée '' est pour la première fois utilisée par les instructions officielles. Au cours de cette période, l'Institut National de la Recherche Pédagogique a permis la mise en place d'expérimentations auxquelles ont participé de célèbres pédagogues tels que Philippe Meirieu, ou Louis Legrand et qui exposeront une réflexion plus approfondie sur l'idée de différenciation pédagogique.

La loi d'orientation de juillet 1989, « Pour assurer l'égalité et la réussite des élèves, l'enseignement est adapté à leur diversité[6] […].», consiste à prendre en compte la diversité des élèves et mettre en place des dispositifs pédagogiques adaptés à leurs difficultés. Elle cherche à redonner une égalité des chances et la notion d'équité entre les élèves disparait. Les programmes sont construits par cycle, (il y a 3 cycles : le cycle des apprentissages premiers, le cycle des apprentissages fondamentaux, et le cycle des approfondissements), les élèves ont donc une liste de compétences à acquérir non plus en une année mais tout au long de celui-ci. Ce qui permet à chaque élève d'aller à son propre rythme.

En conclusion, ce que nous pouvons retenir sur les origines et la mise en place de la pédagogie différenciée au cours de ces dernières décennies, est que

---

[4] Louis LEGRAND, 1973.
[5] *Loi n° 75-620 du 11 juillet 1975*, Journal Officiel de la République Française, 12 Juillet 1975. Article 7.
[6] *Loi n° 89-486 du 10 juillet 1989*, Journal Officiel de la République Française, 14 Juillet 1989. Article 4.

comme P. Meirieu nous l'informe « on a pu un temps s'imaginer qu'un ensemble d'élèves alignés étaient susceptibles de recevoir en même temps les mêmes connaissances, d'effectuer les mêmes opérations intellectuelles, sur les mêmes supports, avec les mêmes rythmes[7] ». Cependant, la massification dans le système scolaire a entraîné des classes de plus en plus hétérogènes demandant une adaptation des pédagogies afin de pouvoir redonner une même chance de réussite à tous les élèves et lutter contre l'échec scolaire. En 1991, la lettre de Lionel Jospin remarquait que « la mise en place de la nouvelle politique de l'école repose sur une nécessaire pédagogie différenciée », et encore aujourd'hui c'est une vocation voulue et encouragée par le gouvernement. Il est important de noter que de manière générale l'évolution de la pédagogie et de l'enseignement est un processus lent qui dépend de divers facteurs comme le contexte sociétal, le positionnement de l'Education Nationale mais également, je pense, de la manière dont les professeurs le véhiculent.

1.2. Qu'est-ce que la différenciation pédagogique ?

« Action de différencier des êtres ou des choses ou fait pour des choses ou des êtres de se différencier : La différenciation des espèces animales[8]. », la citation ci-dessus est la définition du terme ''différenciation'' que l'on peut trouver dans le dictionnaire Larousse. Cette signification donnée est très succincte, on peut remarquer que dans les dictionnaires aucune définition du terme '' différenciation '' n'est donnée dans le domaine de l'éducation. Si on s'intéresse au verbe '' différencier '', la définition donnée est « Faire apparaître la différence ; distinguer en faisant ressortir les différences[9] ». Une différence quant à elle désigne une « Absence d'identité, de similitude entre des choses, des personnes ; caractère qui les distingue l'une de l'autre[10] ». Comment peut-on retranscrire ces termes dans le cadre de l'enseignement à partir de ces définitions ?

Dans son article de recherche, ''De la pédagogie différenciée à la différenciation pédagogique'', Jean-Claude Hubert présente l'évolution de la pensée du professeur sur son enseignement au fil de ses années d'expérience. Tout au

[7] Philippe MEIRIEU, 1985.
[8] Différenciation (2019). Dans *Larousse* [En ligne]. (Page consultée le 22 février 2019).
[9] Différencier (2019). Dans *Larousse* [En ligne]. (Page consultée le 22 février 2019).
[10] Différence (2019). Dans *Larousse* [En ligne]. (Page consultée le 22 février 2019).

long de ce texte, il nous dévoile ses questionnements sur sa pédagogie et aborde les concepts de pédagogie différenciée et de différenciation pédagogique.

Tout d'abord, dans sa problématique ainsi qu'au début de son contenu, J.C. Hubert développe la différence entre deux concepts, sur lesquels je ne m'étais jamais questionnée auparavant, mais qui pourtant est importante, tant pour ma posture d'enseignante que pour mon travail de recherche. En effet, avant de chercher les moyens pour mettre en place la différenciation pédagogique, il est nécessaire de bien comprendre ce que cela signifie. L'auteur explique dans un premier temps que le concept de pédagogie différenciée inciterait à nous faire penser qu'il n'existe qu'une seule et unique méthode afin de faire face à l'hétérogénéité d'une classe, alors que dans la pratique cela ne fonctionne pas. La majorité des professeurs comprennent rapidement qu'il n'y a pas de solution miracle pour réduire les inégalités entre élèves, car chacun d'entre eux a ses propres méthodes de travail, ses propres difficultés ou facilités, …, et donc il faut s'adapter à chaque profil d'élève. Et c'est exactement ce qu'implique le concept de différenciation pédagogique.

Ensuite, il explique son parcours professionnel afin de présenter son évolution dans ses pratiques. Au début de sa carrière, il avoue avoir eu un enseignement qui peut paraitre très dépassé aujourd'hui mais qui pourtant est toujours mis en place puisque moi-même j'ai pu l'observer au cours de mon premier stage. Cette pratique se caractérisant par une uniformité pédagogique, où « l'élève aurait une tête vide dans laquelle l'enseignant n'aurait qu'à faire entrer des connaissances[11] » . Etant donné l'arrivée de la réforme Habby, on comprend que le corps enseignant a dû s'adapter à des classes hétérogènes et donc mettre en place de nouvelles pédagogies comme la pédagogie différenciée.

Par la suite, il aborde sa découverte de la pédagogie différenciée. Dans un premier temps, cela se traduisait pour lui, comme une pratique où il suffisait d'être clair et explicite envers les élèves, sur ses attentes et objectifs. Dans un deuxième temps, il a décidé de mettre en place différents supports/démarches que ce soit dans les activités ou dans les évaluations, en pensant que cela permettrait à tous les élèves de réussir. C'est ce que lui appelle une « pédagogie différenciée

[11] Jean-Claude HUBERT, 1999, p. 43.

successive et variée[12] ». Dans un dernier temps, il a intégré la « pédagogie différenciée simultanée[13] », afin de prendre en compte la vitesse d'apprentissage des élèves, en adaptant les dispositifs pédagogiques à leur niveau d'acquisition. Je pense que la majorité des professeurs passent par ces trois étapes lorsqu'ils essayent de s'adapter à l'hétérogénéité des classes à laquelle ils doivent faire face. Lorsque j'ai commencé à réfléchir aux moyens que je pourrais mettre en place, dans ma classe, afin de réussir à résoudre les inégalités entre les élèves, j'ai exactement suivi le même parcours. Et comme lui, j'ai dû faire face à un échec brutal et inattendu. J'étais persuadée que par le biais de cette pédagogie différenciée, j'arriverais à amener mes élèves vers la réussite. Alors que finalement, je ne m'étais pas suffisamment questionnée sur les difficultés de chacun afin de pouvoir les accompagner correctement vers leur apprentissage.

Finalement, il développe la raison pour laquelle, il a mis en place une différenciation pédagogique. Comme il l'explique clairement la pédagogie différenciée ne prenait pas en compte « l'élève au niveau de l'acte d' '' apprendre ''[14] » , alors que c'est primordial pour la réussite d'un élève. Il a donc décidé d'intégrer un modèle socio-constructiviste, qui consiste à se questionner sur les différents moyens que chaque élève développe pour comprendre et apprendre une notion. Il en vient donc que pour réussir à faire face à l'hétérogénéité d'une classe, l'une des voies de recours est d'observer et d'écouter chaque élève afin de trouver les dispositifs qui sont favorables à sa réussite scolaire.

Cependant Philippe Meirieu, Professeur des universités, explicite dans ''La pédagogie différenciée : enfermement ou ouverture ?'', un point de vue différent de celui de J.C. Hubert. En effet, il aborde la pédagogie différenciée en confrontant deux concepts de la différenciation : la '' gestion technocratique des différences '' et la '' tension invention/régulation ''.

Tout d'abord, P. Meirieu tire ces deux concepts de deux courants théoriques de la différenciation : '' le diagnostic a priori '' et '' l'inventivité régulée ''. Il explique que la différenciation est la capacité de l'enseignant à prendre en compte la différence des élèves pour qu'ils puissent tous, aboutir aux mêmes notions et par

[12] Jean-Claude HUBERT, 1999, p. 46.
[13] Voir page 48.
[14] Voir page 51.

la suite à la même réussite. Néanmoins, il nous informe que pour mettre en place cette différenciation, il y a deux méthodes, qui finalement correspondent à ces deux courants théoriques. Pour ces deux principes, le constat est le même, pour différencier sa pédagogie, il faut avant tout s'informer sur l'élève, soit apprendre à les connaître. Mais ce qui diffère entre les deux est finalement l'information que l'on recueille.

Le premier principe qu'aborde P. Meirieu est ce qu'il appelle du ''diagnostic a priori''. Cela consisterait à s'intéresser à la « nature profonde[15] » du sujet autrement dit que l'appréhension de l'élève serait basée sur quelque chose d'immuable qui prédéfinit le sujet. Elle permettrait aux professeurs de classifier les différents profils d'élèves et d'apporter une réponse prédestinée. Chaque case correspondrait à un profil d'élève qui serait déterminé que par le biais d'une analyse ponctuelle, et à qui la procédure de différenciation serait déjà toute trouvée. Donc, comme le dit Philippe Meirieu ce principe de différenciation serait une pensée '' fermée ''. Il explicite ce modèle théorique en apportant le concept de '' La gestion technocratique des différences '', où il présente plus en détail, la « nature profonde du sujet[16] » comme étant les caractéristiques propres du sujet mais qui finalement regroupe une catégorie de personne et délaisse presque l'individualisation. Finalement, cette démarche abolirait la spécificité de chaque élève et donc de ses besoins, elle oublierait le rôle de l'élève dans son propre apprentissage.

Selon moi, le concept de '' la gestion technocratique des différences '' abordé par P. Meirieu s'apparente à la notion de pédagogie différenciée décrite par J.C. Hubert. Dans les deux cas, les auteurs abordent une démarche basée sur un diagnostic qui n'est pas propre à l'élève. Pour P. Meirieu ce dernier est construit à partir de la '' nature '' du sujet qui finalement est catégorisée et englobe un groupe d'individu. C'est cette notion d'englobement qu'on retrouve dans la notion de pédagogie différenciée de J.C. Hubert. L'individu est oublié dans un groupe théorique.

Le deuxième principe nommé '' l'inventivité régulée '' par P. Meirieu, est basé sur la prise en compte des informations plus personnelles et surtout actuelles des élèves. Plus précisément, le professeur est en constante analyse des besoins de

[15]Philippe MEIRIEU, 1996. p. 8.
[16] Voir pages 1-32.

l'élève, il parle alors de différenciation comme une pensée ouverte. La démarche que le professeur doit mettre en place, n'est plus définie propre à une catégorie d'élève mais est en constante évolution, en fonction des élèves, et de leur progression. Il nomme ce concept : '' tension invention/régulation ''. Il vient renforcer la notion d'individualité qu'aborde J.C. Hubert en parlant de différenciation pédagogique. L'élève est au cœur du travail de différenciation que souhaite mettre en place le professeur qui doit faire face à une grande diversité au sein de sa classe. Finalement, l'enseignant doit faire preuve de créativité et constamment remettre en question sa pratique, car les informations qu'il aura pu obtenir sur l'élève et la pratique qu'il aura mis en œuvre ne sera pas forcément une réussite. Il y a donc un facteur d'incertitude dans cette notion. Tout comme les élèves, le professeur doit apprendre de ses erreurs.

Pour conclure, ces deux textes réflexifs m'ont permis de mieux comprendre les concepts de différenciation pédagogique et de pédagogie différenciée. Comme on peut le remarquer dans ces deux écrits, ces deux termes sont soumis à interprétation et peuvent avoir une signification similaire. Plus explicitement, là où J.C. Hubert parle de pédagogie différenciée, P. Meirieu parle de différenciation pédagogique. Tout dépend du point de vue de l'auteur. Pour approfondir ma réflexion personnelle et répondre à ma problématique, j'aborderais la différenciation pédagogique ainsi que la pédagogie différenciée, comme étant des pratiques consistant à apprendre à connaître ses élèves et leurs difficultés afin de mettre en place des solutions individualisées et adaptatives. Cela m'a également permis d'assimiler qu'il faut avoir conscience de la diversité des élèves avant d'essayer de mettre en place des dispositifs pédagogiques. Par leur réflexion, ils orientent mon travail de recherche sur la mise en place de la différenciation pédagogique, et sur le fait qu'il n'y ait pas de solution unique pour toutes les situations, et que la pédagogie de l'enseignant doit être constamment remise en question pour être adaptée.

1.3. Apprivoiser les différences

Avant de s'intéresser aux différentes formes de différenciation pédagogique qu'il est possible de mettre en place, on se doit de s'interroger sur toutes les différences que nous pouvons rencontrer, et que nous devons essayer d'apprivoiser afin de répondre aux besoins de nos élèves.

Dans la mise en place de pédagogies différenciées, ce que les enseignants cherchent, c'est de pouvoir diminuer l'hétérogénéité présente dans les classes afin de redonner une égalité des chances à tous les élèves. Afin de caractériser cette hétérogénéité, nous pouvons nous appuyer sur les sept postulats de R.W. Burns, écrits en 1971, et édités dans '' Essor des didactiques et des apprentissages scolaires '', de JP Astolfi, en 1995. Les postulats de Burns sont les suivant :

- il n'y a pas deux apprenants qui progressent à la même vitesse ;
- il n'y a pas deux qui soient prêts à apprendre en même temps ;
- il n'y a pas deux qui utilisent les mêmes techniques d'étude ;
- il n'y a pas deux qui résolvent les problèmes exactement de la même manière ;
- il n'y a pas deux qui possèdent le même répertoire de comportements ;
- il n'y a pas deux qui possèdent le même profil d'intérêts ;
- il n'y a pas deux qui soient motivés pour atteindre les mêmes buts.

Ci-dessus, R.W. Burns nous apporte des indications sur toutes les différences que peuvent présenter les élèves. Il ne faut pas avoir enseigner durant de nombreuses années, pour comprendre que chaque individu a un apport socio-culturel différent, tout comme ses représentations, ses stratégies de compréhension et ses besoins. Chaque élève aborde une nouvelle année scolaire avec son propre bagage et c'est au professeur de le prendre en compte afin de lui permettre de réussir tout autant que les autres. Et pour cela, l'enseignant doit observer et s'intéresser aux apprenants qu'il a face à lui afin d'adapter son enseignement et mettre en place des dispositifs de différenciation. Mais alors que pouvons-nous différencier dans nos classes ?

1.3.1. Les structures d'apprentissage

Lorsque l'on parle des structures d'apprentissage, on s'intéresse aux modalités d'organisation de la tâche, plus particulièrement la manière dont on organise le déroulement d'une situation d'apprentissage. On peut s'intéresser à trois modalités d'organisation de la tâche.

Premièrement, l'organisation du temps. Chaque élève évolue et progresse à son rythme. Les difficultés d'apprentissage d'un individu est souvent assimilé à son incapacité à résoudre la tâche, malheureusement cet apriori survient encore trop fréquemment. En effet, si on s'intéresse au développement d'un enfant, on

remarque que chaque étape de son évolution arrive à un certain âge sans pour autant qu'on ne le trouve incapable, puisque l'on sait que chaque enfant évolue à son rythme. On peut avoir appris à marcher à 12 mois comme à 18 mois, ce qui est important c'est qu'à un moment donné nous avons acquis la capacité de marcher. Il en vient de même durant son parcours scolaire, chaque élève évolue à son rythme, et il est important pour le professeur de prendre en considération qu'il ne faut pas brûler les étapes de l'apprentissage si l'on veut qu'il puisse progresser et évoluer. De plus, il ne faut pas oublier que certains apprenants ont de grandes facilités et avancent à un rythme plus soutenu que d'autres, il faut donc faire en sorte de ne pas freiner leur demande et besoin d'apprentissage. C'est parfois dans ces situations que l'ennui en classe apparait. En parlant de gestion du temps, on peut également parler de la distribution d'aide ou d'indice afin que l'élève arrive à surmonter un obstacle. Le professeur doit faire en sorte que ces outils soient donnés au bon moment, ni trop tôt ce qui rendrait la tâche bien trop facile à l'élève et qui ne verrait plus la nécessité de réfléchir par lui-même, et ni trop tard auquel cas il ne pourrait pas aboutir avant la fin du temps.

Deuxièmement, l'organisation des lieux. Lors de la mise en place des séquences d'apprentissage différenciées, le cadre spatial peut avoir un enjeu très important. En effet, en fonction du déroulement de la séance prévue, le lieu dans laquelle cette dernière va se dérouler mais également son agencement vont être primordiaux. Si le professeur décide de mettre en œuvre un travail de groupe, il faut que la salle le permette, c'est-à-dire qu'il soit possible de mettre les tables en ilot de manière rapide et fonctionnelle. On a tous déjà vécu en tant qu'élève une situation dans laquelle le travail de groupe n'était pas du tout favorable car les tables n'étaient pas déplaçables ou encore à cause d'un manque d'espace de travail.

Troisièmement, l'organisation des regroupements d'élèves. Dans le décret du 31 mars 2015, définissant '' le socle commun de connaissances, de compétences et de culture '', il est affirmé que « L'élève sait que la classe, l'école, l'établissement sont des lieux de collaboration, d'entraide et de mutualisation des savoirs. Il aide celui qui ne sait pas comme il apprend des autres[17]. ». Le travail de groupe est valorisé et demandé par le ministère de l'Education Nationale, et peut

[17] Décret n° 2015-372 du 31 mars 2015 relatif au socle commun de connaissances, de compétences et de culture (JO du 2-4-2015 ; BOEN n°17 du 23-4-2015). p. 4.

être un outil important dans la mise en place d'une différenciation pédagogique. En effet, il peut avoir différentes façons de mettre en place le travail de groupe en fonction de ce que le professeur souhaite pour les élèves.

Le groupement par besoin est un mode de répartition qui consiste à faire travailler ensemble des élèves présentant des difficultés ou facilités similaires. Le professeur se retrouve alors face à des groupes homogènes et peut alors apporter plus de temps à ceux qui en ont le plus besoin ou encore complétement adapter les contenus d'apprentissage en fonction du groupe d'apprenants. Cependant, on peut vite se questionner sur les limites de cette méthode qui ne réduit pas cette hétérogénéité présente dans les classes. Il est donc préférable de créer des groupes de besoin ponctuel.

Le groupement hétérogène, quant à lui consiste à faire travailler ensemble des élèves qui pour les capacités travaillées présentent des niveaux de maîtrise différents afin de créer un groupe d'entraide. Cette méthode permet aux élèves ayant des facilités, d'aider ceux qui sont plus fragiles dans certaines connaissances ou compétences. Néanmoins, il faut que ce soit un élève moteur face à un élève ayant envie de réussir, sinon on peut se retrouver face à une situation où chacun travaille pour soi.

1.3.2. Les contenus d'apprentissage

Les contenus d'apprentissage désignent ce sur quoi la tâche donnée aux élèves va porter. Il s'agit donc, dans une démarche de différenciation pédagogique, de construire des contenus d'apprentissage qui seraient adaptés aux besoins d'un apprenant, voire d'un groupe d'apprenants si on décide de mettre en place un travail en regroupement d'élèves. La différenciation des contenus consiste à les rendre accessibles et suffisamment stimulants, surtout pour les élèves ayant des facilités puisqu'ils peuvent vite trouver de l'ennui face à un même contenu. Cependant, le professeur ne doit pas perdre de vue la notion que l'élève doit acquérir, comme il l'a préalablement défini dans l'objectif de la séquence. Cette adaptation des contenus ne doit pas réduire les exigences attendues mais faire varier le matériel didactique ou encore le niveau de complexité, afin que chaque élève ou groupe d'élèves puisse acquérir les compétences exigibles souhaitées.

1.3.3. Les processus d'apprentissage

Après avoir abordé les contenus et structures d'apprentissage, il est évident que la question sur les processus se pose : Quels sont les moyens utilisés par les élèves pour comprendre les contenus et comment pouvons-nous intervenir sur ces derniers ?

Pour comprendre le contenu d'un apprentissage chaque élève peut utiliser un cheminement différent qui repose principalement sur les rythmes d'apprentissage et les stratégies d'appropriation. Afin de favoriser ce processus, le professeur doit mettre en place des aides méthodologiques qui permettront à chaque élève d'y arriver. Les stratégies d'enseignement alors utilisées dépendent des besoins de l'élève mais également du professeur.

Comme les stratégies socio-constructivistes qui consistent à ce que l'acquisition des notions passe par une interaction entre le sujet et l'objet d'étude. L'apprenant construit son savoir à partir d'une conception ancienne après une phase de remise en cause. Tout comme dans les stratégies interactives, cela permet de mettre en place des groupes hétérogènes favorisant un apprentissage coopératif, et permettant aux élèves plus en difficulté de ne pas se sentir seuls face à un problème mais de le visualiser comme un obstacle qu'ils vont pouvoir surmonter à l'aide de leurs camarades. Face à l'hétérogénéité des élèves, une hétérogénéité des stratégies d'enseignement est favorable.

L'enseignant doit également proposer aux apprenants des démarches d'apprentissage variées (démarche active, démarche d'investigation, …) , ainsi que des situations d'apprentissage diversifiées (situation d'écoute, de recherche et production individuelle ou collectif, …) tout en maintenant un rythme d'apprentissage adapté (faire varier le temps imparti en fonction des besoins de l'élève).

La métacognition est la représentation que l'élève a des connaissances qu'il possède et de la façon dont il peut les construire et les utiliser. C'est donc un concept primordial dans le processus des apprentissages. Le professeur se doit de rendre les élèves conscients des stratégies d'apprentissage qu'ils mettent en œuvre pour apprendre et comprendre les compétences à acquérir. C'est dans ce domaine que les différents types de mémoire interviennent, et il est important d'en tenir

compte en tant qu'enseignant voulant mettre en place une différenciation pédagogique. Un élève ayant une mémoire plus auditive préfèrera un professeur qui répète à l'oral plusieurs fois les notions, tandis que s'il a une mémoire visuelle, un schéma ou alors la réalisation d'une carte mentale lui sera favorable dans son processus de mémorisation.

1.3.4. L'étayage

Finalement, lorsque l'on parle de différenciation des processus d'apprentissage la notion d'étayage revient, il est alors important d'aborder ce concept. En 1983, Jérôme Seymour Bruner, psychologue cognitiviste américain, s'intéresse dans son livre '' Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire '', à la façon dont les adultes « organisent le monde pour l'enfant dans le but d'assurer sa réussite dans l'apprentissage des concepts[18] ». La notion d'étayage désigne « l'ensemble des interactions d'assistance de l'adulte permettant à l'enfant d'apprendre à organiser ses conduites afin de pouvoir résoudre seul un problème qu'il ne savait pas résoudre au départ[18] ». Ce concept représente donc la manière dont le professeur aide l'élève pour lui permettre de comprendre l'objectif de l'apprentissage et d'y parvenir. Celui-ci est lié au concept de ZPD (Zone Proximale de Développement), introduit par le psychologue russe Lev Vygotsky, elle se situe entre la zone d'autonomie et la zone de rupture. Plus précisément, elle se définit comme la zone où l'élève, à l'aide de ressources, est capable d'exécuter une tâche et qui permet donc, à l'élève en apprentissage de se mobiliser, car il sent le défi réaliste.

Comme nous l'avons déjà abordé précédemment, chaque élève a un raisonnement différent et donc des besoins pédagogiques qui lui sont propres. La différenciation de l'étayage est donc importante pour permettre une égalité des chances de réussite et afin d'éviter l'échec scolaire. Mais pour savoir ce que le professeur peut mettre en place, nous allons nous intéresser aux six fonctions de ce dernier reconnues par J.S. Bruner :

[18] Jérôme Seymour BRUNER, 1983.

- L’enrôlement :

C’est l’une des tâches principales du professeur puisqu’elle consiste à susciter l’intérêt et l’adhésion de l’apprenant envers la tâche à accomplir. Les situations déclenchantes doivent être accrocheuses et surtout concrètes pour les élèves.

- La réduction des degrés de liberté :

Afin d’éviter une surcharge cognitive, le professeur peut s’adapter face à des élèves en difficulté devant une tâche trop complexe et proposer une activité mobilisant moins d’actions pour arriver à la solution, ou encore une simplification des consignes. Il faut tout de même, faire attention à ce que cette mise en place ne délaisse pas les compétences et objectifs attendus.

- Le maintien de l’orientation :

C’est une fonction qui peut parfois mobiliser le professeur puisqu’elle consiste à maintenir l’attention de l’élève sur la tâche qu’il doit accomplir. En effet, lorsque les deux étapes précédentes sont correctement mises en place et qu’elles fonctionnent, alors l’élève se montre intéressé et donc il effectue la tâche. Cependant, il peut très vite se détourner de celle-ci si elle devient trop compliquée ou si la motivation de ce dernier disparaît. Il faut alors que l’enseignant réveille l’intérêt de l’enfant soit en recommençant l’enrôlement ou en valorisant leurs capacités.

- La signalisation des caractéristiques déterminantes :

Il est important de faire comprendre à l’élève, des écarts qu’il y a entre ce qu’il a produit et ce qui était attendu. Cette signalisation peut être délicate car les élèves peuvent rapidement se démoraliser, il faut donc adopter une attitude positive face au travail effectué et les interroger sur le travail qui était demandé afin qu’ils reviennent par eux-mêmes vers les attentes.

- Le contrôle de la frustration :

Face aux erreurs les élèves peuvent ressentir un sentiment d’échec qui pourra par la suite conduire à un manque de confiance en eux dans la matière. Il est donc indispensable que le professeur apporte une aide dans la résolution du problème sans pour autant que cela devienne indispensable pour les apprenants.

- La démonstration ou présentation des modèles de solution :

Si l'élève se retrouve complétement bloqué dans la tâche, l'enseignant peut alors lui montrer l'exécution de celle-ci, ou encore lui expliciter les étapes (en fonction de ses besoins).

Le processus d'étayage montre l'ajustement continuel du professeur face à ses élèves. Cela peut même devenir très intuitif. En effet, lorsque nous sommes très observateurs et que nous apprenons à connaitre nos élèves, nous mettons en place ce concept dans nos classes sans même s'en rendre compte. Cela passe par des reformulations de consignes, d'enjeux, ou encore la distribution d'aides pour les plus en difficulté afin de découper la tâche en petites étapes. Une relation de confiance est également primordiale, l'enfant ne doit pas se sentir jugé sur ses erreurs, l'enseignant doit l'encourager et le corriger si besoin en gardant un discours positif.

1.3.5. Les productions d'élèves

Suite aux processus d'apprentissage, les productions des élèves sont la trace de ce qu'ils auront compris. En tant que professeur, nous avons tous un objectif précis fixé à la fin d'une séance, qui est que l'élève ait acquis des connaissances ou compétences attendues. La trace écrite est le moyen par laquelle nous pourrons vérifier si cet objectif est atteint, et il est important de leur laisser le choix des supports/productions de cette dernière. L'élève doit pouvoir montrer qu'il a compris les notions par la méthode qui lui convient le mieux, (présentations orales, écrits, cartes mentales, …) sachant que c'est le support qu'il gardera sur cette activité. Il ne faut pas hésiter pour les élèves qui ont des difficultés, à leur permettre de réaliser cette synthèse en groupe.

En conclusion, il y a de nombreux processus permettant de mettre en place la différenciation en sein de nos classes, afin de prendre en compte la diversité des élèves sur différents points de vue. Cependant, la première étape est d'observer et d'apprendre à connaître nos élèves afin d'ensuite pouvoir mettre en place les méthodes qui conviendront le mieux. Il ne faut également pas oublier que même si travailler avec des méthodes qui confortent l'élève, est indispensable pour lui, il faut qu'il apprenne à travailler les autres stratégies afin qu'il puisse se les approprier.

1.4. Les différentes formes de différenciation pédagogique

D'après Philippe Meirieu il existe deux types de différenciation pédagogique que nous pouvons mettre en place dans nos classes : la différenciation successive et la différenciation simultanée.

1.4.1. La différenciation successive

Cette forme de différenciation correspond au fait de proposer aux élèves une même tâche, un même but mais avec différentes manières pour y arriver. Cette différenciation est présentée par P. Meirieu comme étant un dispositif qui « ne soulève pas des montagnes[19] » pour l'enseignant, c'est-à-dire qui est simple à mettre en place. Le mettre mot de cette différenciation est la ''flexibilité'', en effet, il faut avoir « la capacité d'ordonner à un objectif repéré des outils et des situations diversifiées[20] ». Le professeur doit donc proposer différents chemins conduisant à l'apprentissage, en mettant en place des supports, des aides variées. Selon, P. Meirieu « les temps d'information collective avec des temps de travail personnel et de mise en groupe permettra à chacun de trouver une situation où il pourra s'approprier le savoir proposé[20]». En effet, différencier ne veut pas forcément dire qu'il faut que l'enseignement adopte une certaine individualisation mais c'est la volonté de mettre en place une séance commune à tous, où l'élève pourra trouver ce qui correspond à ses besoins afin qu'il puisse obtenir l'apprentissage souhaité.

1.4.2. La différenciation simultanée

Cette forme de différenciation correspond au fait de proposer aux élèves des activités différentes en fonction des besoins de chacun mais étant orientées sur le même contenu. Contrairement à la précédente P. Meirieu la présente comme étant un dispositif dont « les difficultés sont incontestablement plus grandes[21] ». En effet, une telle mise en place demande à ce que le professeur ait déterminé en amont les capacités et besoins de chaque élève, ce qui demande beaucoup de temps. Par la suite, il faut qu'il crée un support différent pour chaque élève ou groupe d'élèves et enfin qu'il le mette en place en classe. Cette démarche exige des moyens

[19] Philippe MEIRIEU, 1985, p. 184.
[20] Philippe MEIRIEU, 1985.
[21] Philippe MEIRIEU, 2004, p. 94.

importants, surtout en terme de temps, mais elle permet de favoriser l’acquisition d’apprentissage par l’élève.

2. Contexte

Le lycée général et technologique François Truffaut de Challans est le seul établissement public du secteur Ouest de la Vendée. Il regroupe donc des élèves de collèges différents pour lesquels les méthodes d'apprentissage ont pu être variées. Actuellement, les effectifs sont de 370 élèves de seconde générale, répartis en douze classes de 30 à 32 élèves. Parmi les enseignements d'explorations proposés par le lycée et présentés ci-dessous, chaque élève a dû en choisir deux dont une portant sur l'économie :

- Création et activités artistiques : arts du spectacle,
- Création et innovation technologiques,
- Littérature et société,
- MPS : Méthodes et pratiques scientifiques,
- PFEG : Principes fondamentaux de l'économie et de la gestion,
- SI : Sciences de l'ingénieur,
- SES : Sciences économiques et sociales.

En charge de deux de ces classes, la majorité de mes élèves ont décidé de prendre MPS, SI et Arts du spectacle. Un profil plus scientifique et technologique se dessine avec ces choix, mais cette tendance ne signifie finalement pas grand-chose puisque certains élèves ont dû opter par défaut pour certains enseignements. Et j'ai pu rapidement être confrontée à une hétérogénéité dans mes classes de 31 élèves chacune.

C'est dans ce contexte que la problématique '' Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ? '' s'est posée.

3. Corpus

Afin de pouvoir répondre à la problématique de ce mémoire qui est : ‘’Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?’’, l’analyse d’un recueil de données est importante.

Le corpus est composé des deux sujets de la première activité différenciée mise en place dans les deux classes de seconde (annexes 1 et 2). Nous pouvons également y retrouver, la description de la mise en place du travail de groupe permettant de prendre en compte la diversité des élèves. Ainsi que l’énoncé d’une seconde activité différenciée (annexe 3), les aides apportées pour sa résolution et les réponses d’élèves sur cette dernière (annexes 4 et 5). Le deuxième sujet de devoir différencié (annexe 6), trois copies d’élèves et leur grille d’évaluation (annexes 7, 8 et 9) seront également analysés.

L’objectif de ce recueil de données est de pouvoir observer et analyser plusieurs dispositifs mis en place pour prendre en compte la diversité des élèves. Cela nous permettra d’apporter des pistes de réponses à la problématique de ce mémoire et de déterminer si ce sont des moyens de différenciation efficaces et applicables particulièrement dans ce contexte mais également dans d’autres situations.

4. Méthodologie

La méthodologie adoptée vise à apporter des axes de réponses à la problématique posée en s'appuyant sur le corpus et le cadre théorique présentés précédemment.

Ce travail de recherche comporte quatre grandes étapes. Une première étape consiste à mettre en place une première activité différenciée, dans les deux classes de seconde, afin de pouvoir l'analyser et ainsi pouvoir observer les difficultés rencontrées et déterminer les possibles améliorations à effectuer. Dans une deuxième étape, la mise en place d'un plan de classe réfléchi sera évoquée en explicitant sa conception qui s'appuie sur les observations faites durant les premières séances et le cadre théorique développé. Le choix de cet agencement répond à la volonté de faire travailler en groupe les apprenants, en leur permettant d'échanger et de confronter leurs idées. Mais également de prendre en compte l'hétérogénéité de la classe ainsi que de me permettre d'avoir plus de temps pour les groupes d'élèves présentant le plus de difficultés. La troisième étape porte sur la deuxième activité différenciée mise en place dans les deux classes de seconde, comme pour la première. Les modifications faites par rapport à la première méthode de différenciation y seront développées. De plus, suite à l'analyse du déroulement de la séance, une critique de cette dernière sera faite. Pour finir, la quatrième étape concerne la conception d'une évaluation différenciée, sa mise en place et finalement une analyse du sujet ainsi que des copies de certains élèves.

Afin de pouvoir analyser au mieux la résolution des activités, les copies des élèves mais aussi la conception de toute cette pédagogie différenciée, le cadre théorique sera sollicité, en explicitant les différentes méthodes de différenciation mises en place et en amenant d'autres possibilités de démarche permettant de prendre en compte la diversité des élèves.

5. Analyse des données

5.1. Approche de la pédagogie différenciée

5.1.1. Découverte de la diversité des élèves

Comme énoncé ci-dessus, dès les deux premières semaines d'enseignement, j'ai pu constater la diversité des élèves présents dans ma classe. En effet, que ce soit pour la compréhension des questions ou juste le vocabulaire de ces dernières, ou encore leur vitesse d'apprentissage, la rédaction de leurs réponses, chaque élève présentait ses facilités et ses difficultés. La notion de classe hétérogène prenait alors tout son sens et pour amener l'égalité des chances de réussite scolaire à tous, il a fallu adapter mes dispositifs pédagogiques. Dans l'optique de répondre à la problématique de ce mémoire mais avant tout au besoin de mes élèves, je me suis penchée sur la question de la différenciation pédagogique. Après m'être interrogée sur la question, avoir échangé avec mes collègues ainsi que dans le cadre de ma formation à l'ESPE, j'ai décidé de mettre en place ma première activité différenciée.

5.1.2. Un essai de différenciation successive

Dès la troisième séance, j'ai décidé de mettre en place une différenciation successive. Par rapport à la différenciation simultanée, cette démarche me permettait d'agir rapidement face aux besoins de mes élèves, et au vu du manque d'observations et d'analyse concrète des capacités de chacun d'entre eux, cette décision me semblait la plus réaliste et applicable. Une différenciation simultanée me paraissait donc inappropriée. De plus, la différenciation des processus d'apprentissage me semblait être le point le plus important à travailler, car la compréhension des consignes mais surtout du but de l'activité avait été très délicat lors des premières séances.

Dans le cadre du thème Univers sur le chapitre 1 Description de l'univers, j'ai construit deux activités documentaires portant sur le même sujet, les mêmes documents mais en différenciant les questions. La première activité (voir annexe 1) que j'ai amenée à mes élèves comme étant une activité « plus simple » car plus guidée, comportait 4 questions. Les deux premières questions permettaient aux élèves de comprendre quelles notions étaient importantes et donc de construire leur raisonnement pour répondre à la problématique de cette séance. La deuxième

activité (voir annexe 2) avait pour même objectif de comprendre la phrase « voir loin c'est voir dans le passé » mais sans aucune indication. L'élève devait utiliser sa réflexion afin d'y parvenir. Durant cette séance, le travail aurait dû être effectué en binôme afin de pouvoir confronter leurs idées et que chacun puisse apporter sa propre compréhension du texte.

En début de séance j'ai donc expliqué à mes élèves le travail demandé pour chaque activité et je leur ai proposé de choisir la méthode qui leur convenait le mieux. Malheureusement, aucun binôme de mes deux classes n'a décidé de prendre le sujet non guidé. Ne connaissant pas assez mes élèves je n'ai pas pu les conseiller sur la méthode la plus adaptée à leur fonctionnement. Par soucis de sécurité ils se sont tournés vers le sujet à la portée de tous.

5.1.3. Réflexion sur cette approche

Ce que je n'avais pas pris en compte c'est que les élèves étaient probablement conditionnés par leur cursus scolaire à des exercices guidés, incluant un ensemble de questions ayant pour but de baliser le raisonnement scientifique et d'avancer pas à pas vers l'objectif fixé. De plus, le début d'année n'était peut-être pas un moment favorable à cette nouvelle approche pour mes élèves, qui ne se connaissaient pas encore les uns les autres et qui avaient encore à apprendre sur eux-mêmes. J'ai aussi pu constater lors d'une activité expérimentale, que les démarches d'investigation étaient une pratique jusqu'alors inconnue et terrifiante pour mes élèves. Aucun d'entre eux n'avait réellement compris ce qui était demandé. La problématique en elle-même était trop évasive, le travail demandé était trop abstrait pour eux.

Suite à ces deux séances, j'ai dû m'orienter vers une autre méthode de différenciation. A commencer par ce qui est de mon point de vue le plus important, le fait d'apprendre à connaitre ses élèves, ou plus particulièrement de connaitre chaque élève pour adapter son enseignement. De plus, ce concept des deux méthodes n'était pas préférable pour ces classes à un moment où ils ne se connaissaient peut-être pas assez et nécessitaient de prendre confiance en eux. Cette mise en place de deux sujets différents me paraissait comme étant la plus simple, cependant cela n'était pas adaptée dans ce contexte. J'ai compris alors qu'il était là un rôle important du professeur que de favoriser la cohésion du groupe et de faire connaître aux élèves leurs capacités et leurs limites pour pouvoir choisir

ensuite par eux même les méthodes qui leurs seraient adaptées. La confiance en leur professeur, allait également être un élément à travailler, c'est un facteur essentiel de réussite.

5.2. Vers la différenciation pédagogique

5.2.1. Un plan de classe réfléchi

Suite à cette première expérience, à ma réflexion professionnelle, et en apprenant à connaitre mes élèves, j'ai décidé de persévérer dans cette volonté de mettre en place une différenciation pédagogique au sein de mes deux classes. Après en avoir longuement discuté avec l'équipe pédagogique qui m'entourait, un nouveau plan de classe réfléchi, me permettant d'élaborer des groupes de travail, me semblait un outil favorable à cette démarche. On parle alors de différenciation des structures d'apprentissage.

Tout d'abord la disposition de la salle me permettait de faire travailler mes élèves par groupe de 3 ou 4. Je trouve que pour des activités où la confrontation d'idées, de compréhensions, de rédactions, ce nombre d'élèves par groupe peut être très intéressant et enrichissant pour eux. Cependant, la constitution des groupes fut une tâche complexe.

J'ai décidé de mettre en place des groupes hétérogènes comme je l'ai expliqué précédemment, cela consiste à faire travailler ensemble des élèves de compétences différentes afin de créer un groupe d'entraide. La première étape a donc été de déterminer un élève moteur qui va facilement partager son point de vue, ses connaissances et qui pourra faire avancer la réflexion du groupe. En effet un '' bon '' élève qui aurait des facilités n'est pas forcément un élève qui va faire avancer son groupe. Généralement ce sont des élèves qui ont un raisonnement rapide et fluide mais qui ont du mal à expliquer aux autres. Cela montre bien que le professeur doit apprendre à connaitre chaque élève, autant sur le plan pédagogique que sur le plan relationnel envers ses camarades. Finalement, chaque groupe est conçu avec des élèves très différents mais qui se complètent, c'est-à-dire que chacun d'entre eux a des capacités diverses et cela permet à la majorité des groupes d'avancer plus ou moins au même rythme et surtout d'aboutir au raisonnement voulu.

Néanmoins, j'ai décidé de créer un groupe par besoin constitué d'élèves en difficultés dans ma matière. Ce choix avait pour but de pouvoir consacrer plus de temps auprès d'eux sur la compréhension du cours et des documents présents dans les activités. De plus, les mettre en groupe hétérogène, même avec des élèves moteurs ne leur aurait pas permis de progresser puisque ce sont des élèves « effacés » qui ne posent pas de questions aux autres s'ils ne comprennent pas, et qui préfèrent attendre que la séance passe. Par contre, les travaux pratiques montrent qu'elles sont à la recherche des explications du professeur et surtout de l'attention de ce dernier ce qui leur permet de prendre confiance en elle. C'est pour cela, que j'ai décidé de travailler l'une des étapes de l'étayage : le contrôle de la frustration. En leur apportant des aides pour la résolution et en essayant de leur redonner de l'assurance. En effet, je pense qu'un professeur joue un rôle important sur le développement personnel et la construction de la confiance en soi qui sont primordiaux pour leur réussite scolaire et plus particulièrement pour leur future vie professionnelle. Cependant, il ne faut pas que cet appui du professeur devienne une dépendance pour eux, il faut qu'au fur et à mesure ils arrivent à s'en détacher.

5.2.2. Une activité documentaire différenciée

A partir de ce plan de classe, j'ai donc conçu une nouvelle activité documentaire (voir annexe 3) encore une fois dans le thème Univers mais cette fois ci dans le chapitre '' L'élément chimique ''. Pour cette quinzième séance, j'ai décidé de rester sur une différenciation successive, toujours pour des questions de facilité de mise en œuvre mais également pour une raison d'adaptation des élèves. J'estime qu'une appropriation d'une nouvelle méthode d'enseignement peut être compliquée pour le professeur comme pour les apprenants, et qu'il faut leur laisser ce temps d'adaptation. Je me suis inspirée des démarches guidées et j'ai encore une fois différencié le processus d'apprentissage.

J'en suis arrivée à une activité proposant une question générale à laquelle les élèves devaient répondre. Pour cela, j'avais décidé d'expliciter la méthode de démarche scientifique pour que les élèves comprennent toutes les démarches importantes pour répondre à une résolution de problème. Cependant, le cheminement du raisonnement n'était pas indiqué, les élèves devaient le construire par eux-mêmes. Connaissant les difficultés que cela pouvait entrainer pour eux, j'ai décidé de mettre à disposition trois aides au bureau du professeur. J.S. Bruner

aborde en explicitant les fonctions de l'étayage, la réduction des degrés de liberté. Et c'est sur ce principe que j'ai décidé de créer mon activité différenciée, en proposant une activité mobilisant moins d'actions pour arriver à la solution.

Les élèves ont donc travaillé par groupe de 3 ou 4, et s'ils étaient bloqués par la problématique ils pouvaient aller chercher une aide, sachant qu'il était préférable de prendre chaque aide dans l'ordre pour créer le raisonnement adéquat. Ils étaient donc très autonomes face à cette décision d'aller chercher ou non une aide, et cela me permettait de gagner du temps pour les questions. Les aides proposées ressemblaient à des questions guidées, chacune d'entre elles apportant un élément, une étape de la résolution du problème. Finalement, c'étaient des outils leur permettant d'identifier le questionnement ainsi que les informations implicites des documents, et également de s'approprier les données. De plus, la moitié des groupes travaillait sur certains éléments chimiques et l'autre moitié sur d'autres afin d'amener à un bilan lors de la mise en commun en classe.

Tout d'abord, comme le précise J.S. Bruner dans le concept de l'étayage, l'enrôlement est une fonction importante. J'ai donc essayé de concevoir une situation déclenchante attirante pour l'apprenant, cependant c'est le travail de groupe qui a eu tendance à motiver les élèves en créant l'envie d'apporter son travail pour la classe. La majorité des groupes a suivi les règles données en début de séance en allant chercher une aide après l'autre tandis qu'un groupe a choisi de prendre les trois aides de raisonnement en même temps ce qui revenait à une méthode d'activité guidée. En discutant avec eux sur ce fait, j'ai compris que cette volonté de bien faire était finalement devenue une compétition à qui arriverait à répondre à la problématique en premier.

Par ailleurs, il a été très difficile pour les élèves de comprendre la méthode de démarche scientifique développée dans le sujet de l'activité. Dans un premier temps, ils ont essayé de faire un lien entre le numéro des aides et les points du guide proposé, alors qu'il n'y en avait aucun. Je leur ai donc précisé qu'il n'y avait pas de corrélation entre les deux mais voyant que cela les bloquait j'ai décidé de leur permettre de ne pas suivre le guide mais juste de résoudre la problématique avec la démarche qu'il leur convenait le mieux. Beaucoup d'élèves ont finalement décidé de ne pas écrire la résolution du problème sur leur copie (exemple : annexe 4), et ont préféré attendre la mise en commun. Comme nous le montre la copie d'un

élève (annexe 5), une partie de la classe a quant à elle écrit pour chaque point du guide de la démarche, une étape de leur raisonnement même si cela ne correspondait pas.

De ce que j'ai conclu de cette séance c'est que ce genre de format d'activité pouvait être efficiente mais que la nouveauté de la méthode avait semble-t-il perturbé l'approche des élèves par rapport à l'exercice. Il me semble qu'une forme de régularité dans cette pratique pourrait à long terme être une méthode de différenciation permettant à chaque groupe d'avancer à leur rythme. En effet, lors d'un nouvel essai la situation présentée précédemment ne s'est pas reproduite, les élèves ont tous suivi la consigne de ne prendre qu'une aide à la fois. Les aides ont été efficace pour la résolution de problème, cependant il aurait été préférable de les laisser libre dans la rédaction et apporter dans une autre activité les démarches importantes pour répondre à une résolution de problème.

5.2.3. Comparaison des deux activités mises en place

Chaque activité présentée possède ses inconvénients et ses avantages, et malgré le fait qu'aucune d'entre elle n'ait été une totale réussite, ce n'est pas une raison pour abandonner entièrement ces dispositifs. En effet, si l'on compare les deux méthodes, la première activité était plus stigmatisante pour l'élève par rapport à la seconde, et c'est à mon avis l'une des premières raisons de son échec. Le fait de pouvoir aller chercher une aide, paraît pour l'élève moins rabaissant que de faire le choix, devant toute la classe, d'une activité énoncée comme étant ''plus simple'' par le professeur. Il est donc intéressant de continuer de mettre en place des activités différenciées avec ce système d'aides à la portée des élèves. De plus, l'élève doit prendre ses marques dans une nouvelle pédagogie qui lui est inconnue, il est donc normal que la première tentative montre des failles.

5.2.4. L'évaluation

La différenciation pédagogique peut se mettre en place en classe durant les séances d'apprentissage mais également lors de l'évaluation. Le choix de la pratique que j'allais mettre en place n'a pas été aussi compliquée que pour la création de mes activités. Il faut savoir que dès la première évaluation j'ai décidé de mettre en place ce dispositif. Mais j'ai décidé d'analyser dans ce mémoire le cinquième devoir qui est la troisième évaluation sommative de l'année.

5.2.4.1. La conception

Ma volonté première était de faire en sorte que les élèves ne soient pas perdus. Ils étaient habitués à la forme de différenciation que j'avais déjà instauré durant mes cours et il me semblait judicieux de continuer sur cette lancée. De plus, je ne voulais surtout pas pénaliser d'élèves. J'ai donc questionné mon tuteur qui m'a expliqué plusieurs méthodes et une m'a parue la plus évidente.

J'ai choisi une différenciation successive pour mon devoir, soit un même sujet pour toute la classe mais avec des exercices différenciés. Plus précisément chaque élève peut composer son évaluation en choisissant les exercices qu'ils vont résoudre. Comme on peut le voir dans l'entête du sujet, (annexe 6), le concept y est clairement exposé. L'élève à le choix entre un exercice ''plus simple'' et un exercice ''plus difficile'' signalé par un astérisque, les questions cours sont obligatoires pour tous et il arrive également qu'un exercice soit commun à tous (comme ici, pour l'exercice 4). Le but de cette méthode est de faire en sorte que l'élève se sente acteur de son évaluation puisque c'est à lui de composer comme bon lui semble son devoir, et également son barème. En effet, les exercices avec un astérisque apportent plus de points que ceux qui n'en ont pas. Cependant, je ne voulais pas que leur décision devienne une pénalité, j'ai donc fait en sorte que ce ne soit pas le cas, en donnant un barème ''juste''. Si l'élève choisit de ne prendre que des exercices ''faciles'' il peut obtenir une note maximale de 18/20 tandis que s'il fait l'inverse il pourra avoir jusqu'à 25/20. Le but étant de leur permettre d'obtenir 20/20 même s'ils n'ont pas fait que des choix d'exercices plus compliqués.

Je suis bien consciente que cette désignation d'exercice ''facile'' ou ''difficile'' est bien subjective. Suite aux observations faites dans ma classe durant les activités différenciées ou non, j'ai remarqué que le problème qui revenait de manière récurrente et chez la majorité des apprenants étaient la représentation de la tâche à effectuer, comprendre ce qui était demandé et également identifier le questionnement, les informations implicites. Comme dans ma mise en place d'activité différenciée où j'apporte par des aides, des outils de raisonnement afin qu'ils puissent répondre à une problématique, j'ai essayé de mettre en place une méthode qui pouvait si besoin leur donner les questions ou étapes intermédiaires. C'est ainsi que j'ai différencié mes exercices, l'exercice dit ''facile'' correspond donc un exercice guidé par rapport à celui qui est dit ''difficile'' et qui comporte des

questions plus générales et surtout qui demande une analyse de l'élève. Comme le préconise J.S. Bruner, je mets à profit dans ma différenciation une des fonctions de l'étayage qui est la réduction des degrés de liberté. Cependant, les compétences du Bulletin Officiel, attendues et évaluées sont les mêmes pour les exercices de même numéro (1 et 1* ; 2 et 2* ; …), seul le processus pour y arriver est différent.

Par exemple, si l'on compare les exercice 2 et 2*, on remarque que le contexte de l'exercice dit comme étant plus ''facile'', reste très formel et demande moins d'appropriation de la part de l'élève que pour l'exercice 2*. De plus, le cheminement pour calculer la fréquence est guidé grâce aux questions 1 et 2. La dernière question quant à elle correspond à la compétence Valider, la seule difficulté étant les unités sachant qu'une aide est apportée dans les données. L'exercice 2* demande une appropriation et analyse plus importante, en effet l'élève doit comprendre que l'électrocardiogramme est donné à une certaine échelle qu'il va falloir prendre en compte. De plus, on n'y demande pas de calculer la fréquence mais le rythme cardiaque en battement par minute, et certains élèves peuvent ne pas faire le lien. On remarque également qu'il y a plus de question dans l'exercice 2* que dans l'exercice 2, il faut donc plus de temps pour le résoudre, et l'élève doit avoir conscience de sa vitesse de résolution d'un exercice pour pouvoir faire le bon choix.

5.2.4.2. Le déroulement

Les élèves étaient déjà au courant de la forme de cette évaluation puisque ce n'était pas la première, de plus, lors de la séance précédente je leur avais déjà reprécisé le principe. Mais, j'ai tout de même relu l'entête avec eux, et réexpliqué afin d'être sûre que chacun des élèves avait compris et également qu'ils puissent poser des questions si besoin.

Une fois les copies distribuées, j'estime que le professeur doit avant tout observer ses élèves. Chaque enseignant consciencieux de son travail, et soucieux de la réussite de ses apprenants, sait exactement quel élève aura un besoin particulier, que ce soit une explicitation ou une reformulation des consignes, ou encore une simple action de rassurer. Durant cette phase d'observation, je savais très bien sur quel élève devait porter mon attention et c'est ainsi que j'ai pu apporter mon aide pour une élève qui avait besoin d'être rassurée sur sa compréhension d'une question, et également sur la connaissance de son savoir. Cette élève montre très

peu de confiance en elle, et fait partie du groupe par besoin, explicité précédemment, il est donc important de la rassurer de lui donner cette confiance en elle. Sinon l'élève peut baisser les bras rapidement, en se décourageant alors qu'elle en était capable. C'est une des fonctions de l'étayage, qui est le maintien de l'orientation.

La signalisation des caractéristiques déterminantes, une autre fonction de l'étayage définit par J.S. Bruner, est à mon avis également importante tant lors des activités que lors des évaluations. J'estime que ce n'est pas parce que l'élève est entrain de réaliser l'évaluation qu'on ne peut pas lui expliquer qu'il est en train de commettre une erreur. La seule règle qu'il faut toujours avoir en tête est de ne pas donner la réponse. Le simple fait de le questionner pour l'amener soit vers la bonne solution soit sur son erreur lui permettra de se corriger par lui-même. Il faut également faire attention à ce que cette aide apportée, ne devienne pas inégalitaire pour les autres élèves.

5.2.4.3. Les productions d'élèves

Par rapport à la première évaluation sommative, les résultats ont été dans l'ensemble meilleurs. Malheureusement, cela ne permet pas d'affirmer que c'est grâce à la différenciation successive mise en place. Il est donc important d'analyser les productions d'élèves afin de comprendre ce qui a marché ou non et ensuite améliorer le dispositif.

Tout d'abord, lors de ma première évaluation différenciée, j'avais beaucoup de doute sur la fiabilité d'une telle mise en œuvre et j'avais surtout peur de perturber les élèves et qu'ils ne comprennent pas la consigne. J'avais donc été étonnée de découvrir que tous les élèves avaient correctement joué le jeu. Le seul point négatif avait été la perte de temps à choisir l'exercice qu'ils allaient réaliser. Ils m'en avaient parlé, et je leur avais donc concrètement expliqué la différence entre les deux et la stratégie qu'il pouvait mettre en œuvre afin qu'ils fassent un choix judicieux. Pour moi il était clair, qu'il devait avant tout se fier au travail effectué lors des séances d'apprentissage et également lors de leur révision. S'ils avaient eu du mal à avoir le raisonnement et à analyser les informations durant les activités mises en place et surtout si cela était encore le cas lors de leur révision alors il était préférable de choisir les exercices dits faciles. Suite à ce dialogue, je pensais que cela aurait été

plus clair pour eux cependant certaines copies d'élève ont pu me montrer le contraire.

Comme celle de Jacques, (annexe 7), qui est un élève moteur dans son groupe de travail, qui apporte souvent une analyse fine et intéressante. Malheureusement, il n'a pas conscience de ses capacités et se montre parfois un peu passif en cours car la réponse qu'il a en tête lui semble trop facile, simple et donc il pense avoir tort alors que c'est tout le contraire. En corrigeant sa copie je me suis vite rendue compte que je n'avais pas assez travaillé cette confiance en lui puisqu'il a préféré choisir tous les exercices ''faciles''. Il a obtenu une note de 16,5 sur 20, sachant que finalement il ne pouvait avoir au maximum que 18. Ce qui est une excellente note mais qui aurait pu être supérieure s'il avait fait un autre choix. Et bien plus important que la note finalement, je pense que s'il avait essayé, il aurait pu peut-être se rendre compte de ses capacités et donc prendre confiance en lui. C'est donc le maintien de l'orientation que je dois travailler avec cet élève afin qu'il progresse et ne reste pas sur ses acquis.

Quant à la production d'Axelle (annexe 8), elle m'a surprise dans son contenu. En effet, on remarque qu'il y a beaucoup de confusions dans les apprentissages. Cette élève est très discrète et ne pose que rarement des questions, et c'est par le biais de sa copie que j'ai compris qu'elle avait besoin d'aide dans les processus d'apprentissage et j'aurais dû m'en rendre compte bien plutôt, mais je pense que puisque son groupe de travail comporte un élève moteur et qu'elle comprend rapidement sur le moment je n'ai pas senti le besoin. De plus, elle a réalisé les deux exercices n°3 de deux niveaux différents. Je pense qu'elle a paniqué, face aux difficultés qu'elle a rencontré et vu que c'est une élève timide, elle ne m'a pas posé de questions. Quoiqu'il en soit la différenciation des processus d'apprentissage est important pour cette élève, et le travail sur la confiance au professeur aussi, car si elle ne m'a pas posé de question c'est sûrement qu'elle ne se sent pas dans un climat de confiance envers moi.

La dernière copie qui m'a le plus apporté dans ma réflexion sur la mise en place faite est celle de Juliette (annexe 9), une élève qui présente de nombreuses difficultés dans de nombreuses matières. Tout d'abord, il faut savoir que lors de l'évaluation, je lui ai apporté de nombreuses aides dans l'analyse des documents et plus particulièrement dans l'exercice 1. J'ai essayé de bien reposer le contexte, et

la situation afin qu'elle puisse ensuite retrouver les données importantes. Lorsque l'on regarde sa copie, on se rend vite compte que ce qui pose un problème conséquent c'est les notions vues en cours. En effet, lors de l'utilisation des formules, qui étaient données dans l'énoncé, les valeurs affectées aux symboles sont fausses et surtout incohérentes. Par exemple à la première question, pour la distance entre les deux planètes, elle a utilisé la valeur de l'intensité de pesanteur. Cette élève ne comprend pas du tout le sens de ce qu'elle calcule, tout semble très abstrait. Malheureusement, l'exercice 2, nous confirme ces difficultés, et on voit très bien qu'au fur et à mesure, elle se décourage. Et cela est tout à fait légitime à force de faire face à des questions qui lui posent problème, elle ne se sent plus capable et ne cherche plus à persévérer. On voit également qu'elle éprouve des difficultés avec les unités et les conversions, et sachant que ce n'était pas une des compétences primordiales de ce devoir j'aurais pu mettre à disposition une aide comme un tableau de conversion.

Face à ces exemples, on se rend compte que la mise en place de la différenciation est un travail conséquent et surtout continuel. On ne peut pas connaître parfaitement chacun de nos élèves en les voyant seulement 3 heures par semaine. Il faut donc continuellement essayer d'améliorer notre pratique afin de les aider à progresser. Ce devoir m'a permis de me faire prendre conscience de certains élèves qui avaient besoin d'aide et pour lesquels je n'avais pas encore porter une attention assez grande. De plus, la différenciation du processus d'apprentissage est un travail laborieux qui demande beaucoup de temps mais qu'il est essentiel d'améliorer à chaque séance. La confiance en soi et au professeur doit également être travaillée car sans ça, la réussite scolaire est compromise.

5.2.4.4. Critiques et améliorations

L'une des critiques, qui est à mon sens, la première chose à modifier dans une telle mise en place d'évaluations différenciées, est la similarité entre la différenciation faite lors des séances et celle des évaluations. En effet, j'ai choisi une différenciation successive pour les activités documentaires, avec un système d'aides à disposition des élèves. Cependant, lors des évaluations, les élèves ne sont pas face à un tel dispositif puisqu'il est difficile d'y apporter des aides. Il faudrait donc envisager à faire travailler les apprenants sur les deux méthodes, celle proposant une question générale avec des aides et également celle avec un choix

d’exercices, dont un, présentant moins de questions d’analyse ou encore des questions plus guidées, et un, demandant un raisonnement plus approfondi et d’avantage d’analyse. Une telle appropriation permettrait aux élèves de savoir quel exercice choisir lors de l’évaluation sommative, puisqu’ils auraient une meilleure connaissance de leurs capacités. Cela permettrait donc de développer l’autonomie des élèves. De plus, les termes employés tels que ‘’ facile ’’ , ‘’ difficile ‘’ ne sont pas explicites pour l’élève et ne permets pas de faire le bon choix. Il serait plus judicieux de parler en compétences autant dans la mise en place d’une activité différenciée que dans l’évaluation. Peut être que la mise en place d’une grille de compétences avec les critères de réussite détaillées pour chaque niveau leur permettrait d’avoir une meilleure connaissance de leurs capacités et donc de faire le bon choix.

Conclusion

Pour conclure, ce mémoire avait pour objectif d'essayer d'apporter une réponse à la problématique suivante : **Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?**

Pour cela, les notions de pédagogies différenciées, et de différenciation pédagogique ont été définies, afin d'avoir une meilleure maîtrise du sujet. De plus, l'approfondissement des recherches sur les différentes formes de différenciation ainsi que les différents moyens permettant d'appréhender au mieux la diversité des élèves, a permis le développement de ma réflexion sur les différentes pratiques pédagogiques possibles. A l'aide du cadre théorique ainsi développé, je me suis penchée sur la conception et la mise en place d'activités et évaluations différenciées. Et c'est par les observations et les analyses de ces dernières que j'ai pu avancer dans la résolution de cette problématique. Cela m'a également permis de remettre en question ma pratique, de la faire évoluer afin de trouver celle qui convient le mieux pour moi, mais surtout pour mes élèves.

Les textes de recherches étudiés mais surtout le recueil de données mené, m'auront avant tout permis de comprendre qu'avant même de vouloir mettre en place une pédagogie différenciée, il est primordial d'apprendre à connaître chaque élève. En effet, si l'on se précipite dans la volonté d'apporter à chaque élève des moyens lui permettant les apprentissages, sans même se focaliser sur ses difficultés, ses facilités et surtout ses besoins, alors toute la démarche sera inutile. Il est également important d'être conscient qu'une différenciation ne correspond pas à de l'individualisation. Même si nous voulons faire en sorte que chaque élève réussisse, nous ne pouvons pas mettre en place un enseignement personnalisé pour chacun des apprenants. Il faut donc trouver un juste milieu.

A partir de l'apprivoisement des différences entre élèves, il est important de choisir la forme de différenciation que nous souhaitons mettre en place. Lors de ce travail de recherche, j'ai rapidement choisi une différenciation successive car comparé à une différenciation simultanée, elle permet d'agir plus rapidement dans nos classes. En effet, nous ne voyons que trois heures par semaine les élèves de seconde, il est donc délicat de réussir à connaître les besoins de chacun avec le peu de temps que nous avons.

Pour finir, ce mémoire m'aura permis d'apprendre que le métier de professeur, est en constante acquisition, et que chaque année nous devons réadapter notre enseignement, tel que pour la mise en place d'une différenciation. En effet, même si ce travail de recherche m'aura aidé à trouver la méthode de différenciation pédagogique qui me convenait le mieux, je sais qu'elle n'est pas encore aboutie et qu'elle montre encore des inconvénients. De plus, comme je l'ai précisé précédemment, avant même de déterminer la pédagogie différenciée adéquate, il faut apprendre à connaître les besoins de ses élèves. Or, cela confirme que chaque nouvelle année scolaire l'enseignant devra se réadapter et mettre en place une nouvelle différenciation pédagogique qui conviendra à la classe qu'il aura devant lui. La mise en place d'une différenciation pédagogique est donc nécessaire pour prendre en compte la diversité des élèves et pour lutter contre l'échec scolaire, cependant le choix de la pédagogie différenciée que l'on souhaite exercer dans nos classes dépend des élèves, du professeur et également des moyens réels que l'on a. Il n'y a donc pas un seul et unique processus, mais des essais qui peuvent parfois être un échec comme une réussite, et qui permet à l'enseignant de continuellement évoluer dans sa pratique.

Bibliographie/ Sitographie

- BRUNER, J.S. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*, PUF.

- HUBERT, J.C. (1999). *De la pédagogie différenciée à la différenciation pédagogique*. Spirale. Revue de recherches en éducation, hors-série n°3. La pédagogie différenciée en actes. p. 41-53.

- LEGRAND, L. (1973). *La différenciation de l'enseignement*, Association Se former, Lyon.

- MEIRIEU, P. (2004). *Apprendre... oui, mais comment*, Issy-les-Moulineaux, ESF Editeur, 19ème édition.

- MEIRIEU, P. (1996). *La pédagogie différenciée : enfermement ou ouverture*. Site de Philippe Meirieu. [En ligne]. http://www.meirieu.com/ARTICLES/pedadif.pdf (Page consultée le 20 janvier 2019). pp. 1-32.

- MEIRIEU, P. (1985). *L'école, mode d'emploi - des "méthodes actives" à la pédagogie différenciée*, Paris, ESF éditeur.

- MEIRIEU, P. *PEDAGOGIE DIFFERENCIEE*. Site du dictionnaire de Philippe Meirieu. [En ligne]. https://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/pedagogie_differenciee.htm (Page consultée le 29 mars 2019)

- ROBBES, B. (2009). *La pédagogie différenciée : historique, problématique, cadre conceptuel et méthodologie de mise en œuvre*. Conférence pédagogique, janvier 2009.

Annexes

Annexe 1

L'UNIVERS (pages 126 à 251)	CHAPITRE 1 - Description de l'Univers	Classe de Seconde
U3	Regarder loin, c'est regarder tôt	Activité documentaire

Compétences travaillées :

- Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air).
- Connaître la définition de l'année de lumière et son intérêt.
- Expliquer l'expression "Voir loin c'est voir dans le passé".

Situation déclenchante :

La lumière met énormément de temps à nous parvenir des étoiles. Cela représente-t-il un avantage ou un inconvénient pour les astronomes ?

Doc – La machine à remonter le temps

Nous savons aujourd'hui que, comme le son, la lumière se propage à une vitesse bien déterminée [...]. Cela équivaut à une vitesse d'environ trois cent mille kilomètres par seconde, un million de fois plus vite que le son dans l'air. Il faut bien reconnaître que, par rapport aux dimensions dont nous parlons maintenant, cette vitesse est plutôt faible. À l'échelle astronomique, la lumière progresse à pas de tortue. Les nouvelles qu'elle nous apporte ne sont plus fraîches du tout !

Pour nous, c'est plutôt un avantage. Nous avons trouvé la machine à remonter le temps ! En regardant « loin », nous regardons « tôt ». La nébuleuse d'Orion nous apparaît telle qu'elle était à la fin de l'Empire romain, et la galaxie d'Andromède telle qu'elle était au moment de l'apparition des premiers hommes, il y a deux millions d'années. À l'inverse, d'hypothétiques habitants d'Andromède, munis de puissants télescopes, pourraient voir aujourd'hui l'éveil de l'humanité sur notre planète...

Les objets les plus lointains visibles au télescope sont les quasars (Fig. 2). Ce sont en fait des galaxies [...]. Certains quasars sont situés à douze milliards d'années-lumière. La lumière qui nous en arrive a voyagé pendant douze milliards d'années. C'est-à-dire quatre-vingts pour cent de l'âge de l'Univers... C'est la jeunesse du monde que leur lumière nous donne à voir au terme de cet incroyable voyage.

Dans ces conditions, il est naturellement impossible d'avoir un portrait « instantané » de l'Univers. Un « instantané », dans le langage photographique, c'est une vue qui fige un paysage en un instant précis de sa durée. Ici, nous sommes comme au sommet de la « montagne du temps ». Dans notre vision du monde, le point le plus avancé dans le temps est celui où nous sommes. Tout autour, notre regard plonge dans le passé.

Hubert Reeves (Fig. 1), *Patience dans l'azur*, Le Seuil (1996).

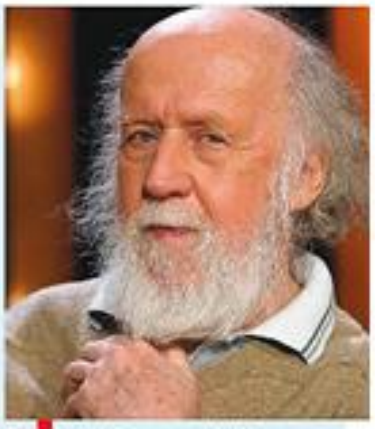


Fig. 1 Hubert Reeves, astrophysicien.

Fig. 2 Ce quasar se situe à 1,5 milliard d'années-lumière de notre galaxie.

Questions :

1. Quelle est la vitesse de la lumière dans le vide ? L'exprimer en notation scientifique, en m/s.
2. A partir des indications du texte, et de vos connaissances rappeler la définition d'une année-lumière et son intérêt.
3. Expliquer la phrase "en regardant loin, nous regardons tôt".
4. Pour Hubert Reeves, la lenteur de la lumière à l'échelle astronomique est "plutôt un avantage". Conclure en rédigeant un cours texte illustrant ses propos et en argumentant sur d'éventuels inconvénients majeurs.

Annexe 2

L'UNIVERS (pages 126 à 251)	CHAPITRE 1 - Description de l'Univers	Classe de Seconde
U3	Regarder loin, c'est regarder tôt	Activité documentaire

Compétences travaillées :

- Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air).
- Connaître la définition de l'année de lumière et son intérêt.
- Expliquer l'expression "Voir loin c'est voir dans le passé".

Situation déclenchante :

La lumière met énormément de temps à nous parvenir des étoiles. Cela représente-t-il un avantage ou un inconvénient pour les astronomes ?

Doc – La machine à remonter le temps

Nous savons aujourd'hui que, comme le son, la lumière se propage à une vitesse bien déterminée [...]. Cela équivaut à une vitesse d'environ trois cent mille kilomètres par seconde, un million de fois plus vite que le son dans l'air. Il faut bien reconnaître que, par rapport aux dimensions dont nous parlons maintenant, cette vitesse est plutôt faible. À l'échelle astronomique, la lumière progresse à pas de tortue. Les nouvelles qu'elle nous apporte ne sont plus fraîches du tout !

Pour nous, c'est plutôt un avantage. Nous avons trouvé la machine à remonter le temps ! En regardant « loin », nous regardons « tôt ». La nébuleuse d'Orion nous apparaît telle qu'elle était à la fin de l'Empire romain, et la galaxie d'Andromède telle qu'elle était au moment de l'apparition des premiers hommes, il y a deux millions d'années. À l'inverse, d'hypothétiques habitants d'Andromède, munis de puissants télescopes, pourraient voir aujourd'hui l'éveil de l'humanité sur notre planète...

Les objets les plus lointains visibles au télescope sont les quasars (Fig. 2). Ce sont en fait des galaxies [...]. Certains quasars sont situés à douze milliards d'années-lumière. La lumière qui nous en arrive a voyagé pendant douze milliards d'années. C'est-à-dire quatre-vingts pour cent de l'âge de l'Univers... C'est la jeunesse du monde que leur lumière nous donne à voir au terme de cet incroyable voyage.

Dans ces conditions, il est naturellement impossible d'avoir un portrait « instantané » de l'Univers. Un « instantané », dans le langage photographique, c'est une vue qui fige un paysage en un instant précis de sa durée. Ici, nous sommes comme au sommet de la « montagne du temps ». Dans notre vision du monde, le point le plus avancé dans le temps est celui où nous sommes. Tout autour, notre regard plonge dans le passé.

Hubert Reeves (Fig. 1), *Patience dans l'azur*, Le Seuil (1996).

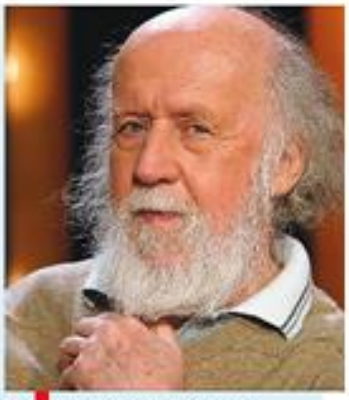


Fig. 1 Hubert Reeves, astrophysicien.

Fig. 2 Ce quasar se situe à 1,5 milliard d'années-lumière de notre galaxie.

Questions :

1. Expliquez, à l'aide du document ci-dessus, pourquoi il est possible de regarder dans le passé lorsque l'on regarde loin dans l'espace.
2. Pour Hubert Reeves, la lenteur de la lumière à l'échelle astronomique est "plutôt un avantage". Conclure en rédigeant un cours texte illustrant ses propos et en argumentant sur d'éventuels inconvénients majeurs.

Annexe 3

L'UNIVERS (pages 126 à 251)	CHAPITRE 5 - L'élément chimique	Classe de Seconde
U11	Comment déterminer la charge d'un ion ?	Activité documentaire

Compétences travaillées :

- Connaître et interpréter la règle de l'octet pour rendre compte de charges monoatomiques usuelles.
- Résoudre une démarche d'investigation.

Situation déclenchante :

Les espèces chimiques qui constituent les roches martiennes sont formées à partir d'ions. Une eau minérale contient des ions dissous.

Quelle règle permet de prévoir la charge de certains ions monoatomiques ?

Doc. 1 Composition d'une roche martienne

Yogi Rock, rocher martien formé (entre autres) à partir des ions sodium Na^+, potassium K^+, magnésium Mg^{2+}, oxyde O^{2-}, calcium Ca^{2+} et sulfure S^{2-}.

Doc. 2 Composition d'une eau minérale

Ion Calcium / Calcium	Ca^{2+}	174
Ion Chlorure / Chloride	Cl^-	52.0
Ion Magnésium / Magnesium	Mg^{2+}	51.4
Ion Sodium / Natrium	Na^+	33.3
Silice / Silicium	SiO_2	7.1
Ion Strontium / Strontium	Sr^{2+}	2.8
Ion Nitrate / Nitrat	NO_3^-	2.6
Ion Potassium / Kalium	K^+	2.2
Fluorures / Fluorides	F^-	0.5

Doc. 3 Caractéristiques de quelques éléments chimiques

Élément	Oxygène	Fluor	Sodium	Magnésium
Symbole chimique	O	F	Na	Mg
Numéro atomique	8	9	11	12

Élément	Soufre	Chlore	Potassium	Calcium
Symbole chimique	S	Cl	K	Ca
Numéro atomique	16	17	19	20

Guide :

1. **Analyse des documents** *(Analyser)*

Quelles informations fournies dans les documents vont aider à la rédaction de la règle ?

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

Élaborer une stratégie de résolution de problème afin de comprendre ce que tous ces ions ont en commun.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

Rédiger une règle commune aux quatre ions étudiés.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

2. **Validation de la démarche** *(Valider)*

Débattre sur les règles rédigées par les deux moitiés de classe.

3. **Répondre à la question posée** *(Communiquer)*

Quelle règle simple peut-on proposer pour prévoir la charge d'un ion monoatomique à partir du numéro atomique de l'élément ? Conclure en rédigeant cette règle.

Aides

1. Utiliser les documents 1 et 2 pour écrire les formules chimiques des ions étudiés.

   La charge électrique d'un ion est inscrite en exposant de la formule de l'ion et s'exprime en nombre de charge électrique élémentaire. En déduire, pour chaque ion, combien il a gagné ou perdu d'électrons par rapport à l'atome correspondant.

2. Utiliser le document 3 pour écrire les structures électroniques des atomes étudiés.

   Pour chacun des ions, donner le nombre d'électrons dans le nuage électronique.

3. La structure électronique des ions se construit comme la structure électronique des atomes. En déduire la structure électronique des ions étudiés.

   Comparer la structure électronique des ions étudiés afin de trouver leur point commun.

Annexe 4

L'UNIVERS (pages 126 à 251)	CHAPITRE 5 – L'élément chimique	Classe de Seconde
U11	Comment déterminer la charge d'un ion ?	Activité documentaire

Compétences travaillées :

- Connaître et interpréter la règle de l'octet pour rendre compte de charges monoatomiques usuelles.
- Résoudre une démarche d'investigation.

Situation déclenchante :

Les espèces chimiques qui constituent les roches martiennes sont formées à partir d'ions. Une eau minérale contient des ions dissous.

Quelle règle permet de prévoir la charge de certains ions monoatomiques ?

Doc. 1 Composition d'une roche martienne

Yogi Rock, rocher martien formé (entre autres) à partir des ions sodium Na^+, potassium K^+, magnésium Mg^{2+}, oxyde O^{2-}, calcium Ca^{2+} et sulfure S^{2-}.

Doc. 2 Composition d'une eau minérale

Ion Calcium / Calcium	Ca^{2+}	174
Ion Chlorure / Chloride	Cl^-	52.0
Ion Magnésium / Magnesium	Mg^{2+}	51.4
Ion Sodium / Natrium	Na^+	33.3
Silice / Silicium	SiO_2	7.1
Ion Strontium / Strontium	Sr^{2+}	2.8
Ion Nitrate / Nitraat	NO_3^-	2.6
Ion Potassium / Kalium	K^+	2.2
Fluorures / Fluorides	F^-	0.5

Doc. 3 Caractéristiques de quelques éléments chimiques

Élément	Oxygène	Fluor	Sodium	Magnésium
Symbole chimique	O	F	Na	Mg
Numéro atomique	8	9	11	12

Élément	Soufre	Chlore	Potassium	Calcium
Symbole chimique	S	Cl	K	Ca
Numéro atomique	16	17	19	20

Guide :

1. **Analyse des documents** *(Analyser)*

Quelles informations fournies dans les documents vont aider à la rédaction de la règle ?

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

Les element fournis dans les document qui vont aidé a la redaction de la règle sont le numéro atomique et la structure moleculaire de l'atome

Élaborer une stratégie de résolution de problème afin de comprendre ce que tous ces ions ont en commun.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

Rédiger une règle commune aux quatre ions étudiés.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

2. **Validation de la démarche** *(Valider)*

Débattre sur les règles rédigées par les deux moitiés de classe.

Les atome de numéro atomique compris entre 6 et 18 inclut la structure électronique du néon $(K)^2(L)^8$ ou de l'Argon $(K)^2(L)^8(M)^8$. Il porte 8 électrons sur leur couche externe.

3. **Répondre à la question posée** *(Communiquer)*

Quelle règle simple peut-on proposer pour prévoir la charge d'un ion monoatomique à partir du numéro atomique de l'élément ? Conclure en rédigeant cette règle.

Annexe 5

L'UNIVERS (pages 126 à 251)	CHAPITRE 5 – L'élément chimique	Classe de Seconde
U11	Comment déterminer la charge d'un ion ?	Activité documentaire

Compétences travaillées :

- Connaître et interpréter la règle de l'octet pour rendre compte de charges monoatomiques usuelles.
- Résoudre une démarche d'investigation.

Situation déclenchante :

Les espèces chimiques qui constituent les roches martiennes sont formées à partir d'ions. Une eau minérale contient des ions dissous.

Quelle règle permet de prévoir la charge de certains ions monoatomiques ?

Doc. 1 Composition d'une roche martienne

Yogi Rock, rocher martien formé (entre autres) à partir des ions sodium Na^+, potassium K^+, magnésium Mg^{2+}, oxyde O^{2-}, calcium Ca^{2+} et sulfure S^{2-}.

Doc. 2 Composition d'une eau minérale

Ion Calcium / Calcium	Ca^{2+}	174
Ion Chlorure / Chloride	Cl^-	52.0
Ion Magnésium / Magnesium	Mg^{2+}	51.4
Ion Sodium / Natrium	Na^+	33.3
Silice / Silicium	SiO_2	7.1
Ion Strontium / Strontium	Sr^{2+}	2.8
Ion Nitrate / Nitrat	NO_3^-	2.6
Ion Potassium / Kalium	K^+	2.2
Fluorures / Fluorides	F^-	0.5

Doc. 3 Caractéristiques de quelques éléments chimiques

Élément	Oxygène	Fluor	Sodium	Magnésium
Symbole chimique	O	F	Na	Mg
Numéro atomique	8	9	11	12

Élément	Soufre	Chlore	Potassium	Calcium
Symbole chimique	S	Cl	K	Ca
Numéro atomique	16	17	19	20

Guide :

1. **Analyse des documents** *(Analyser)*

Quelles informations fournies dans les documents vont aider à la rédaction de la règle ?

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

Les informations qui vont aider à la rédaction sont la composition des atomes (doc 3.), les formules chimiques (doc 2.)

Élaborer une stratégie de résolution de problème afin de comprendre ce que tous ces ions ont en commun.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

Les ions ont soit perdu soit gagné un ou des électron(s)

Rédiger une règle commune aux quatre ions étudiés.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

La structure électronique de ces quatre ions est identique : $(K)^2 (L)^8$. Ces ions sont formés à partir d'atomes ayant gagné ou perdu des électrons afin de se stabiliser

2. **Validation de la démarche** *(Valider)*

Débattre sur les règles rédigées par les deux moitiés de classe.

Règle de l'Octet : Les atomes de numéros atomiques compris entre 6 et 18 adoptent la structure électronique du néon $(K)^2 (L)^8$ ou de l'argon $(K)^2 (L)^8 (M)^8$. Ils portent 8 électrons sur leurs couches extérieurs

3. **Répondre à la question posée** *(Communiquer)*

Quelle règle simple peut-on proposer pour prévoir la charge d'un ion monoatomique à partir du numéro atomique de l'élément ? Conclure en rédigeant cette règle.

Annexe 6

Nom : ……. **Date :** …….
Prénom : ……
Seconde : ……

Devoir n°5

Dans ce sujet, vous devez tous répondre aux questions de cours et à l'exercice 4. Ensuite, c'est à vous de choisir entre l'exercice 1 et l'exercice 1*, puis entre l'exercice 2 et l'exercice 2* et enfin entre l'exercice 3 et l'exercice 3*. Sachant que les exercices indiqués avec une * correspondent à des exercices un peu plus difficiles mais faisables par tous. Si vous ne choisissez que les exercices plus simples votre note maximale ne pourra être que de **18**/20 et si vous ne choisissez que les exercices plus difficiles votre barème est sur **25** points. Bon courage !

Questions cours (5 points):

1. Qu'est-ce qu'un phénomène périodique ?
2. Quel est la définition d'une onde ?
3. Quelles sont les deux catégories d'onde ? Qu'est-ce qui les distingue ?
4. Qu'est-ce qui permet de produire courant électrique variable ? Quels sont ces constituants ?
5. Quel matériel permet de mesurer une tension ?

Exercice 1 - (4 points)

La planète Krypton de Superman est souvent présentée comme une superterre en orbite autour d'une naine rouge. On ne peut donc s'empêcher de penser que la réalité a quelque peu rejoint la fiction lorsque l'on a annoncé voilà quelques années que deux superterres potentiellement habitables existent autour de l'étoile Gliese 667 C. Il s'agit bien d'une naine rouge située à environ 22 années-lumière du Soleil, dans la constellation du Scorpion, et elle fait partie d'un système d'étoiles triple. La distance qui la sépare de ses deux sœurs est si grande que depuis la surface des superterres, comme Gliese 667Cc située à 0,25 ua de cette dernière, celles-ci apparaîtraient comme deux astres aussi brillants que la Lune.

Données :

Masse de Gliese 667 C : M_{667C}= 6,16.10^{29} kg
Masse de Gliese 667Cc : M_{667Cc}= 2,62.10^{25} kg
Rayon de Gliese 667Cc : R_{667Cc}= 1,12.10^{7} m
1ua=1,50.10^{11}m
Intensité de la pesanteur sur Terre : g_T=9,81 N·kg^{-1}.
Expression de la force d'interaction gravitationnelle entre un objet de centre A et de masse M_A et un objet de centre B et de masse M_B, donc situés à la distance AB l'un de l'autre :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \cdot \frac{M_A \cdot M_B}{AB^2}$$

avec G=6,67×10^{-11}SI

1. Calculer la force de gravitation entre Gliese 667 C et la planète Gliese 667 Cc.
2. a) Calculer la force d'attraction gravitationnelle entre Gliese 667Cc et une masse de 1 kilo posée sur sa surface.
   b) Vérifier que l'intensité de la pesanteur sur Gliese 667 Cc est égale à g_{667Cc}=13,9 N·kg^{-1}.

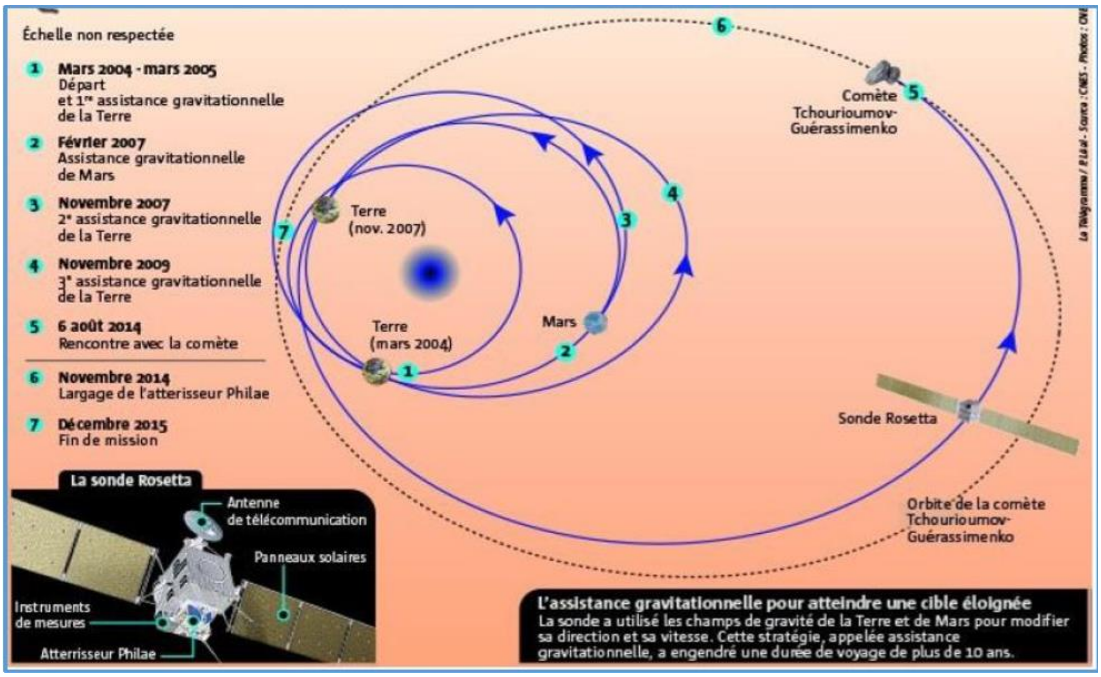
Imaginons que le record du monde de saut en hauteur sur Gliese 667 Cc soit le même que sur Terre ! Le champion extraterrestre réussit, on ne sait comment, à venir sur Terre pour s'entraîner.

   c) Le champion extraterrestre sautera-t-il plus ou moins haut sur Terre que sur Gliese 667

Cc. Donner une réponse argumentée faisant intervenir la notion de poids.

Exercice 1* - (6 points)

Doc1 : Trajectoire de Rosetta depuis son lancement et trajectoire de la comète (pointillés)



Données :

Constante de la gravitation : $G = 6{,}67.10^{-11}$ SI

Masse du Soleil : $M_S = 1{,}99.10^{30}$ kg

Masse de la comète : $M_c = 1{,}0.10^{13}$ kg

Masse de la Terre : $M_T = 5{,}97.10^{24}$ kg

Expression de la force d'interaction gravitationnelle entre un objet de centre A et de masse M_A et un objet de centre B et de masse M_B, donc situés à la distance AB l'un de l'autre :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \cdot \frac{M_A \cdot M_B}{AB^2}$$

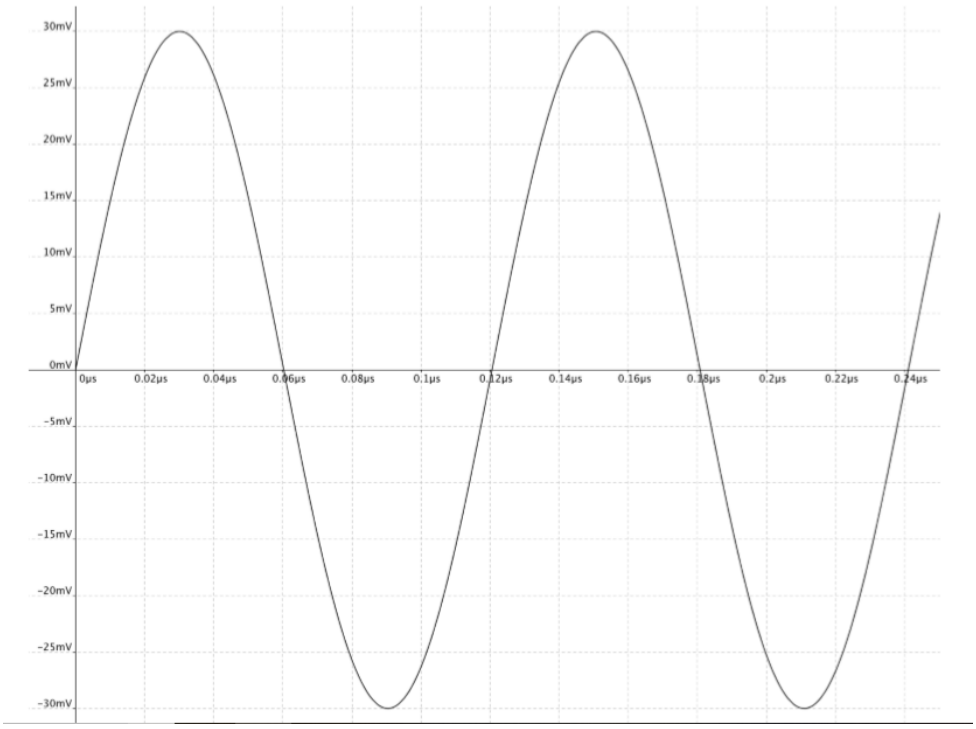
avec $G = 6{,}67 \times 10^{-11}$ SI

Sur Terre l'intensité de la pesanteur vaut : $g_T = 9{,}8$ N.kg^{-1}

1. Dans quel référentiel les trajectoires du doc1 sont-elles tracées ?
2. Roger indique que « le robot Philae pèse 100 kg sur Terre et 1g sur la comète ». Est-ce bien rigoureux? Expliquez.
3. Dans un modèle grossier, on peut assimiler la comète à une sphère de 2,5 km de rayon. Calculer l'intensité de pesanteur g_c sur la comète pour ce modèle.
4. Calculer le poids de Philae sur la comète puis sur Terre.
5. Le calcul précédent est-il en accord avec la question 2 ? (à justifier)

Exercice 2 - (4 points)

On a représenté sur le document ci-dessous le signal électrique correspondant à une onde ultrasonore. Les fréquences des ondes ultrasonores utilisées en échographie sont comprises entre 2 MHz et 13 MHz.



• 1 MHz = 10^6 Hz

• 1µs = 10^{-6} s

1. Surligner le motif du signal.
2. Quelle est la période T de cette onde ultrasonore ?
3. Calculer la valeur de sa fréquence f.
4. La fréquence f appartient-elle au domaine de fréquences utilisées en échographie ?

Exercice 2* - (6 points)

L'émotion se traduit souvent par un changement du rythme cardiaque. On a enregistré l'électrocardiogramme d'un scientifique très impliqué dans le projet Rosetta, au moment du largage de Philae.

L'ECG obtenu :

Le papier défile à 2,5 cm/s Chaque grand carreau correspond à 1,0 cm

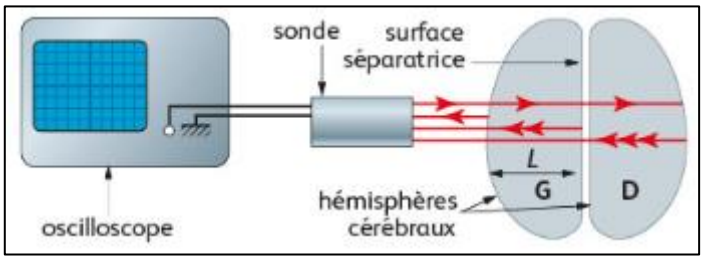
Donnée : Un cœur d'adulte en bonne santé bat au repos entre 30 fois par minute et 100 fois par minute.

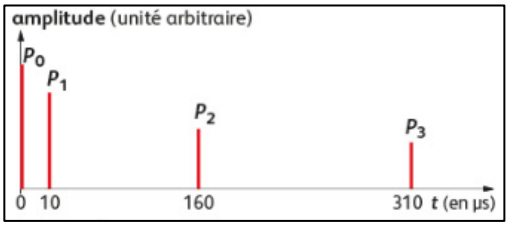
1. Surligner le motif du signal.
2. Déterminez (le plus précisément possible) la période du signal,
   a) d'abord en cm (sur le papier)
   b) puis en seconde
3. Calculez le rythme cardiaque du scientifique en battement par minute.
4. Qu'en pensez-vous ?
5. Est-ce une tension alternative ? Justifier.

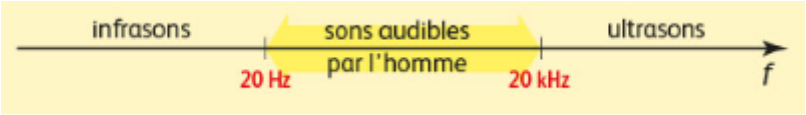
Exercice 3 – (4 points)

Une sonde, jouant le rôle d'émetteur et de récepteur, envoie une impulsion ultrasonore de faible durée en direction du crâne d'un patient. Les signaux réfléchis génèrent des échos qui, au retour sur la sonde, y engendrent une tension électrique très brève.

L'oscillogramme obtenu sur un patient permet de tracer l'échographie ci-dessous.







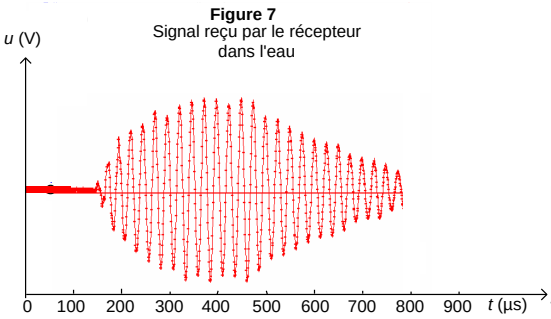
Le pic P_0 correspond à l'emission de l'impulsion à l'instant de date t_0=0 s ; P_1 à l'écho sur la surface externe de l'hémisphère gauche (G sur le schéma) ; P_2 à l'écho sur la surface de séparation des deux hémisphères ; P_3 à l'écho sur la surface interne de l'hémisphère droit (D sur le schéma).

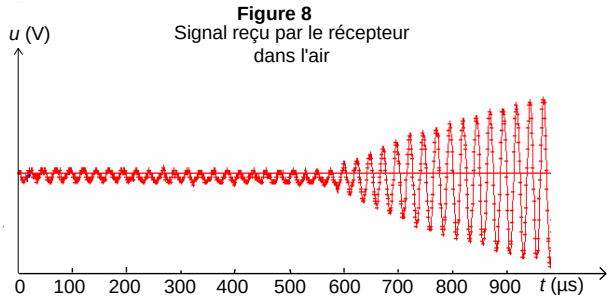
1. Quelle est la catégorie d'onde utilisée dans cette méthode de diagnostic médical ?
2. Quel est le domaine de fréquence de cette onde ?
3. Quelle est la durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère gauche?
4. Quelle est la durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère droit ?
5. Un hemisphère mesure en moyenne 10 cm. En déduire la vitesse de l'onde émise.

Exercice 3* - (6 points)

Un émetteur ultrasonore est relié à un générateur de salves. L'émetteur est le siège d'oscillations très brèves. Le récepteur transforme l'onde ultrasonore reçue en signal électrique de même fréquence que cette onde. L'émetteur et le récepteur, placés dans un même milieu, en regard l'un de l'autre et à une distance donnée ℓ, sont reliés à un oscilloscope à mémoire.

Les graphes ci-dessous donnent le signal capté par le récepteur. L'origine des dates t = 0 s est l'instant de l'émission. Selon les milieux traversés on obtient les deux enregistrements **figure 7** et **figure 8** ci-dessous.





1. Ces deux figure ci-dessus présentent-elles un phénomène périodique ?

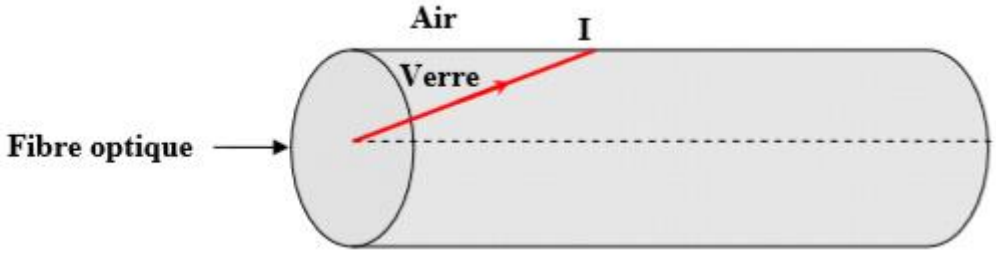
2. Quelle est la catégorie d'onde utilisée dans cet exercice ?
3. Quelle méthode de diagnostic médical utilise les ultrasons ?
4. Sans faire de calcul, expliquer à l'aide des graphiques dans quel milieu la propagation des ondes est la plus rapide.

L'émetteur et le récepteur sont séparés par une distance ℓ = 20,0 cm.

5. Calculer la vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau.
6. Calculer la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air. Cette valeur vous paraît-elle correcte ? Justifier

<u>Exercice 4 - (2 points)</u>

Un rayon lumineux pénètre dans l'une des fibres optiques d'un fibroscope. Son angle d'incidence au point I sur la paroi de la fibre est i = 60°. L'angle d'incidence limite i_{lim} est i_{lim} = 42°.



1) Compléter le schéma ci-dessus avec :
   - angle d'incidence i_1
   - angle réfléchi i_2
   - normale
   - rayon réfléchi

2) Quelles sont les deux conditions pour qu'il y ait réflexion totale ?

Annexe 7

Jacques

Physique - Chimie

1_ Un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit identique à lui-même dans un temps bien défini.

2_ Une onde est une propagation d'une perturbation sans transport de matière OUI

3_ Les deux catégories d'onde sont :

- L'onde sonore qui se propage seulement dans un milieux matériel solide, liquide ou gazeux mais elle ne se propage jamais dans le vide.
- L'onde électromagnétique (lumière) qui se propage dans un milieu matériel solide, liquide ou gazeux mais elle peut aussi se propager dans le vide. (Ex : rayon x...).

4_ C'est l'alternateur qui permet de produire un courant électrique variable, il est composé d'un rotor qui tourne grâce à un aimant et d'un stator qui fixe grâce à un bobine.

5_ Le voltmètre permet de mesure une tension.

Ex 1

1_ $F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{M_A \times M_B}{AB^2}$

sachant que 1 ua = $1,50 \times 10^{11}$ m

0,25 ua = $3,75 \times 10^{10}$ m

$F_{A/B} = F_{B/A} = 6,67 \times 10^{-11}$ SI $\times \frac{6,16 \times 10^{29} \times 2,62 \times 10^{25}}{(3,75 \times 10^{12})^2}$ kg m

$F_{A/B} = F_{B/A} \simeq 2,87 \times 10^{42}$ N la force de gravitation entre Gliese 667c et gliese 667cc est de $2,87 \times 10^{42}$ N

2- a) $F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{M_A \times M_B}{AB^2}$

$F_{A/B} = F_{B/A} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1\,kg \times 2,62 \times 10^{25}\,kg}{(3,75 \times 10^{4})^2\,m}$

$F_{A/B} = F_{B/A} \simeq 4,66 \times 10^{12}\,N$ la Force d'attraction gravitationnelle est de $4,66 \times 10^{12}\,N$.

b) intensité de pesanteur = g

$g = G \times \frac{m}{d^2}$ $g = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2,62 \times 10^{25}}{3,75 \times 10^{2}}$

$g = 13,9\ N.kg^{-1}$

c) $P = m \times g$ $P = 2,62 \times 10^{25} \times 13,9\ N.kg^{-1}$

$P \simeq 3,64 \times 10^{26}\,N$ Tu calcules le Poids de la Planète ???

Il sautera plus haut sur la planète Gliese 667 cc car la force gravitationnelle est plus faible sur cette planète que sur la Terre.

Ex2

2- la periode T est le motif qui va jusqu'à 0,12 µs.

3- $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{0,12 \times 10^{-6}}$ $f = \frac{1}{1,2 \times 10^{-7}}$

$f = 8,3 \times 10^{6}\,Hz$

4- 2MHz $< 8,3 \times 10^{-7}\,Hz < 13\,MHz$ Donc Si !

donc Non la fréquence f n'appartient pas au domaine de fréquence utilisées en échographie.

Ex 3

1- C'est une onde sonor

2- le domaine de fréquence de cette onde est supérieur à 20 kHz

3- 160 - 10 = 150 µs la durée du parcour de l'onde hémisphère gauche est de 150 µs

4- 310 - 160 = 150 µs la durée du parcour de l'onde hémisphère droit est de 150 µs.

5- $v = \frac{d}{\Delta t}$ $v = \frac{10}{310}$ Pq? $v \simeq 0,03$ sec la vitesse emise par l'onde est de 0,003 sec

Ex 4

2. Pour qu'il y est une reflexion totale, il faut que la lumiere ne ~~entr~~ traverse pas la surface des deux milieux sinon elle sera refractée. Il faut que le milieux la renvoie la ou elle est arriver.

Jacques

L'UNIVERS LA SANTE	Devoir n°5	Classe de Seconde
U18 à S7		Correction

Questions de cours (6 points)	
1. Un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit **identique à lui-même à intervalles de temps égaux.**	1 /1
2. Une onde est un phénomène de propagation d'une perturbation sans transport de matière.	1 /1
3. Une **onde sonore** se propage dans un milieu matériel solide, liquide ou gazeux mais **ne peut pas se propager dans le vide**. Une **onde électromagnétique** se propage dans un milieu matériel mais aussi dans le vide. (Exemples : rayon X, lumière,...)	2 /2
4. Un **alternateur** permet de produire un courant électrique variable. Ses constituants sont : un **rotor** et un **stator**.	1 /1
5. Un **voltmètre** ou un **oscilloscope** permettent de mesurer une tension.	1 /1
TB!	6 /6

Exercice 1 - (5 points)	
1. On cherche la force de gravitation entre Gliese 667C et la planète Gliese 667Cc : $$F_{667C/667Cc} = G\frac{M_{667C} \times M_{667Cc}}{d^2}$$ Avec d = 0,25 ua =0,25 x 1,50.10^{11} = 3,75.10^{10}m $$F_{667C/667Cc} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,16 \times 10^{29} \times 2,62 \times 10^{25}}{(3,75 \times 10^{10})^2} = 7,66 \times 10^{23}\text{N}$$ La force de gravitation entre Gliese 667C et la planète Gliese 667Cc vaut **7,66.10^{23} N.**	0,75 /1.5
2. a) On cherche la force de gravitation entre Gliese 667Cc et une masse d'un kilo: $$F_{667Cc/1kilo} = G\frac{M_{667Cc} \times M_{1kilo}}{{R_{667Cc}}^2}$$ $$F_{667Cc/1kilo} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2,62 \times 10^{25} \times 1}{(1,12 \times 10^7)^2} = 13,9\ \text{N}$$ La force de gravitation entre Gliese 667Cc et une masse de un kilo vaut **13,9 N.**	0,5 /1
2. b) On cherche à vérifier l'intensité de pesanteur sur Gliese 667Cc : $$g_{667Cc} = G\frac{M_{667Cc}}{{R_{667Cc}}^2}$$ $$g_{667Cc} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2,62\times10^{25}}{(1,12\times10^7)^2} = 13,9\ \text{N/kg}$$ L'intensité de pesanteur sur Gliese 667Cc vaut **13,9 N/kg.**	1,5 /1.5
2. c) Sachant que **P= m x g**, et que l'intensité de pesanteur sur Gliese 667Cc est plus élevée que sur la Terre alors le champion extraterrestre sautera plus haut sur Terre que sur Glièse 667Cc.	0 /1

	2,75/5
Exercice 1*- (7 points)	
1. Elles sont tracées dans le référentiel **héliocentrique**.	/1
2. La phrase de Roger n'est pas rigoureuse car la masse d'un objet (exprimée en kilogramme) est partout la même par contre c'est la force du poids (exprimée en Newton) qui varie en fonction de l'intensité de pesanteur de l'astre.	/1.25
3. On cherche l'intensité de pesanteur de la comète : $$g_c = G\frac{M_c}{{R_c}^2}$$ $$g_c = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,0 \times 10^{13}}{(2,5 \times 10^3)^2} = 1,07 \times 10^{-4}\ \mathrm{N/kg}$$ L'intensité de pesanteur de la comète vaut **1,07.10^{-4} N/kg.**	/1.5
4. On cherche le poids de Philae sur la comète puis sur Terre : Sur la comète : **P_c= m x g_c = 100 x 1,07.10^{-4}= 0,0107 N** Le poids de philae sur la comète vaut **0,0107 N.** Sur la comète : **P_T= m x g_T = 100 x 9,8= 980 N** Le poids de philae sur Terre vaut **980 N.**	/2
5. Les poids trouvés à la question précédente ne sont pas en accord avec la question 2 car le poids de Philae est 10^5 fois plus faible sur la comète que sur Terre.	/1.25
	/7
Exercice 2- (4 points)	
1.	1 /1
2. On cherche la période T de cette onde ultrasonore : $$T = 0{,}12\mu s = 0{,}12 \times 10^{-6} = 1,2 \times 10^{-7} s$$ La période de cette onde vaut **1,2.10^{-7} s**.	1 /1
3. On cherche la valeur de la fréquence : $$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1{,}2 \times 10^{-7}} = 8,33 \times 10^6 Hz$$ La fréquence vaut **8,33.10^{6}Hz soit 8,33 MHz.**	1 /1
4. La fréquence f appartient bien au domaine de fréquences utilisées en échographie car : **2MHz < 8,33MHz < 13MHz.**	0 /1
B!	3 /4
Exercice 2*- (6 points)	
1.	/1
2. a) On cherche à déterminer la période du signal en cm : **T=1,6 cm**	/1
2.b) On cherche à déterminer la période du signal en s :	/1

On sait que 2,5 cm correspond à une seconde, donc : **T= 1,6 / 2,5 = 0,64 s.**	
3. On cherche le rythme cardiaque du scientifique en battement par minute : **1 battement = 1 motif = 0,64 s** **1min=60s** D'où $\mathbf{f} = \frac{60}{0,64} = 93,8$ **bpm** Le scientifique a un rythme cardiaque de 93,8 **battements par minute**.	/1
4. Un cœur d'adulte en bonne santé bat au repos entre 30 fois par minute et 100 fois par minute, le scientifique avec un rythme cardiaque de 93,8 bpm **est donc en bonne santé**.	/1
5. Il ne s'agit pas d'une tension alternative car sa valeur moyenne n'est pas nulle, ce qui signifie que, sur une période, l'aire délimitée par la courbe au dessous de l'axe des abscisses n'est pa égale à l'aire délimitée par la courbe au-dessus de l'axe des abscisses.	/1
	/6
Exercice 3- (5 points)	
1. La catégorie d'onde utilisée dans cette méthode de diagnostic médicale est l'onde sonore.	1 /1
2. Le domaine de fréquence de cette onde est supérieur à 20 kHz, et correspond aux ultrasons.	1 /1
3. On cherche la durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère gauche : Δt_g=160-10=150 µs Δt_g=150.10^{-6}s La durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère gauche est de **150.10^{-6} s.**	1 /1
4. On cherche la durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère droit : Δt_d=310-160=150 µs Δt_d=150.10^{-6}s La durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère droit est de **150.10^{-6} s.**	1 /1
5. On cherche la vitesse de l'onde émise : **d=10 cm** **Δt=** $\Delta t_d/2 = \Delta t_g/2$ car l'onde effectue un aller-retour !!! $\mathbf{v} = \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{\Delta t}} = \frac{10 \times 10^{-2}}{75 \times 10^{-6}} = 1333,33\ \mathbf{m/s}$ La vitesse de l'onde émise vaut **1333,33 m/s**	0,5 /1
B!	4,5 /5
Exercice 3*- (7 points)	
1. Les deux figures ci-dessus ne présentent pas un phénomène périodique car il n'y a pas de motif élémentaire qui se répète identique à lui-même, à intervalle de temps régulier.	/1
2. La catégorie d'onde utilisée dans cette méthode de diagnostic médicale est l'onde sonore.	/1
3. La méthode de diagnostic médical qui utilise les ultrasons est l'échographie.	/1
4. La propagation des ondes est plus rapide dans l'eau car le signal reçu apparaît avant que pour le milieu de propagation étant l'air.	/1
5. On cherche la vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau : **l=20 cm** **Δt=** 150 µs = 150.10^{-6}s	/1

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-2}}{150 \times 10^{-6}} = 1333,33\ m/s$$

La vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau est de **1333,33 m/s.**

6. On cherche la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air : /2

l=20 cm

Δt= 580µs = 580.10^{-6}s

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-2}}{580 \times 10^{-6}} = 344,83\ m/s$$

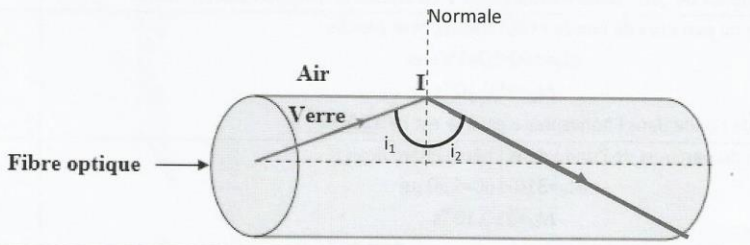
La vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau est de **344,83 m/s.**

Sachant que la vitesse du sans dans l'air est de 340 m/s, le résultat obtenu est donc cohérent.

/7

Exercice 4 - (BONUS 2 points)

1. 0 /1



2. Pour qu'il y ait réflexion totale il faut que : 0,25/1

$i_1 \geqslant i_{lim}$ et $n_1 < n_2$

0,25 /2

Total : Bon devoir ! Continue ainsi !

Attention à bien faire attention au raisonnement !!

16,5 /20

Annexe 8

Axelle

Controle : physique

Questions de cours

1- Un phénomène périodique c'est un évenement qui se répète dans un certain temps. Plus précis !

2- Deja une onde est un élement qui se propage dans l'air et à travers des éléments.

3. Il existe deux catégories d'onde, les ondes sonores et les ondes électromagnétiques.

4. Pour produire un courant électrique variable il faut

5.

exercice 1 *

1- elles sont tracées dans le referentiel ~~geocentrique~~

2- Cela n'est pas rigoureux car ça ne

3- $\cancel{g} \times \frac{m}{d^2} = gc$ G

diamètre : $r \times 2 = 2,5 \times 2 = 5$

Où s'exerce la force ??

→ calcul : $6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,0.10^{13}}{2,5 \times 2^2} = 26,68$

L'intensité de pesanteur gc sur la comète pour ce modèle est de 26,68 N/kg.

4- $P = m \times g$

→ calcul pour le poids de philae sur la Terre :

$P = 100 \times$

exercice n°2 :

2 - La ~~periode~~ T de cette onde ultrasonore fait
$T = \frac{1}{f}$

$1 \mu s = 10^{-6} s$

3- $f = \frac{1}{T}$ 0,24 = s ?

→ calcul : $f = \frac{1}{0,24} = 4,166667$ Hz

La valeur de la fréquence est de 4,167 Hz

4 - La fréquence f appartient au domaine de fréquences utilisée en échographie Non 4 Hz < 2 MHz < ondes echographies < 13 MHz

exercice n°3

1. La catégorie d'onde utilisée dans cette méthode sont les ondes sonores

2. le domaine de fréquence sont les ultrasons.

3. La durée du parcours dans l'hémisphère gauche est de 150 µs.

160 - 10 = 150

$P_2 - P_1$ = durée parcours hemisphère gauche.

4- La durée du parcours dans l'hémisphère droit est aussi de 150 µs.

$P_3 - P_2$ = durée hémisphère droit

$310 - 160 = 150$ µs.

5- $V = \frac{d}{\Delta t}$ → calcul : $V = \frac{10}{0{,}00031} = 32258{,}06$ cm/s

~~310 µs = 0,0031 s~~ 1µs = 10^{-6} s

exercice 3*

1- Ces phénomènes ne présente pas un phénomènes periodiques car les motifs ne sont pas réguliers

2- les ondes sonores

3- L'échographie utilise les ultrasons dans le domaine médical.

4- $V = \frac{d}{\Delta t}$

→ calcul : V =

Annexe 9

Juliette

Physique - Chimie 04/02/2019

Question cours

1) Un phénomene periodique est un motif qui se répète identiquement sur une durée.

2)

3) Il y a l'onde électromagnétique et ultrasonores.

4) Un alternateur permet de produire un courant électrique variable.

5) Un multimètre permet de mesurer la tension.

Exercice 1:

1) $G \times \frac{(6,16 \times 10^{29}) \times (2,62 \times 10^{25})}{9,81} = 6,27$

La gravitation entre les deux planètes est de 6,27 N.

2) a)

$$6,67 \times 10^{-11} \times \frac{(2,62 \times 10^{25} \times 1)}{(2,62 \times 10^{25} \times 1)^2} = 2,54$$

La force d'attraction gravitationnelle entre la planète Gliese 667 Cc et une masse 1 kilo est de 2,54 N.

Exercice 2:

2) $5,7 \times 10^{-6} = 5,7$ µs

Pq ?

3) $\frac{1}{T} = \frac{1}{5,7} = 0,17$ Hz

Sa fréquence est de 0,17 Hz.

Exercice 4: (fiche)

Exercice 3:

1) C'est une onde ultrasonore.

2)

Juliette

L'UNIVERS LA SANTE	Devoir n°5	Classe de Seconde
U18 à S7		Correction

Questions de cours (6 points)		
1. Un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit **identique à lui-même à intervalles de temps égaux.**	0,5	/1
2. Une onde est un phénomène de propagation d'une perturbation sans transport de matière.	0	/1
3. Une **onde sonore** se propage dans un milieu matériel solide, liquide ou gazeux mais **ne peut pas se propager dans le vide**. Une **onde électromagnétique** se propage dans un milieu matériel mais aussi dans le vide. (Exemples : rayon X, lumière,…)	0,5	/2
4. Un **alternateur** permet de produire un courant électrique variable. Ses constituants sont : un **rotor** et un **stator**.	0,5	/1
5. Un **voltmètre** ou un **oscilloscope** permettent de mesurer une tension.	0,5	/1
	2	/6

Exercice 1 - (5 points)		
1. On cherche la force de gravitation entre Gliese 667C et la planète Gliese 667Cc : $$F_{667C/667Cc} = G\frac{M_{667C} \times M_{667Cc}}{d^2}$$ Avec d = 0,25 ua =0,25 x 1,50.10^{11} = 3,75.10^{10}m $$F_{667C/667Cc} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,16 \times 10^{29} \times 2,62 \times 10^{25}}{(3,75 \times 10^{10})^2} = 7,66 \times 10^{23}\text{N}$$ La force de gravitation entre Gliese 667C et la planète Gliese 667Cc vaut **7,66.10^{23} N.**	0	/1.5
2. a) On cherche la force de gravitation entre Gliese 667Cc et une masse d'un kilo: $$F_{667Cc/1kilo} = G\frac{M_{667Cc} \times M_{1kilo}}{{R_{667Cc}}^2}$$ $$F_{667Cc/1kilo} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2,62 \times 10^{25} \times 1}{(1,12 \times 10^7)^2} = 13,9\ \text{N}$$ La force de gravitation entre Gliese 667Cc et une masse de un kilo vaut **13,9 N.**	0	/1
2. b) On cherche à vérifier l'intensité de pesanteur sur Gliese 667Cc : $$g_{667Cc} = G\frac{M_{667Cc}}{{R_{667Cc}}^2}$$ $$g_{667Cc} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2,62\times10^{25}}{(1,12\times10^7)^2} = 13,9\ \text{N/kg}$$ L'intensité de pesanteur sur Gliese 667Cc vaut **13,9 N/kg.**	0	/1.5
2. c) Sachant que **P= m x g**, et que l'intensité de pesanteur sur Gliese 667Cc est plus élevée que sur la Terre alors le champion extraterrestre sautera plus haut sur Terre que sur Glièse 667Cc.	0	/1

	0/5
Exercice 1*- (7 points)	
1. Elles sont tracées dans le référentiel **héliocentrique**.	/1
2. La phrase de Roger n'est pas rigoureuse car la masse d'un objet (exprimée en kilogramme) est partout la même par contre c'est la force du poids (exprimée en Newton) qui varie en fonction de l'intensité de pesanteur de l'astre.	/1.25
3. On cherche l'intensité de pesanteur de la comète : $$g_c = G\frac{M_c}{{R_c}^2}$$ $$g_c = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,0 \times 10^{13}}{(2,5 \times 10^3)^2} = 1,07 \times 10^{-4}\ \mathrm{N/kg}$$ L'intensité de pesanteur de la comète vaut **1,07.10^{-4} N/kg.**	/1.5
4. On cherche le poids de Philae sur la comète puis sur Terre : Sur la comète : **P_c= m x g_c = 100 x 1,07.10^{-4}= 0,0107 N** Le poids de philae sur la comète vaut **0,0107 N.** Sur la comète : **P_T= m x g_T = 100 x 9,8= 980 N** Le poids de philae sur Terre vaut **980 N.**	/2
5. Les poids trouvés à la question précédente sont en accord avec la question 2 car le poids de Philae est 10^5 fois plus faible sur la comète que sur Terre.	/1.25
	/7
Exercice 2- (4 points)	
1.	1 /1
2. On cherche la période T de cette onde ultrasonore : $$T = 0,12\mu s = 0,12 \times 10^{-6} = 1,2 \times 10^{-7} s$$ La période de cette onde vaut **1,2.10^{-7} s**.	0 /1
3. On cherche la valeur de la fréquence : $$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,2 \times 10^{-7}} = 8,33 \times 10^6 Hz$$ La fréquence vaut **8,33.10^{6}Hz soit 8,33 MHz.**	0,5 /1
4. La fréquence f appartient bien au domaine de fréquences utilisées en échographie car : **2MHz < 8,33MHz < 13MHz.**	0 /1
	1,5/4
Exercice 2*- (6 points)	
1.	/1
2. a) On cherche à déterminer la période du signal en cm : **T=1,6 cm**	/1
2.b) On cherche à déterminer la période du signal en s :	/1

On sait que 2,5 cm correspond à une seconde, donc : **T=1,6/2,5 = 0,64s.**	
3. On cherche le rythme cardiaque du scientifique en battement par minute : **1 battement = 1 motif =0,64 s** **1min=60s** D'où $\mathbf{f} = \frac{60}{0,64} = 93,8$ **bpm** Le scientifique a un rythme cardiaque de **93,8 battements par minute**.	/1
4. Un cœur d'adulte en bonne santé bat au repos entre 30 fois par minute et 100 fois par minute, le scientifique avec un rythme cardiaque de 93,8 bpm **est donc en bonne santé**.	/1
5. Il ne s'agit pas d'une tension alternative car sa valeur moyenne n'est pas nulle, ce qui signifie que, sur une période, l'aire délimitée par la courbe au dessous de l'axe des abscisses n'est pa égale à l'aire délimitée par la courbe au-dessus de l'axe des abscisses.	/1
	/6
Exercice 3- (5 points)	
1. La catégorie d'onde utilisée dans cette méthode de diagnostic médicale est l'onde sonore.	0,5 /1
2. Le domaine de fréquence de cette onde est supérieur à 20 kHz, et correspond aux ultrasons.	/1
3. On cherche la durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère gauche : Δt_g=160-10=150 µs Δt_g=150.10^{-6}s La durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère gauche est de **150.10^{-6} s.**	/1
4. On cherche la durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère droit : Δt_d=310-160=150 µs Δt_d=150.10^{-6}s La durée du parcours de l'onde dans l'hémisphère droit est de **150.10^{-6} s.**	/1
5. On cherche la vitesse de l'onde émise : **d=10 cm** **Δt=** $\Delta t_d/2 = \Delta t_g/2$ car l'onde effectue un aller-retour !!! $\mathbf{v} = \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{\Delta t}} = \frac{10 \times 10^{-2}}{75 \times 10^{-6}} = 1333,33\ \mathbf{m/s}$ La vitesse de l'onde émise vaut **1333,33 m/s**	/1
	0,5 /5
Exercice 3*- (7 points)	
1. Les deux figures ci-dessus ne présentent pas un phénomène périodique car il n'y a pas de motif élémentaire qui se répète identique à lui-même, à intervalle de temps régulier.	/1
2. La catégorie d'onde utilisée dans cette méthode de diagnostic médicale est l'onde sonore.	/1
3. La méthode de diagnostic médical qui utilise les ultrasons est l'échographie.	/1
4. La propagation des ondes est plus rapide dans l'eau car le signal reçu apparaît avant que pour le milieu de propagation étant l'air.	/1
5. On cherche la vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau : **l=20 cm** **Δt=** 150 µs = 150.10^{-6}s	/1

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-2}}{150 \times 10^{-6}} = 1333,33\ m/s$$

La vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau est de **1333,33 m/s.**

6. On cherche la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air : /2

l=20 cm

Δt= 580µs = 580.10^{-6}s

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-2}}{580 \times 10^{-6}} = 344,83\ m/s$$

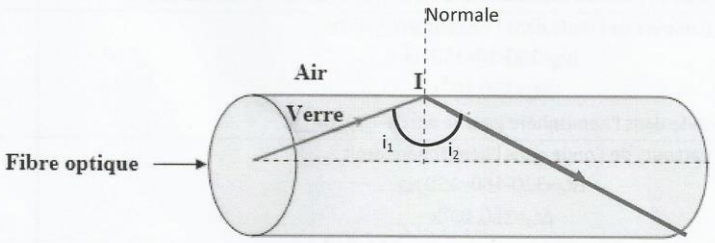
La vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau est de **344,83 m/s.**

Sachant que la vitesse du sans dans l'air est de 340 m/s, le résultat obtenu est donc cohérent.

/7

Exercice 4 - (BONUS 2 points)

1. /1 0



2. Pour qu'il y ait réflexion totale il faut que : /1

$i_1 \geqslant i_{lim}$ et $n_1 < n_2$

0 /2

Total :

Il faut bien approfondir son cours et poser des questions au professeur si besoin ! Refaire les exercices donnés sont un bon moyen de progresser ! Courage !

3,5/20

4ème de couverture

Résumé :

Face à l'hétérogénéité des classes, l'enseignant doit trouver des dispositifs afin de réduire l'échec scolaire et permettre à tous les élèves d'avoir les mêmes chances de réussite. Dans ce mémoire, la problématique posée est : **Comment mettre en place la différenciation pédagogique pour prendre en compte la diversité des élèves ?** Pour pouvoir y répondre, un recueil de données en classe de seconde sera mené, afin de déterminer quels dispositifs de différenciation peuvent être applicables et efficaces pour permettre des apprentissages en classe hétérogène.

Mots clés :

Pédagogie différenciée, Différenciation pédagogique, Hétérogénéité, Etayage.

Summary:

Faced with the heterogeneity of classes, the teacher must find ways to reduce school failure and ensure that all pupils have the same chances of success. In this brief, the question posed is: **How to implement pedagogical differentiation to take into account the diversity of pupils?** In order to be able to answer, a research in high school class will be carried out, in order to determine which differentiation devices can be applicable and effective to allow learning in heterogeneous classes.

Keywords:

Differentiated pedagogy, pedagogical differentiation, heterogeneity, support.