



HAL
open science

Différentiation des consignes à l'oral et à l'écrit dans différents types d'activités

Marie Tricot

► **To cite this version:**

Marie Tricot. Différentiation des consignes à l'oral et à l'écrit dans différents types d'activités. Education. 2016. dumas-01400677

HAL Id: dumas-01400677

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01400677>

Submitted on 22 Nov 2016

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.



ESPE Académie de Nantes
4 Chemin de Launay Violette
44300 Nantes



Lycée La Colinière
129 Rue du Landreau
44300 Nantes

MEMOIRE DE RECHERCHE

Différentiation des consignes à l'oral et à l'écrit
dans différents types d'activités

TRICOT Marie
Master 2 Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation, Physique-Chimie
Année 2015/2016
Directeur de mémoire : Mme Armelle MANCEAU

Engagement de non-plagiat

Je, soussignée _____, étudiante en Master 2 MEEF PC à l'ESPE de l'Université de Nantes :

- déclare avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat de l'Université de Nantes ;
- déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie de document publiés sous toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour rédiger ce mémoire.

Nantes, le _____

Signature :

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont pu me guider, m'aider, m'épauler et me soutenir pendant la rédaction de ce mémoire.

En tout premier lieu, je voudrais remercier Mme Christelle LEBORGNE, ma tutrice terrain et professeur certifiée en sciences physiques et chimiques au lycée La Colinière de Nantes, de m'avoir aidée et soutenue durant toute cette année de stage. De plus, elle m'a été d'une aide précieuse pour choisir le sujet de ce mémoire. Ses visites lors de mes séances au lycée m'ont également permis de faire un réel travail sur les consignes qui dépasse les limites de cette rédaction.

Dans un second temps, je tiens également à remercier M. Vincent DEGIVE, également mon tuteur terrain et enseignant certifié en sciences physiques et chimiques du lycée La Colinière de Nantes, de m'avoir lui aussi aidée et soutenue pendant cette année. Il m'a aussi été d'une aide précieuse pour l'élaboration de mes activités et pour ses conseils.

Je souhaite aussi remercier M. Jean-Emmanuel FAUCHE, proviseur du lycée La Colinière de Nantes de m'avoir acceptée dans son établissement pour cette année et pour m'avoir mise en confiance dès le début de l'année. Il m'a également permis, grâce à ses remarques et au même titre que mes tuteurs terrain, de porter un regard critique sur les activités présentées en classe.

Ensuite, je remercie Mme Armelle MANCEAU pour son écoute, ses conseils avisés et ses critiques constructives sur mes pratiques pédagogiques qui m'ont permis d'évoluer tout au long de cette année de stage.

Je remercie également Mme Fatima OUACHOUR qui m'a intensément guidée pour élaborer un plan afin de rédiger ce mémoire. Elle a également pris de son temps afin de m'aider à peaufiner mon introduction et m'a permis de rédiger un mémoire plus en accord avec ce qui est attendu tant au niveau du plan que du contenu.

Je remercie Léa FOURMY, ma caméraman qui m'a permis de construire mon corpus et sans qui je n'aurais pas pu analyser les consignes orales qui sont pourtant tout aussi importantes.

Enfin, je remercie les 35 élèves de ma classe de seconde 9 qui se sont prêtés au jeu de la séance filmée. J'adresse aussi un grand merci à mes 70 élèves de secondes 9 et 11 d'avoir accepté mes erreurs et d'avoir permis l'élaboration de ce mémoire de recherche.

Pour terminer, je remercie les quelques personnes qui ont pris de leur temps afin de relire cet écrit pour mettre l'accent sur les fautes d'orthographe, de grammaire ou de conjugaison que je n'ai pas pu voir seule.

Sommaire

Remerciements	2
Sommaire	4
Introduction.....	6
I- Les classes hétérogènes	8
1) Définition de l'hétérogénéité	8
2) Hétérogénéité du cadre de vie	9
a) Hétérogénéité de l'appartenance socio-économique	10
b) Hétérogénéité de l'origine socio-culturelle	10
3) Diversité des processus d'apprentissage	11
a) Hétérogénéité des âges.....	11
b) Hétérogénéité cognitive.....	11
II- La pédagogie différenciée	14
1) Histoire et définition.....	14
2) Les variables didactiques.....	16
III- Les consignes.....	19
1) Les définitions du terme « consigne ».....	19
a) Dictionnaire de Pédagogie	19
b) Dictionnaire de Pédagogie et d'Éducation	20
c) La consigne selon différents auteurs.....	20
2) Formes et fonctions de la consigne.....	22
a) Les différentes formes de consigne	22
b) Les fonctions de la consigne scolaire	24
3) La transmission de la consigne scolaire.....	25

a) Formulation de la consigne par l'enseignant	25
b) Reformulation de la consigne	26
IV – Présentation du corpus	28
V - Mise en place de consignes différenciées en classe de seconde	32
1) Présentation de l'hétérogénéité des classes.....	32
2) Consignes et activités documentaires.....	33
3) Différencier les consignes au cours des activités expérimentales.....	35
a) Les consignes orales	35
b) Les consignes écrites	37
4) Différenciation et évaluation sommative.....	39
a) Différenciation des consignes pour une classe entière.....	39
b) Différenciation des consignes pour une élève.....	48
Conclusion	52
Bibliographie	54
Annexes	56

Introduction

La compréhension et la réussite de tous les élèves sont une priorité absolue pour chaque enseignant. Actuellement, les groupes de niveaux sont proscrits dans les établissements, et le constat de l'hétérogénéité des classes est enfin intégré par le corps enseignant en tant que réalité de terrain aussi bien au collège qu'au lycée. De plus, les élèves sont tous issus de milieux différents et n'ont donc pas tous reçus la même éducation, notamment au niveau socio-culturel, langagier mais aussi bien concernant les prérequis, etc. Quant au rapport à l'école, il n'est pas vu par tous de la même façon. Nous pouvons aborder dans un premier temps les codes langagiers. Selon Bernardin (colloque sur l'école en France), la pratique langagière est une question de personnalité, de manière d'être, d'allure et de disposition d'esprit. Ainsi, les élèves peuvent facilement se retrouver en conflit avec l'enseignant car un mot ou une expression n'ont pas nécessairement la même signification en fonction du contexte dans lequel ils sont énoncés.

Les difficultés scolaires et les diversités des élèves peuvent également être dues au rapport à l'école et notamment aux attentes de l'école. En effet, les élèves et les parents d'élèves attendent avant tout de l'école qu'elle les prépare à la vie professionnelle et qu'elle leur apporte des connaissances utiles pour leurs futures études. Mais qu'en est-il des élèves n'ayant pas encore réfléchi à leur avenir professionnel ? L'école donne-t-elle envie d'apprendre si aucune orientation abordée n'intéresse l'élève ? Les diversités ne sont-elles pas plus marquées si certains élèves ont grandi dans un monde où les différents parcours professionnels n'ont aucun secret alors que d'autres ne connaissent pas les différentes voies qu'il existe ?

Ainsi, gérer toutes ces différences au sein d'une classe est une des tâches les plus importantes et les plus exigeantes pour chaque enseignant soucieux de répondre aux besoins individuels de chaque élève. L'enseignant doit alors prendre en considération les caractéristiques personnelles de chaque membre de sa classe mais aussi considérer les capacités individuelles de chaque élève de manière à dispenser un enseignement permettant de développer les compétences de tous.

Suite à ces diversités de public, il est devenu difficile d'intéresser et de faire travailler tous les élèves au sein d'une même classe sur une même activité... On peut cependant partir de l'hypothèse que si la majorité des élèves n'est plus à l'écoute et n'étudie plus, c'est que l'organisation des enseignements ne convient plus et qu'il faut la changer. La nécessité de différencier l'enseignement pour les élèves dont les diversités socio-économiques et socioculturelles sont un obstacle à leur réussite scolaire est donc devenue primordiale. Mais comment agir ? Comment prendre en compte les différences sociales et scolaires des élèves pour dispenser un enseignement compréhensible par tous ?

Cette différenciation de l'enseignement trouve en partie son importance dans l'énoncé des consignes. En effet, dans tout travail donné aux élèves, il y a toujours un problème de lecture de l'exercice : repérer des informations dans l'énoncé, lire des données et surtout, comprendre la ou les consigne(s), autrement dit la ou les tâche(s) à effectuer pour une mise en activité efficace. Dans les activités documentaires, les activités expérimentales, les devoirs, les examens ou les questionnaires, l'énoncé de la consigne est donc essentiel : si un élève comprend mal ce qui est demandé, ses chances de réussite sont significativement réduites. Mais alors, **de quelles façons l'enseignant peut-il adapter ses consignes écrites et orales pour différentes activités (documentaires et expérimentales) et pour l'évaluation afin de répondre aux besoins des élèves ?** C'est cette question que nous allons étudier à travers cet écrit de cinq parties : tout d'abord, par le biais de trois parties distinctes, nous allons aborder le cadre théorique des classes hétérogènes puis celui de la pédagogie différenciée et enfin celui des consignes orales et écrites. Dans une quatrième partie, nous nous intéresserons à la mise en place de consignes différenciées en classe de seconde et enfin dans une cinquième et dernière partie, nous analyserons le travail effectué en classe.

I- Les classes hétérogènes

En classe de seconde, un enseignant fait face à 35 élèves. Tous les membres de sa classe n'ont donc pas la même façon d'interpréter et d'assimiler une notion, tout comme ils ne réutilisent pas cette notion de la même manière. On a alors, au sein d'une même classe, 35 procédés différents pour entendre et comprendre une seule et même personne. Les élèves sont donc différemment motivés, intéressés et impliqués... Il faut alors se pencher sur ces diversités.

1) Définition de l'hétérogénéité

Les classes sont à présent et pour longtemps hétérogènes. On a commencé à parler de classes hétérogènes dans les années 1960 dès lors que le regroupement des élèves par classes de niveau a été supprimé. Classe hétérogène s'oppose désormais à classe homogène.

<u>Fin de la III^{ème} République</u>	<u>Années 1960</u>
Refus de la différence au sein de l'école => <i>Progression selon le mérite et la classe sociale</i>	Démocratisation et massification de l'enseignement => <i>Accès d'un plus grand nombre à l'école</i>

Le terme « hétérogène » est défini dans le dictionnaire comme ce « qui manque d'unité, qui est composé d'éléments de nature différente » contrairement à homogène qui est considéré comme ce « dont la composition et la structure sont les mêmes en tout point, ce dont les éléments présentent une grande harmonie entre eux ». L'hétérogénéité d'une classe peut donc être comprise dans le sens où chaque élève est unique, comporte des particularités qui lui sont propres ou des signes distinctifs des autres. Le groupe ainsi formé peut donc manquer d'unité ou d'harmonie.

D'après les travaux de Burns, il existe différents profils pour différents apprentissages :

« Il n'y a pas deux apprenants qui progressent à la même vitesse.

Il n'y a pas deux apprenants qui soient prêt à apprendre en même temps.

Il n'y a pas deux apprenants qui utilisent les mêmes techniques d'étude.

Il n'y a pas deux apprenants qui résolvent les problèmes exactement de la même manière.

Il n'y a pas deux apprenants qui possèdent le même répertoire de comportements.

Il n'y a pas deux apprenants qui possèdent le même profil d'intérêt.

Il n'y a pas deux apprenants qui soient motivés pour atteindre les mêmes buts.

Il sera donc nécessaire de mieux connaître les élèves à la fois dans l'hétérogénéité de leurs cadres de vie non scolaire et scolaire, puis dans l'hétérogénéité de leurs processus d'apprentissage. Comprendre leur fonctionnement cognitif permet d'adapter plus finement les démarches pédagogiques à ce qu'ils sont. ».

Comprendre et travailler avec l'hétérogénéité des élèves revient donc à analyser et comprendre les origines de ces différences. On peut donc à présent distinguer plusieurs types d'hétérogénéité en milieu scolaire.

2) Hétérogénéité du cadre de vie

Lorsque l'on parle d'hétérogénéité, on pense surtout à l'hétérogénéité de niveau. Les classes sont en effet composées d'élèves lents, en grandes difficultés et d'élèves rapides. Une classe hétérogène peut donc désigner une classe où l'écart entre la rapidité des uns et la lenteur des autres est très grande. Mais cette différence de niveau est généralement née d'une hétérogénéité du cadre de vie de l'élève en dehors de l'établissement.

a) Hétérogénéité de l'appartenance socio-économique

Les classes rassemblent désormais des jeunes de milieux sociaux très divers. Les différences socio-professionnelles des parents des élèves développent également l'inégalité des niveaux scolaires.

C. Baudelot et R. Establet (*L'Ecole capitaliste*) définissent l'école comme « capitaliste » car elle « légitime une classe sociale par la forme même dont elle diffuse le savoir selon une culture bourgeoise : les élèves des classes défavorisées se trouvent alors en difficulté et rapidement orientés dans un circuit professionnel. Le système scolaire reproduit ainsi les divisions sociales et techniques du travail par les filières de formation. ». Certains écrivains proposent alors d'apprendre aux élèves à « coder » des pratiques avant de pratiquer des « codes ».

Les élèves issus des classes sociales défavorisées sont donc très vite mis à l'écart par les enseignants alors que les élèves venant de classes aisées sont orientés dans les voies les plus sélectives.

b) Hétérogénéité de l'origine socio-culturelle

Elle est plus ou moins prononcée selon l'implantation des établissements scolaires. Cette diversité naît de l'origine des élèves mais aussi de celle de leur famille. L'hétérogénéité de l'origine socio-culturelle conduit à l'hétérogénéité des résultats scolaires par le biais des différences du code culturel qui s'articule autour de deux éléments : le langage et les valeurs.

Le langage :

Si la langue que l'élève parle couramment chez lui n'est pas le français, cet élève aura des lacunes dans les prérequis de base. Ceci nécessitera donc des mesures spéciales comme les classes non francophones ou les classes relais pour que l'élève apprenne le français. De plus, de nombreux élèves utilisent des codes qui se différencient de celui de l'école. Par exemple la signification du vocabulaire employé n'est pas celle reconnue par l'école.

Les valeurs :

Les cultures sont différentes selon les pays d'origine des élèves et elles véhiculent des valeurs morales, religieuses et philosophiques qui peuvent s'opposer à celles que l'école française républicaine et laïque transmet par son discours et ses représentations.

3) Diversité des processus d'apprentissage

Il est impossible d'effectuer un inventaire exhaustif des différents processus d'apprentissages, nous allons donc ici étudier quelques paramètres qui sont à l'origine de l'hétérogénéité d'une classe.

a) Hétérogénéité des âges

Continuant actuellement à s'accroître, l'hétérogénéité des âges empêche les échanges entre les élèves. En effet, les élèves les plus âgés peuvent ressentir un « blocage » : lorsque ces élèves sont interrogés sur leurs difficultés, ils ont tous à raconter un événement marquant de leur passé scolaire. Ceci peut alors les conduire à, peu à peu, prendre leurs distances vis-à-vis du système scolaire qui devient un lieu d'incompréhension et d'insécurité par rapport à leur(s) problème(s). Ainsi, les émotions négatives finissent par bloquer les mécanismes d'apprentissage et les mauvais résultats s'accumulent. Un élève qui arrive dans la classe suivante avec un an ou deux de retard s'y sent donc mal à l'aise et peut avoir un comportement de plus en plus négatif et dévalorisant. « Son âge, facteur positif dans sa vie personnelle, devient une gêne. ».

b) Hétérogénéité cognitive

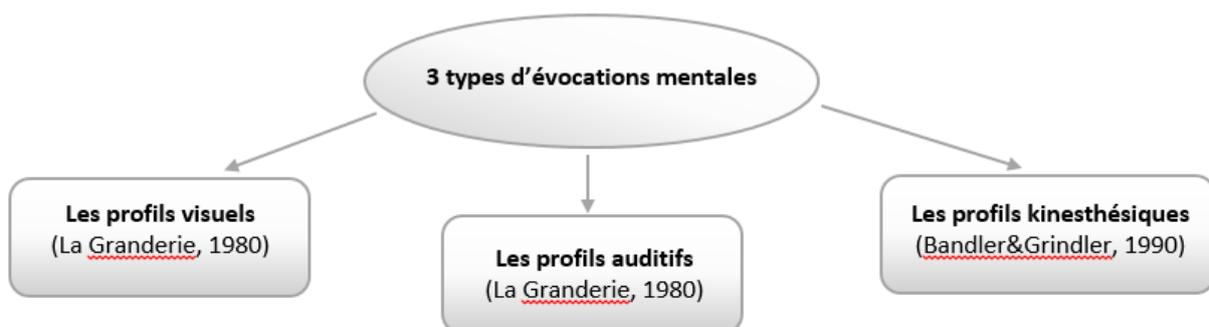
Sur le plan cognitif, plusieurs profils d'élèves sont à identifier puisqu'il existe différents styles d'apprentissage. Chacun a donc sa manière d'appréhender des connaissances et

d'assimiler des savoirs mais l'enseignant ne doit pas isoler des élèves dans certains profils. « En réalité, il faut éviter que l'intérêt pour la diversité des styles d'apprentissage ne se traduise par un enfermement des personnes. ».

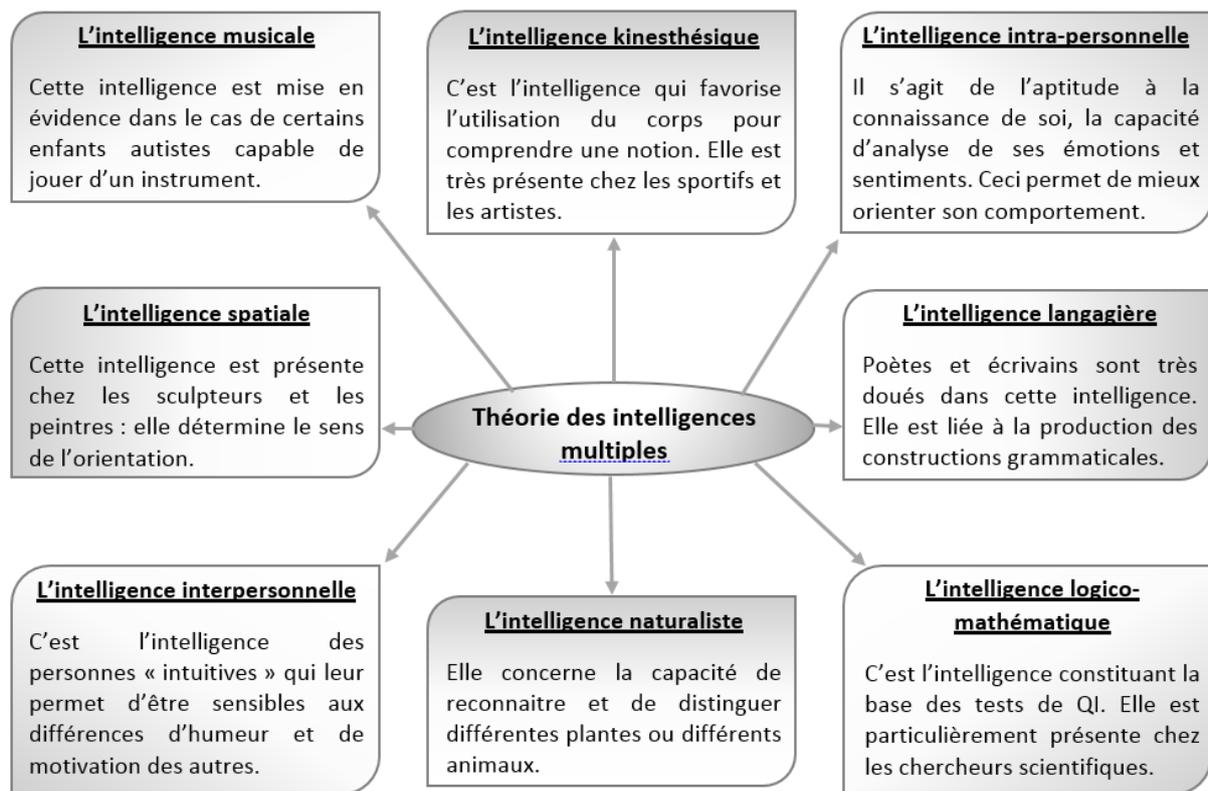
Un même élève peut donc s'inscrire dans plusieurs styles d'apprentissages. On peut cependant identifier trois profils différents :

- × Les « visuels » qui reproduisent le savoir de façon graphique et privilégient les images,
- × Les « auditifs » qui vont s'appuyer sur des chronologies, des enchaînements et qui vont avoir besoin d'entendre les choses,
- × Les « kinesthésiques » qui ont besoin de manipuler et de toucher les choses.

On définit ces profils par le terme « d'évocations mentales » qui représentent les supports sur lesquels les élèves vont préférentiellement s'appuyer pour intégrer, mobiliser et réinvestir un savoir. Pour résumer ces différents profils, on trouve, à la page suivante, le diagramme proposé par Astolfi.



Selon Howard Gardner (*Les intelligences multiples*), on ne peut plus parler d'une intelligence générale comme l'ont prétendu de nombreuses recherches. En effet, des travaux, issus de la neurobiologie et de l'observation de nombreux enfants, ont conduit à proposer la théorie des intelligences multiples :



Une idée centrale de la théorie des intelligences multiples est que chacune d'elles est autonome, indépendante des autres. Prenons comme exemple le cas des « idiots-savants » qui sont capables d'exploits en matière de calcul tout en étant fortement déficients dans d'autres domaines montre l'autonomie de l'intelligence logico-mathématique. Un individu peut donc avoir un type intelligence développé et une autre intelligence faible.

II- La pédagogie différenciée

Ainsi, dans une classe, chaque élève est différent en de nombreux points. La pédagogie différenciée est donc une réponse à l'hétérogénéité des élèves. En effet, l'enseignement d'aujourd'hui donne une chance à tous et met de côté ces diversités.

1) Histoire et définition

La pédagogie différenciée met en œuvre un cadre où les apprentissages sont suffisamment explicités et diversifiés pour que les élèves puissent travailler selon leur propre itinéraire d'appropriation en restant dans une démarche collective d'enseignement. Elle s'organise autour d'un ou plusieurs éléments caractéristiques de l'hétérogénéité comme les différences cognitives dans la richesse des processus mentaux des élèves (représentations, stratégies d'apprentissage, connaissances...), les différences socio-culturelles ou les différences psychologiques (vécu et personnalité, volonté, attention...).

La différenciation pédagogique est donc un ensemble de démarches et de procédés différents afin de permettre aux élèves d'atteindre des objectifs communs en utilisant des voies différentes. Elle permet aux élèves de travailler à leur rythme pendant un même temps afin qu'ils apprennent communément un ensemble de savoirs et de savoir-faire. De plus, la pédagogie différenciée se définit comme une pédagogie individualisée qui reconnaît l'élève comme une personne ayant ses représentations propres concernant la situation d'apprentissage.

Déjà au XIXe siècle, les maîtres d'école en milieu rural pratiquaient une pédagogie différenciée dans des classes d'âge et de niveau différents, ce qui correspond à nos classes actuelles. En parallèle à cette pratique, les pédagogues du XXe siècle formulent des théories sur la pédagogie différenciée.

Au XXe siècle, Piaget définit différents stades de développement et montrent ainsi que les capacités mentales se construisent selon différentes étapes. Chaque élève évolue donc à son propre rythme en fonction de différents facteurs. La notion de « pédagogie différenciée » est une réponse à cette évolution personnelle puisqu'elle permet de considérer l'élève comme

une personne à part entière. Dans les années 1930, certains pédagogues proposent alors des pédagogies centrées sur l'élève. En 1935, Célestin Freinet considère que l'éducation traditionnelle privilégie trop les performances intellectuelles et les connaissances personnelles. Il met alors en place la « pédagogie Freinet » basée sur l'expression libre des élèves et sur les travaux réalisés en commun et permettant des échanges fréquents et concrets. Fernand Oury, pédagogue des années 1960, fonde quant à lui la « pédagogie institutionnelle » basée sur l'apprentissage de la vie collective, la parole, le débat et permettant à l'élève de s'engager, de prendre des initiatives afin de créer le goût de l'apprentissage. Ces pédagogies sont qualifiées de « pédagogies nouvelles » puisqu'elles sont basées sur le refus de prendre un chemin unique d'apprentissage imposé par l'enseignant. De plus, elles utilisent différentes ressources et de nombreuses techniques variées qui permettent aux élèves de développer leurs connaissances et leurs compétences en suivant leur propre rythme. Pour susciter le désir d'apprendre, l'idée est donc d'utiliser les centres d'intérêts et les besoins de chaque élève.

En 1979, les instructions officielles emploient pour la première fois l'expression « pédagogie différenciée ». De 1981 à 1984, le Ministre de l'Education Alain Savary relance le mouvement de rénovation pédagogique en proposant de nouvelles formations notamment concernant la pédagogie différenciée. Puis, en 1986 et d'après Louis Legrand, la différenciation pédagogique pourrait devenir « une réponse au conflit devenu insupportable entre la diversité des publics présents dans les classes hétérogènes et l'unité réalisée des programmes et des méthodes ». Enfin, en 1991, Lionel Jospin dit que « la mise en place de la nouvelle politique pour l'école repose sur une nécessaire pédagogie différenciée ».

De nos jours, il est certain qu'une classe homogène n'existe pas. L'apprentissage doit alors se faire « de façon active et attractive ». C'est pourquoi les différents bulletins officiels (BO) placent les élèves au centre du système éducatif et réaffirment la nécessité d'utiliser la pédagogie différenciée afin de prendre en compte les besoins de tous les élèves en diversifiant les parcours utilisés et les moyens au sein de la classe.

2) Les variables didactiques

Pour différencier son enseignement, l'enseignant peut utiliser différents moyens que l'on appelle variables didactiques. L'ensemble de ces variables peut être classé en trois parties : l'apprentissage, l'organisation et l'attitude du maître.

L'apprentissage est constitué par :

- × Les outils d'apprentissage, c'est-à-dire les supports de travail : référents, cahiers, manuels, fiches, classeurs, manuels scolaires, etc. Ce sont donc l'ensemble des médiations utilisées par l'enseignant.
- × Les contenus : pour un même objectif, les contenus d'apprentissage peuvent être différents. L'objectif est le même, seuls les contenus changent. Ce travail permettra aux élèves d'acquérir des savoirs tout en leur donnant plus de sens.
- × Les démarches d'apprentissages : un enseignant peut utiliser des nombreuses démarches telles que la démarche déductive (on part d'une hypothèse pour la vérifier) ou la démarche inductive (l'observation permet d'émettre une hypothèse). Elles développent divers modes de fonctionnement cognitif. L'enseignant peut donc choisir d'appliquer le cours à l'aide d'une activité ou de construire le cours à partir d'une activité.
- × Les situations d'apprentissage : les élèves peuvent être en situation d'écoute, d'écoute active, de recherche, de production personnelle ou collective. Selon le moment, les élèves peuvent appliquer une règle, la construire, la transférer à d'autres contextes, la discuter ou la remettre en cause.
- × Les consignes : elles peuvent être ouvertes ou fermées, avec ou sans exemple, multiples ou successives, orales ou écrites. Elles peuvent être traitées individuellement ou collectivement. L'enseignant peut également différencier en reformulant une consigne à un ou plusieurs élèves qui auraient mal compris la première consigne ou qui auraient des difficultés avec la notion ou la discipline travaillée.
- × Les formes d'évaluation : pour pouvoir estimer les capacités des élèves, il est nécessaire de diversifier les méthodes et les outils pour évaluer car une forme

unique d'évaluation ne favorise qu'une certaine catégorie d'élèves. L'enseignant peut mettre ou non une note et comparer les résultats ou apprécier les progrès. L'évaluation ne doit pas décourager l'élève mais doit être le reflet de la réalité.

L'organisation comprend :

- × La gestion du temps : dans chaque séance, le temps peut être réparti en phases courtes et dynamiques ou en phases où on travaille à un rythme plus lent. Pour un même travail, tous les élèves n'ont pas le même rapport au temps. Les rapides ne sont pas forcément les bons élèves et un élève lent peut être un élève qui n'a pas compris.
- × L'organisation de la classe : individuel, en groupe homogène, en groupe hétérogène ou en groupe classe. Le travail en groupe permet d'apprendre à coopérer. Les groupes peuvent être des groupes de recherche, d'entraide, de besoins, etc.
- × Les formes de travail :
 - Les moments de parole de l'enseignant,
 - Les moments de recherche,
 - Les moments d'applications et d'exercices,
 - Les moments d'évaluations.

Enfin, l'attitude de l'enseignant comprend :

- × Le degré de guidage : l'enseignant peut encadrer ou non les élèves, introduire des moments d'autonomie comme des moments directifs, guider individuellement un élève qui éprouve des difficultés dans une activité, etc. Le degré de guidage peut également se faire de la part d'un autre élève (tutorat).
- × La place du relationnel : l'ancrage affectif est plus ou moins distancé par rapport aux élèves, à leur vécu et leur environnement.
- × L'aide aux élèves pour les motiver : l'enseignant peut le faire en valorisant son travail et en le stimulant en utilisant par exemple des défis.

Un certain équilibre doit donc être trouvé entre toutes ces variables didactiques. Ces dernières sont donc des paramètres qui permettent des régulations, des adaptations et des changements de stratégies dans un apprentissage. Selon la façon dont l'enseignant les utilise et les modifie, les variables didactiques permettent de simplifier ou complexifier une tâche afin de pouvoir faire avancer la construction du savoir en modifiant le choix de procédures de résolution employées par les élèves.

III- Les consignes

La lecture et la compréhension des consignes sont désormais mentionnées dans les Institutions Officielles du Ministère de l'Éducation Nationale. Cet intérêt est récent et confirme la place prépondérante qu'occupe la consigne dans la scolarité des élèves.

1) Les définitions du terme « consigne »

Le terme « consigne » signifie « instruction formelle donnée à quelqu'un qui est chargé de l'exécuter ». Cette définition générale a très peu évolué depuis ces dix dernières années. Néanmoins, les définitions les plus récentes offrent une place centrale à la consigne lors de la réalisation de différentes tâches scolaire. En effet, la consigne entraîne un mécanisme de compréhension qui permet à l'élève de se construire une représentation de la tâche. Si cette représentation est fautive, la réalisation de la tâche sera également fautive... Toutefois, pour l'enseignant, l'objectif d'une consigne n'est pas que la tâche soit exécutée mais qu'elle participe à un apprentissage.

a) Dictionnaire de Pédagogie

Cette définition pédagogique (p.90) apporte un sens global au terme « consigne » permettant ainsi de comprendre cette notion qui peut paraître complexe lors de sa mise en pratique.

En résumé, l'enseignant donne aux élèves des indications qui leur permettront d'effectuer le travail qui leur est demandé dans les meilleures conditions : objectif, matériel à utiliser, organisation, temps pour effectuer la tâche, etc. Pour cela, les critères de réussite doivent être clarifiés dès le départ. Il est alors primordial de vérifier que les élèves ont bien compris ce qui leur est demandé. La répétition de la consigne ou sa reformulation par un ou plusieurs élèves, la reprise de la consigne par le professeur lui-même ou alors la démonstration s'appuyant sur un exemple concret sont essentielles pour s'assurer que la consigne est connue des élèves.

b) Dictionnaire de Pédagogie et d'Éducation

La définition donnée par ce dictionnaire (p.72-73) et mettant en évidence la compréhension de la consigne scolaire par les élèves est similaire à la précédente et cependant légèrement plus complète : « la consigne est un ordre donné pour effectuer un travail, un énoncé indiquant la tâche à accomplir ou le but à atteindre ».

Concevoir une consigne de travail est donc une activité qui demande une grande attention de la part de l'enseignant. En effet, de la qualité de la consigne découle la qualité du travail effectué par les élèves. De plus, une même consigne peut être interprétée différemment par les élèves, ce qui va donc déclencher des mécanismes de compréhension différents et donc des réalisations de tâche(s) différentes.

Avant d'énoncer la consigne, et pour s'assurer de sa clarté et de sa cohérence, l'enseignant doit vérifier si elle répond aux questions suivantes : Qui ? Quoi ? Quand ? Où ? Pour quand ? Comment ? Pourquoi ?

Une fois la consigne formulée et pour vérifier sa compréhension par tous, il faut la faire reformuler, éventuellement plusieurs fois soit par le même élève, soit par plusieurs : le contrôle feedback, autrement dit la compréhension de l'enseignant par l'élève et inversement, est indispensable pour une bonne communication au sein de la classe.

c) La consigne selon différents auteurs

Quelques auteurs ont réalisé des travaux sur la compréhension de la consigne scolaire. L'un des pères de ce sujet est Jean-Michel Zakhartchouk (*Comprendre les énoncés et les consignes*, p.18) qui définit la consigne scolaire comme « toute injonction donnée à des élèves à l'école pour effectuer telle ou telle tâche (de lecture, d'écriture, de recherche, etc.). La consigne s'appuie souvent sur un énoncé explicite, mais les données nécessaires pour l'effectuer sont parfois implicites, d'où la nécessité d'un décodage. ». Selon lui (*Consignes : aider les élèves à décoder*, p.10-12), ces « données implicites » correspondent à un contrat qui admet certaines conditions qui sont énumérées à la page suivante.

- La tâche donnée par l'enseignant est réalisable par les élèves, c'est-à-dire que les élèves possèdent les outils nécessaires pour répondre à la question,
- Les conditions de réalisation de la tâche ainsi que le degré d'exigence ou les critères de réussite sont précisés,
- La consigne s'inscrit dans un apprentissage ou un projet.

Chantal Mettoudi et Alain Yaïche (*Travailler avec méthode : l'aide méthodologique*, p.22) définissent la consigne scolaire de la façon suivante : « une courte phrase, synthétique, rédigée par l'enseignant ou par le concepteur du manuel, du cahier d'exercices, du fichier. Dans le second cas, le rédacteur des consignes s'adresse à un "élève virtuel" dont il s'est fait une représentation : elle correspond à l'image d'un élève moyen, sans trait de personnalité saillant, régulier dans son travail et capable, de toute évidence, de comprendre n'importe quelle consigne. Le concepteur de l'exercice s'adresse directement à l'élève par l'intermédiaire de la consigne : il donne le plus souvent un ordre qui a pour seul objectif de faire effectuer une tâche précise par l'élève tout en orientant son travail. ». Ils insistent donc sur le fait que la consigne doit être donnée de façon objective afin de ne pas prendre en compte les particularités des élèves.

Marie Thérèse Zerbato-Poudou (*Spécialités de la consigne à l'école maternelle et définition de la tâche*, p.115-117) propose quant à elle une autre définition de la notion de « consigne ». Pour elle, la consigne est le premier élément à prendre en compte dans la définition de la tâche à effectuer. Son rôle est majeur puisque c'est la consigne qui oriente les élèves dans la réalisation du travail demandé. En effet, une consigne correctement formulée comporte un certain nombre d'éléments qui permettent à l'élève « de se représenter les finalités de la tâche, le résultat, d'anticiper et de planifier la suite des actions à accomplir, de prendre en compte les conditions de réalisation. ».

Les définitions données dans les dictionnaires de Pédagogie ainsi que celles proposées par différents auteurs mettent en avant le fait que la qualité d'un travail réalisé par les élèves dépend de la qualité de la formulation de la consigne. De plus, cette dernière doit être courte mais comporter de nombreuses informations afin de donner aux élèves une idée précise de la

tâche à effectuer. Enfin, ces différentes définitions s'accordent sur l'intérêt de la reformulation de la consigne scolaire.

2) Formes et fonctions de la consigne

En tant qu'enseignant, il est essentiel de savoir ce que nous attendons des élèves quand nous leur proposons une consigne : quel est l'objectif, la réponse attendue, quelle méthodologie vont devoir employer les élèves pour répondre à la question, etc. Pour cela, il existe de nombreuses formes et fonctions concernant la consigne scolaire. Il est donc indispensable de réaliser une typologie de la consigne scolaire afin de choisir celle qui sera la mieux adaptée pour la réalisation d'une tâche scolaire.

a) Les différentes formes de consigne

La consigne scolaire est un outil indispensable lorsqu'un travail quelconque est demandé aux élèves. Qu'il s'agisse d'une analyse de documents, d'une activité expérimentale ou d'une évaluation et quelle que soit la discipline, chaque enseignant est appelé à utiliser des consignes qui peuvent être formulées à l'écrit ou à l'oral. La nécessité de varier la forme des consignes devient alors évidente afin d'attirer l'attention et de favoriser l'implication des élèves.

Le VIème colloque de l'IIGM (1995) "La consigne, c'est la consigne" concerne en partie la typologie des consignes qui, nous le verrons, est à prendre en compte dans les différentes situations d'apprentissages.

La consigne écrite ou orale

La consigne orale donne des indications à haute voix sur le travail que les élèves doivent effectuer. Cette forme de consigne fait appel à l'attention des élèves, il est donc nécessaire qu'elle soit claire, courte et soit donnée dans le silence pour que les élèves puissent mémoriser le travail à effectuer.

La consigne écrite est construite comme une phrase qui peut être plus ou moins longue. De plus, certaines consignes sont structurées dans l'espace, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas données toutes ensemble mais uniquement lorsque des précisions sur le travail à faire sont nécessaires. L'utilisation de la ponctuation et de marqueurs tels que « d'abord », « ensuite », « enfin », etc. permettent de structurer la consigne. Cette dernière reste également à la disposition de l'élève qui peut la relire lorsqu'il le souhaite (pendant la réalisation de la tâche ou lorsque celle-ci est terminée).

La consigne ouverte ou fermée

La consigne ouverte présente un « guidage relativement faible » et demande une réponse construite, produite, réfléchie et rédigée. Elle laisse place à une plus ou moins grande liberté quant à la présentation et au contenu de la réponse.

En revanche, la consigne fermée présente un très fort guidage et demande une réponse choisie, sélectionnée et donc une production personnelle peu marquée. Elle offre souvent à l'élève un choix limité de possibilités de réponse.

Gérard De Vecchi (*Aider les élèves à apprendre*, p.188-195) affirme que, dans certaines situations d'apprentissage, une consigne ne doit pas être trop précise. Il est important de la formuler d'une manière très ouverte. C'est le cas lors d'une évaluation diagnostique au début d'une séquence d'apprentissage. Celle-ci va en effet permettre de faire émerger les diverses conceptions des élèves sur un sujet donné.

La consigne simple ou complexe

Une consigne est « simple » lorsqu'elle ne comporte qu'une seule exigence contrairement à la consigne « complexe » qui en contient plusieurs, c'est-à-dire que dans une seule phrase, on peut retrouver diverses informations toutes importantes ainsi que plusieurs sous-questions. Le danger d'utiliser une consigne complexe est que différentes consignes peuvent se chevaucher et ainsi porter à confusion ou même perdre les élèves. De plus, utiliser des consignes complexes peut empiéter sur le temps de réalisation du travail à accomplir.

C'est pourquoi Chantal Mettoudi et Alain Yaïche (*Travailler avec méthode : l'aide méthodologique*, p.32) préconisent d'éviter les consignes complexes et insistent sur le fait qu'il faut distinguer consigne et tâche scolaire : l'élève peut réaliser une tâche complexe à partir d'une consigne simple. Cependant, ces auteurs affirment qu'il faut apprendre aux élèves à travailler avec tous les types de consignes afin de réduire les écarts dans leur capacité à traiter différents exercices.

b) Les fonctions de la consigne scolaire

Il existe différents types de consignes auxquelles l'élève sera confronté tout au long de sa scolarité. Zakhartchouk propose un classement permettant de définir les différents objectifs qui sont en jeu en fonction du type de consigne.

« Des **consignes-buts** qui concernent la tâche finale à atteindre (l'objectif initial de notre séquence, par exemple). ». Les consignes-buts sont donc utilisées pour déterminer les objectifs d'une activité. Elles sont donc utilisées et énoncées en début de séance afin d'exprimer l'objectif d'une séance. Les élèves ont ainsi connaissance de la finalité de la séance.

« Des **consignes-procédures** qui guident l'élève dans les différentes étapes à accomplir pour mener à bien l'accomplissement de la tâche avec l'objectif de laisser une plus grande autonomie aux élèves. ». Ces consignes indiquent donc les possibilités qui s'offrent à l'élève pour aboutir au résultat final.

« Des **consignes de guidage** qui sont des mises en garde pour éliminer certains obstacles ou au contraire, favoriser l'attention sur un point précis, à retenir. ». Les consignes de guidage vont alors servir à orienter l'élève dans la réalisation de sa tâche scolaire, c'est une aide supplémentaire.

« Des **consignes-critères** qui font référence à la notion de réussite et d'évaluation afin de vérifier si l'élève est capable ou non de mobiliser les connaissances attendues et en jeu à travers une consigne. ». Les consignes-critères correspondent à des critères d'évaluation. Elles permettent alors de vérifier si la tâche réalisée correspond aux attentes de l'enseignant.

Catégoriser ainsi les différents types de consigne va permettre de déceler de nombreux critères dont il va falloir tenir compte afin de favoriser la compréhension des consignes par les élèves, quel que soit leur niveau scolaire.

3) La transmission de la consigne scolaire

Transmettre une consigne scolaire ne se limite pas à la lire. Bien au contraire, il faut prendre en considération le fait que les élèves ne perçoivent pas de la même façon que l'enseignant la consigne scolaire. L'enseignant doit alors faire en sorte de se faire comprendre par tous ses élèves, sans exception.

a) Formulation de la consigne par l'enseignant

Dans un premier temps, l'enseignant doit définir l'objectif visé lors de la transmission de sa consigne. Celui-ci varie en fonction de l'apprentissage de la séance : découverte d'une nouvelle notion, situation-problème ou réinvestissement d'une connaissance.

Son attention doit également être portée sur le vocabulaire utilisé. Quel va être le vocabulaire approprié et la mise en forme adéquate pour favoriser l'autonomie de l'élève ?

D'après Zakhartchouk, la consigne est constituée de deux parties. Il y a d'une part les informations nécessaires à la résolution du problème qui se trouvent à l'intérieur de la consigne. Et d'autre part, il existe une dimension sous-entendue spécifique à la consigne et due à notre vocabulaire. Cette dimension implicite est travaillée tout au long de la scolarité de l'élève.

De plus, toujours selon Zakhartchouk, la compréhension de la consigne va aussi dépendre la voix de l'enseignant. Celui-ci doit faire en sorte que ses élèves l'écoutent et qu'ils

n'aient pas d'efforts à faire pour « l'entendre ». Chantal Mettoudi et Alain Yaïche proposent des éléments permettant de favoriser la compréhension de la consigne scolaire et conseillent donc aux enseignants de réserver un temps d'enseignement lié à la méthodologie des consignes de façon à ce que les élèves acquièrent les comportements pour décoder les consignes.

L'enseignant doit donc se concentrer sur sa façon d'énoncer les choses afin créer un contexte favorable à l'autonomie de l'élève dans la résolution d'une tâche scolaire guidée par la consigne.

b) Reformulation de la consigne

Il n'existe pas de formulation type permettant une compréhension de la consigne par tous les élèves. C'est pourquoi la reformulation celle-ci est d'une importance capitale lors de la passation des consignes.

Pour cela, Jean-Michel Zakhartchouk préconise d'entraîner les élèves à pratiquer les reformulations en exprimant à nouveau la consigne de façon simplifiée.

Chantal Mettoudi et Alain Yaïche pensent que l'enseignant doit inciter les élèves à réfléchir après la passation de la consigne, à analyser les informations, c'est-à-dire d'avoir une attitude réflexive avant de répondre. Ceci permet d'éviter comme le souligne Zakhartchouk, « l'acte réflexe », autrement dit « le comportement béhavioriste ».

Ce dernier pense également qu'il faut laisser aux élèves un temps « d'appropriation personnelle » de la reformulation. Chantal Mettoudi et Alain Yaïche conseillent alors, en accord avec ses idées, que l'enseignant entraîne les élèves à prévoir et organiser la tâche, avant qu'ils ne commencent à l'effectuer. Par exemple, l'enseignant peut accorder un moment de relecture afin que chaque élève puisse voir si son travail est en accord avec la consigne et s'il est préférable de le modifier avant de le rendre.

Enfin, Chantal Mettoudi et Alain Yaïche rajoutent que la reformulation peut être faite par différents élèves. Dans ce cas, le rôle de l'enseignant est de corriger les incompréhensions de chacun des élèves.

IV – Présentation du corpus

Étant donné que je travaille sur les consignes, j'ai choisi plusieurs types de données pour réaliser mon corpus présenté en annexe.

Dans un premier temps, je présente des documents élèves qui n'ont pas tous été présentés au public. En effet, une séance sur un sujet donné, et notamment lors de la découverte d'une notion comme c'est le cas des annexes 1 et 2, ne peut pas être réalisée deux fois. Ainsi, les documents présents dans ces annexes ont pour but d'analyser les changements de consignes et voir en quoi ceux-ci pourraient favoriser la compréhension des élèves. Le document de l'annexe 2 a été construit avec ma tutrice terrain puisque la séance a été réalisée lors d'une de ses visites. Suite aux difficultés des élèves que nous avons pu remarquer de part et d'autre de la classe, ma tutrice dans le fond de la salle et moi-même face aux élèves, nous avons retravaillé ce document ensemble de façon à présenter des consignes plus claires pour que les élèves soient en situation d'apprentissage et non de questionnement.

Ensuite, en annexe 3, j'ai retranscrit une vidéo réalisée en séance de travaux pratiques avec mes élèves de seconde. J'ai choisi de retranscrire uniquement les consignes données de manière à aller à l'essentiel. D'autant plus qu'en séance de travaux pratiques, les élèves sont la plupart du temps en autonomie, la présence de l'enseignant ne sert qu'à les guider en cas de difficultés ou d'incompréhensions. Retranscrire la totalité de la séance n'aurait donc présenté aucun intérêt puisque l'enseignant ne donne pas que des consignes ; il apporte également des connaissances et des notions de cultures générales qui n'ont pas de place dans ce mémoire de recherche. La séance réalisée avait pour but d'analyser deux flacons de Bétadine® que le laboratoire de mon lycée avait fabriqué au préalable. La Bétadine® est constituée principalement de diiode mais certaines Bétadines peuvent être coupées avec du colorant jaune. L'objectif de la séance était donc de déterminer quel était le flacon trafiqué. Le but est aussi de laisser aux élèves le plus d'autonomie possible. Certaines notions abordées dans la vidéo, comme notamment les pictogrammes de sécurité essentiels en travaux pratiques de chimie, ont été vues au préalable dans l'année.

Si j'ai choisi de retranscrire la vidéo, c'est pour analyser les consignes que je donne à l'oral ainsi que la réaction des élèves face à ces consignes. Comme la vidéo a été réalisée sur

deux groupes différents, je vais également pouvoir analyser la différenciation des consignes dans les différents groupes. La conception de cet outil fut quelque peu laborieuse ! En effet, nous ne disposons que d'appareils photos dont la batterie ne tient pas très longtemps... Il a donc fallu faire des choix pour économiser celle-ci. De plus, la difficulté est aussi la retranscription de la vidéo qui prend beaucoup de temps car il ne faut pas oublier une seule remarque, ni un seul mot, surtout venant des élèves. Mais ce travail est intéressant puisque l'enseignant doit constamment donner des consignes à l'oral pour soit guider les élèves, soit donner le but de la séance ou encore indiquer les précautions à prendre. C'est donc un travail sur soi important à faire.

A présent, je vais pouvoir décrire chacun des films qui ont été réalisés sachant que les films n°1 à 19 concernent le groupe A tandis que les films n°20, 21 et 22 ont été réalisés dans le groupe B. Le film n°1 traite la présentation du sujet du TP du jour et du travail à faire par les élèves. Il montre également la mise au travail (fastidieuse) des élèves. Puis les films n°2, 3 et 20 concernent les moments de réponses écrites aux questions permettant tout d'abord de déterminer les précautions à prendre durant le TP et ensuite de connaître les données importantes qui vont permettre de répondre au problème posé. Ensuite, les films n°4 et 21 sont les phases de mises en commun concernant les précautions à prendre de façon à ce que les élèves manipulent dans de bonnes conditions de sécurité. Les films n°5, 6, 7, 8, 9 et 10 concernent à nouveau la mise au travail des élèves cette fois-ci à propos des questions sur les données importantes à utiliser pour répondre au problème. Certains d'entre eux concernent également le début de la recherche d'un protocole expérimental permettant de résoudre le problème. Le film 11 quant à lui va présenter une nouvelle phase de mise en commun permettant de déterminer et surtout d'expliquer les données physiques des solutions nécessaires à la résolution du problème. Il montre également la construction du protocole expérimental en classe entière et enfin, il aborde également les consignes à suivre pour l'expérimentation. Les films n°12, 13 et 14 concernent l'expérimentation des élèves et les films n°15, 16, 17 et 18 suivent cette phase d'expériences. Les élèves doivent en effet répondre aux questions pour déterminer quelle est la fausse Bétadine en se basant sur les observations faites lors de la phase précédente. Enfin, pour terminer, les films n°19 et 22 montrent la réalisation, en classe entière, de schémas permettant de décrire les expériences réalisées et les observations faites, mais aussi, ils introduisent les consignes nécessaires pour nettoyer le

matériel puisqu'en séance de travaux pratiques de chimie, on peut trouver des produits dangereux pour le milieu aquatique et il ne faut donc pas les jeter dans l'évier.

En annexe 4 sont présentés des documents en lien avec la pédagogie différenciée. En effet, même si la question reste la même, la façon d'y répondre peut varier selon les diversités des élèves. J'ai donc choisi de présenter deux séances où les élèves avaient la même question à laquelle il devait répondre, mais les chemins pour y répondre, indiqués par les documents, étaient différents selon les capacités des élèves. Ces deux documents sont présentés en annexe 4 et les informations différentes en fonction des binômes sont indiquées en orange. Cet outil est très intéressant à mettre en place car il permet de valoriser l'élève pour qu'il gagne en confiance et en autonomie mais la difficulté reste dans le temps nécessaire à la préparation de ce type de séance. De plus, les élèves ont tendance à se comparer entre eux et donc la difficulté supplémentaire réside dans le fait de contrôler les propos des élèves pour ne pas qu'il y ait de débordements.

En annexes 5, 6, 7 et 8 sont présentées des énoncés d'une évaluation. Ces documents sont importants puisqu'ils permettent également de comparer les consignes qui sont énoncées de façon à faire le lien entre consigne et résultats des élèves. A l'origine, les énoncés étaient différents puisque l'évaluation a eu lieu en séance de travaux pratiques, donc en demi-groupe. Ainsi, pour éviter que les élèves ne se donnent les réponses entre les deux séances, j'ai mis en place deux versions de l'énoncé. La difficulté ici était de prévoir les mêmes questions présentant les mêmes niveaux d'exigence.

Suite à ces énoncés, j'ai inséré en annexe quelques copies d'élèves qui n'ont pas tous eu la même note ni le même degré de réussite. Ceci permet de comprendre la provenance des résultats qui seront indiqués dans la partie suivante, mais ils permettent également de voir où se situent les diversités chez ses élèves.

Pour terminer, les annexes 13 et 14 présentent les deux évaluations sur un même sujet d'une seule et même élève. En effet, au sein d'une de mes classes, une élève présente de grandes difficultés dans la compréhension des consignes. Pour elle, les nombres n'ont aucune signification et elle présente donc des difficultés face à tout ce qui est logique et résolutions mathématiques. Enfin, elle a du mal à comprendre les consignes, en particulier lorsqu'elles

sont longues. C'est pourquoi j'ai fait rattraper une évaluation à cette élève, de sorte à pouvoir la guider au niveau des consignes.

Ainsi, de manière à lui donner également ses chances de réussites, j'ai choisi de lui faire refaire le devoir concernant les chapitres 2 et 3 sur les atomes et le tableau périodique des éléments. Les deux énoncés apparaissent au début des annexes pour voir les différences entre les consignes et surtout pour repérer l'aide apportée à cette élève. J'ai également joint à ces documents la copie de l'élève pour l'annexe 13 et la retranscription de la copie de l'élève pour l'annexe 14. J'ai choisi de mettre ces documents afin de voir l'évolution des réponses de l'élève en fonction des consignes données et de l'aide apportée. Pour l'annexe 14, si j'ai choisi d'insérer une retranscription, c'est pour la simple raison que j'avais corrigé la copie avant de la scanner et je trouve plus intéressant d'avoir à disposition un document non corrigé pour ne pas être influencé par les annotations que j'ai pu fournir et qui sont uniquement nécessaire pour l'élève en question.

V - Mise en place de consignes différenciées en classe de seconde

1) Présentation de l'hétérogénéité des classes

Pour commencer, je vais présenter les différents profils des deux classes de seconde dans lesquelles a été mise en place la différenciation des consignes.

Dans un premier temps, la classe de seconde 9 est constituée de 35 élèves dont deux qui sont arrivés au mois de janvier. Cette classe est marquée par des différences au niveau de l'origine socio-culturelle. En effet, les élèves n'ont pas tous le même langage au sein de la classe. De plus, certains n'ont pas fait le début de leur scolarité dans cet établissement, ce qui accentue cette diversité. Une autre hétérogénéité qui est très présente dans cette classe est l'hétérogénéité cognitive. En effet, dès le début de l'année, j'ai pu me rendre compte que certains élèves avaient un profil plutôt visuel : ils font des fiches écrites de révisions, ont besoin de noter les choses qui sont dites... En revanche, l'autre partie de la classe présente un profil auditif. Le profil kinesthésique est très peu marqué dans cette classe.

Dans un second temps, la classe de seconde 11, qui comporte 33 élèves, présente également des diversités socio-culturelles : un élève est tchétchène et une autre est canadienne. Comme dans toutes les classes, nous avons aussi à faire à une hétérogénéité cognitive et plus particulièrement une hétérogénéité des processus d'apprentissage. Cependant, contrairement à la classe de seconde 9, ce groupe présente une hétérogénéité des âges, certes peu importante (deux ans d'écart entre le plus jeune et le plus âgé), mais qui peut avoir son importance en termes de maturité et de mise au travail.

Enfin, dans ces deux classes, les diversités d'appartenance socio-économique sont très peu marquées.

2) Consignes et activités documentaires

Au cours de l'activité présentée en annexe 1, les consignes sont ici écrites, simples et à guidage fort puisque les étapes du raisonnement sont précisées par l'enchaînement des questions. C'est une activité qui entre dans le thème de la santé en classe de seconde et qui concerne le chapitre sur les ondes dans le diagnostic médical.

Afin de gérer l'hétérogénéité de la classe, je me suis, dans un premier temps, focalisée sur les diversités des processus d'apprentissages, surtout en ce qui concerne l'hétérogénéité cognitive. En effet, dans mes classes de seconde, les élèves ont beau avoir un niveau relativement bon, certains restent en difficultés à cause de leurs profils qui sont soit visuels, soit auditifs, soit kinesthésiques. Pour pallier à ces difficultés, j'ai donc choisi de décrire et réaliser une expérience devant eux : pour les profils visuels, les élèves ont pu observer l'expérience pour finalement comprendre ce qu'il se passait ; les élèves auditifs ont de leur côté pu écouter mes descriptions sur le matériel utilisé et les observations faites ; quant aux élèves au profil kinesthésique, je leur ai proposé de venir au bureau réaliser à nouveau la manipulation devant leur camarades de la classe de façon à faciliter leur apprentissage. Hélas, aucun élève ne s'est proposé pour venir au bureau.

Puis, dans un second temps, j'ai dû me concentrer sur les diversités de cadre de vie et plus particulièrement sur le langage des élèves (et donc leurs différences socio-culturelles). Ainsi, pour certains groupes en difficultés, je leur ai fait reformuler les questions afin qu'ils puissent utiliser un langage qui leur est propre et qui peut potentiellement être plus facilement compris des autres membres de la classe, notamment pour les questions 1) et 4) de l'activité.

Suite aux difficultés que les élèves ont rencontrées pour répondre aux questions, j'ai construit un nouveau document, s'appuyant bien sûr sur le précédent, mais en modifiant les consignes. Ce document, présenté en annexe 2, n'a pas été présenté aux élèves puisque l'activité avait déjà été réalisée par les élèves et donc les connaissances étaient mises en place. Je vais donc ici réaliser l'analyse de ce document et mettre l'accent sur les points positifs de ce changement de consigne par rapport à la première version présentée aux élèves.

Ce document présente donc des consignes similaires au précédent : des consignes écrites et simples mais cette fois-ci, le guidage est beaucoup moins fort que précédemment, les élèves seront donc confrontés à des consignes fermées.

Dans cette nouvelle fiche élève, j'ai donc choisi de bien séparer les quatre documents présents de façon à ce que les élèves puissent s'y référer plus facilement. De plus, cela permet de changer la consigne ouverte correspondant à la question 1) en consigne fermée. Bien que les élèves ne connaissent pas les termes « ultrason » et « infrason », ils peuvent se référer au document 1a qui donne le domaine de fréquence des ultrasons ; celui des infrasons en devient donc évident. Cette modification permet de régler le problème lié à la diversité socio-culturelle concernée. Concernant le document 2b à compléter, les données du texte permettent de pouvoir placer facilement les rayons X mais concernant les infrarouges et les ultraviolets, je m'attends à ce que les élèves se basent sur ce qu'ils ont fait dans le document 1b pour retrouver facilement la place de ces deux termes. Cette consigne fermée présente donc deux aspects positifs qu'il n'y avait pas dans le précédent :

L'hétérogénéité cognitive est moins présente : la lecture des documents est plus claire ce qui permet une meilleure compréhension aux élèves ayant une mémoire visuelle,

Les compétences travaillées sont plus nombreuses puisque les consignes ne sont plus à guidage fort.

Concernant le tableau à compléter, j'ai modifié la consigne de la question 4 de façon à ce que les élèves puissent se repérer quant à ce qu'il se passe lors de l'expérience réalisée. En effet, lorsque j'ai présenté la première version du document aux élèves, ces derniers m'ont posé beaucoup de questions sur ce tableau : ils ne comprenaient pas la différence entre « avant de faire le vide » et « après avoir fait le vide ». En effet, les élèves kinesthésiques, qui ont besoin de manipuler, se sont trouvés en difficultés vu que la manipulation a été réalisée par le professeur. C'est pourquoi j'ai modifié cette consigne. En effet, en demandant ce qu'il y a sous la cloche à vide avant et après avoir fait le vide, tous les types d'élèves peuvent s'y retrouver et comprendre que comme il n'y a plus d'air sous la cloche, le son ne peut pas se propager.

Ainsi, en modifiant les consignes comme je l'ai fait, l'hétérogénéité cognitive sera beaucoup moins marquée parce que les documents et les questions sont formulés de façon à ce que les élèves visuels ainsi que les élèves kinesthésiques puissent s'y retrouver. Ces changements permettent également de palier aux difficultés de compréhension et de repérage.

3) Différencier les consignes au cours des activités expérimentales

a) Les consignes orales

Lors des séances, aussi bien en classe entière qu'en demi-groupe, l'enseignant est sans cesse amené à donner des consignes qui sont pour la plupart orale dans le cas des activités expérimentales. Ces consignes sont essentielles à la bonne compréhension des élèves pour pouvoir aborder le plus simplement possible les notions à voir au cours de la séance.

Voici donc, ci-dessous, le tableau récapitulatif des différents types de consignes qui peuvent être donnés lors d'une activité expérimentale, dont les vidéos sont retranscrites dans les annexes 4.a et 4.b.

Phase	Film	Type de consigne			
		Consigne but	Consigne de guidage	Consigne procédure	Reformulation
Début de séance	1	*	*		
Recherche d'un protocole expérimental	5		*	*	
	6		*		
	7		*	*	*
	8				*
	9				*
	10		*	*	
Expérimentation	12			*	
	13			*	
	14		*	*	

Phase	Film	Type de consigne			
		Consigne but	Consigne de guidage	Consigne procédure	Reformulation
Réponses écrites aux questions	2		*		
	3		*		
	15			*	
	16			*	
	17		*		*
	18			*	
	20				*
Mise en commun	4			*	*
	11		*	*	*
	21			*	
Nettoyage du matériel	19		*	*	
	22		*	*	

On remarque ici qu'à l'oral, les consignes procédures et les consignes de guidage sont les plus présentes lors de ce type d'activité. En effet, le but d'une activité expérimentale est de découvrir des techniques ; les élèves n'ont donc pas connaissance de la technique que l'on va voir. Les guider dans les étapes à suivre va donc être l'activité majoritaire de l'enseignant de façon à ce que les élèves ne se sentent pas perdus mais aussi pour qu'ils découvrent la technique expérimentale par eux-mêmes de manière à être le plus autonome possible.

Bien sûr en début de séance, on remarque la présence d'une consigne-but dont l'objectif est de décrire aux élèves ce qui va devoir être réalisé lors de la séance. Cette consigne va donc leur permettre de cerner les objectifs à atteindre à la fin de la séance, mais également de gérer leur temps de façon autonome sans que l'enseignant intervienne sans cesse.

Enfin, on remarque la présence moins marquée mais tout aussi importante de la reformulation. Ce type de consigne a pour but de faire comprendre le vocabulaire complexe aux élèves mais aussi d'expliquer ce qu'il faut faire avec un langage qui leur est propre et qui leur permet ainsi une meilleure assimilation soit de la consigne d'origine, soit de l'activité qu'ils viennent de réaliser.

Concernant les deux groupes de TP, on peut remarquer que les consignes données ne sont pas toujours les mêmes. En effet, lors de la phase de réponse aux questions, on observe que le groupe A a majoritairement besoin de consignes procédures et de consignes de guidage alors que le groupe B nécessite une reformulation. De même, lors de la mise en commun, les élèves du groupe A ont besoin de consignes procédures et de reformulation alors que le groupe B n'a besoin que de consignes procédures. Ceci s'explique par les diversités qu'il peut y avoir au sein de la classe. En effet, le groupe A est constitué d'élèves qui ont, pour la plupart, un profil « auditif » et qui ont donc besoin d'entendre les choses pour les comprendre, d'où la nécessité d'employer des reformulations alors que les élèves du groupe B sont « visuels » mais ont besoin qu'on leur explique les différentes étapes notamment pour se sentir confiants dans ce qu'ils font.

Ainsi, au cours d'une activité expérimentale, l'enseignant est sans cesse en train de donner des consignes afin de faciliter la compréhension des consignes ce qui a pour conséquence de laisser ces derniers travailler en plus grande autonomie. Qu'il s'agisse de consignes procédures, de consignes de guidage ou de reformulation des propos, l'impact sur le travail des élèves reste le même : ils peuvent travailler plus efficacement et de façon plus autonome afin de construire leurs propres connaissances. Ainsi, l'élève devient acteur de sa formation et l'enseignant peut donc s'adapter aux différentes hétérogénéités qui règnent au sein d'une seule et même classe.

b) Les consignes écrites

Dans le document donné en annexe 4.a, le document 3 a été ajouté. Ce document présente, dans le désordre, les différentes étapes d'un protocole de dissolution. En effet, le but ici est de guider les élèves dans l'élaboration d'une démarche expérimentale permettant de répondre au problème posé en introduction. Durant cette activité, deux documents étaient donc proposés. Ici, c'est moi-même qui ai choisi quel groupe aurait quel document par souci

de gain de temps. Les groupes moins à l'aise en physique-chimie avaient le document 3 en plus.

Au cours de cette activité, je me suis rendue compte que les élèves se sont bien prêtés au jeu : ceux qui avaient le protocole expérimental donné dans les documents aidaient les autres groupes en difficultés alors que d'autres préféraient rester secrets et ne donnaient aucunes indications sur le résultat final. Ainsi, les rôles étaient inversés : les élèves les plus en difficulté donnaient de l'aide aux élèves à l'aise dans la matière ! J'ai donc pu ici mettre tous les élèves en situation d'apprentissage et permis à tous d'être à l'aise et de comprendre le sujet tout en valorisant chaque élève de la classe.

En annexe 4.b, les questions d'aide n'étaient pas données avec le document élève. En effet, c'était aux élèves de voir où étaient leurs difficultés et de demander les questions de manière à avancer plus facilement et comprendre le sujet puisqu'ici, on ne peut pas faire l'étude directement dans le corps humain ; il faut donc simuler un milieu similaire à ceux de l'estomac et de l'intestin et c'est ici que réside les difficultés des élèves.

Au sein de mes deux classes de seconde, très peu de groupes ont eu besoin des questions d'aide. Mais pour les quelques groupes qui les ont utilisées, le résultat a été très bénéfique puisque les élèves ont pu comprendre le raisonnement scientifique à mettre en œuvre et ainsi gagner du temps.

Ainsi, l'intérêt de mettre en place la pédagogie différenciée pour ce type d'activité est de permettre aux élèves de mieux comprendre le problème posé mais aussi de pouvoir être valorisés et se sentir plus à l'aise face à des notions qui ne sont pas toutes évidentes. En ce qui concerne les consignes, on est ici face à des consignes écrites, ouvertes et simples pour guider l'élève dans le raisonnement scientifique à adopter. Ces consignes sont également des consignes-procédures et des consignes de guidage puisqu'elles sont là pour indiquer les possibilités qui s'offrent aux élèves afin d'aboutir au résultat final mais aussi pour orienter l'élève dans la réalisation de sa tâche. Lors de la réalisation de séances de pédagogie différenciée, ces types de consignes sont préconisés pour la réussite de chaque élève du groupe.

4) Différenciation et évaluation sommative

L'évaluation est un point important aussi bien pour les élèves que pour l'enseignant. En effet, ce dernier cherche à vérifier l'acquisition des connaissances et des compétences des élèves à l'issue d'un chapitre ou d'une partie de chapitre. Les élèves quant à eux, veulent avoir de bons résultats de façon à assurer leur avenir. La formulation de la consigne trouve donc toute son importance dans ce type d'activité afin de ne pas rendre complexe une tâche simple.

a) Différenciation des consignes pour une classe entière

α) Une même tâche pour différents exercices

Les sujets d'évaluation présentés en annexes 5 et 6 présentent des exercices différents. Pourtant, certains objectifs sont les mêmes : calculer le poids d'une personne et calculer une force d'attraction gravitationnelle. En effet, pour parler de différenciation des consignes, il faut que la tâche demandée soit la même.

L'évaluation n°4 du groupe A (annexe 5), propose, dans le second et le troisième exercice, de calculer la valeur du poids d'une jeune fille sur Terre et celui d'échantillons lunaires sans aide proposée. L'évaluation du groupe B (annexe 6) quant à elle donne, dans l'exercice 3, la relation mathématique permettant de calculer la valeur du poids d'un astronaute. Cette différenciation s'explique par l'hétérogénéité des niveaux et des processus d'apprentissage des élèves. En effet, le groupe B, constitué d'élèves à profils essentiellement auditifs, présente de plus grandes difficultés face aux consignes écrites que le groupe A. Il est donc nécessaire de créer des consignes à guidage fort de façon à les valoriser. De plus, l'emploi de consignes simples qui ne comportent qu'une seule exigence permet aux élèves de mieux se repérer dans la tâche qui leur est demandée car la complexité de l'évaluation de ce chapitre est le nombre important de données numériques nécessaires à la résolution d'une question.

Enfin, dans cette évaluation, les élèves doivent être capables de calculer une force d'attraction gravitationnelle entre deux corps. Pour cela, le groupe A devait juste repérer les données importantes et réaliser l'application numérique de la relation mathématique

proposée. Ceci ayant pour but de valoriser les nombreux profils visuels de ce groupe d'élèves. Le groupe B avait également ce travail à faire mais il était de plus nécessaire de savoir quelle distance utilisée pour résoudre la question. En effet, les élèves de ce groupe présentent, pour une grande majorité, une intelligence logico-mathématique très développée. Je me suis donc appuyé sur ce point pour développer ce type d'intelligence. La consigne donnée ici, aussi bien dans un groupe que dans l'autre, est à mi-chemin entre une consigne simple et une consigne complexe puisqu'il y a deux données importantes qui se recoupent : la relation mathématique donnée et la question à proprement parlé (déterminer l'intensité de la force).

Ainsi, cette différenciation des exercices, ayant pour but principal d'empêcher les communications entre les groupes, trouve aussi des intérêts selon les différents profils des élèves : les élèves à profil auditif présents dans le groupe B sont valorisés et trouvent des repères dans les questions à fort guidage afin de ne pas être bloqués. De plus, leur intelligence logico-mathématique est également mise en avant grâce à la recherche de données utiles. Les profils visuels des élèves du groupe A sont également valorisé par le biais du repérage des données importantes nécessaires à la résolution de la question.

6) Un exercice, différentes consignes

En annexes 7 et 8 sont présentées deux versions de l'exercice 1 de l'évaluation du chapitre 4. Celles-ci se différencient par les consignes énoncées :

Dans un premier temps, la question 1b présente dans la première version de l'évaluation proposée aux élèves (annexe 6) est une consigne qui ne présente qu'une seule exigence mais qui est une consigne fermée, autrement dit à très faible guidage. En effet, les élèves doivent seuls se repérer dans deux documents relativement longs afin de retrouver un terme permettant d'en remplacer un autre.

Dans la seconde version, cette consigne fermée se transforme en consigne ouverte. En effet, cette dernière indique désormais dans quel document trouver l'information utile. Si j'ai choisi de modifier ainsi cette consigne c'est, tout d'abord, parce que j'ai une élève dyslexique dans ma classe ; elle présente donc des difficultés de repérage dans les documents,

notamment les documents longs comme celui où se trouve la réponse à la question 1b. Donc, tout en maintenant le niveau d'exigence, je donne une indication pour se repérer plus facilement dans les documents. Ensuite, j'ai pu remarquer que la diversité cognitive, notamment concernant la théorie des intelligences multiples, est très marquée dans chacune des classe. Il est donc nécessaire de s'adapter aux compétences des élèves et d'aider ceux en difficulté à se repérer dans le document.

Dans un second temps, la question 2b a posé de nombreuses difficultés pour les élèves. La compétence travaillée est toujours celle de s'informer, c'est-à-dire extraire les informations utiles d'un document. Or ici, il pouvait y avoir confusion entre « force d'attraction gravitationnelle » et « gravité »... Donc, la consigne de la première version proposée aux élèves est, comme celle de la question 1b, une consigne à très faible guidage mais qui cette fois présente deux degrés d'exigence. Les élèves doivent tout d'abord repérer la phrase leur permettant de retrouver la relation mathématique demandée à la question précédente ; puis ils doivent recopier cette phrase sur leur copie. Je précise que la plupart d'entre eux avaient appris par cœur la relation mathématique $F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d^2}$, c'est pourquoi cette questions 2b a posé problème. Au cours de l'évaluation, je me suis rendue compte que le recopiage de cette phrase prenait énormément de temps ; cette dernière occupe en effet presque deux lignes...

Donc dans la seconde version du document, la consigne fermée devient une consigne présentant un certain guidage (relativement faible mais qui fait la différence). En effet, cette nouvelle consigne permet à nouveau aux élèves de se repérer dans les documents et le degré d'exigence est maintenu puisqu'ils doivent également extraire et utiliser l'information. Cela permet de rendre les diversités cognitives moins flagrantes et les élèves sont donc plus égalitaires face à la question. La justification est elle aussi différente dans cette version. Afin de leur faire gagner du temps, et de ce fait pallier à l'hétérogénéité des niveaux, les élèves ne doivent plus recopier la longue phrase mais seulement la surligner. Ce gain de temps leur permet de se concentrer sur les points plus essentiels de l'évaluation.

Enfin la question 3a proposée à l'origine était une consigne écrite fermée puisqu'elle ne présente strictement aucun guidage. Or dans cette question, deux grandeurs physiques sont à utiliser : l'altitude donnée dans le texte de la question et le rayon de la Terre que l'on retrouve dans les données. De plus, ces distances sont données en kilomètres alors que l'on

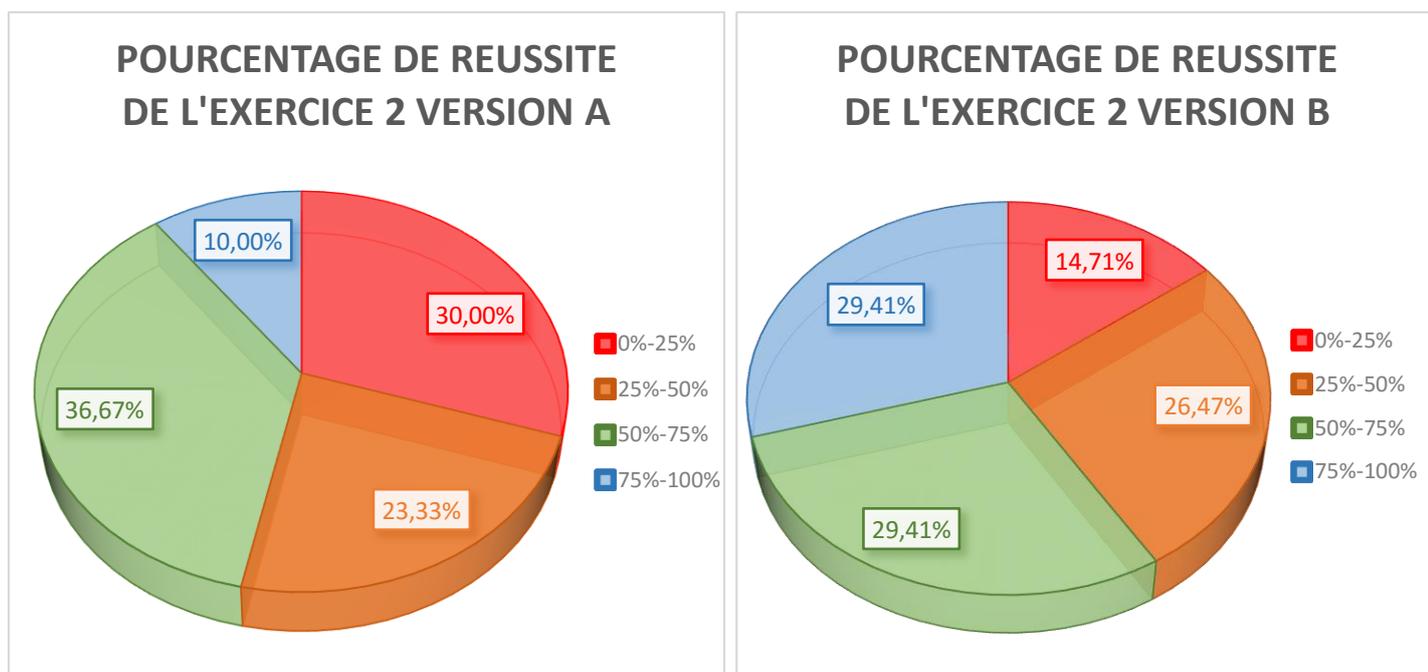
sait très bien que pour calculer la force d'attraction gravitationnelle, ces dernières doivent être converties en mètres... Enfin, le résultat trouvé par les élèves doit être transformé en écriture scientifique. Ainsi, avant la modification de cette consigne, celle-ci présente de nombreuses exigences puisqu'il faut tout d'abord repérer, extraire puis utiliser l'information utile, ensuite convertir les différentes distances et enfin écrire le résultat en écriture scientifique. Cette question accentue énormément les diversités cognitives notamment concernant l'intelligence logico-mathématique. Donc, pour pallier à cette hétérogénéité, j'ai choisi de modifier la consigne de la manière suivante : tout d'abord je guide les élèves quant aux grandeurs physiques à utiliser pour réaliser le calcul, puis je les guide sur la conversion d'unité à réaliser.

L'hétérogénéité cognitive ressort principalement lors des évaluations. Ainsi, les consignes utilisées lors de ce type d'activité sont écrites mais peuvent présenter des différences dans le fait d'être ouvertes ou fermées ou encore simples ou complexes en fonction des différents profils des élèves et selon leurs besoins. En effet, il est important lors de l'évaluation de s'adapter aux élèves de façon à les mettre en confiance pour refléter leurs compétences acquises. Cependant, la différenciation de la consigne doit maintenir le niveau d'exigence afin de donner à tous les mêmes chances de réussite.

y) Analyse des résultats des élèves

En annexes 9, 10, 11 et 12 sont présentées des copies d'élèves concernant cette évaluation. Ces copies, choisies avec soin, reflètent l'hétérogénéité de niveau des élèves du fait de leurs diversités d'apprentissages et de leurs diversités cognitives.

Voici les pourcentages de réussite des élèves pour les exercices 2 de chaque version de l'évaluation :



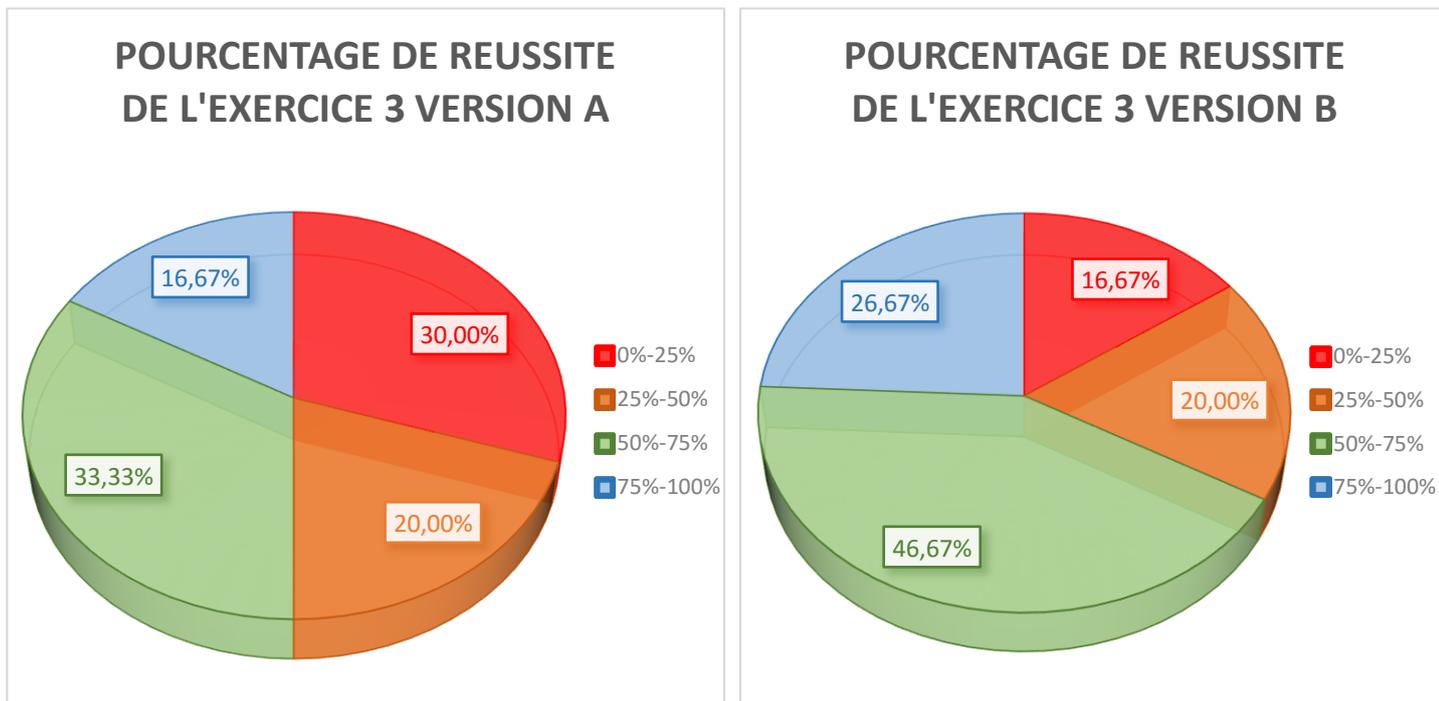
On remarque que dans la version A de l'énoncé, plus de la moitié des élèves n'a pas pu répondre correctement à au moins la moitié de l'exercice alors que lorsque l'on modifie les consignes, le pourcentage de non-réussite de l'exercice chute à environ 40%. Certes, certains élèves restent en difficulté, mais le changement de consigne a permis de valoriser 10 % des élèves, soit 7 élèves sur un effectif de 70, ce qui n'est pas négligeable. De plus, la part des élèves ayant réussi à 25% ou moins l'exercice a considérablement diminué (elle a été divisée par deux !) alors que la partie orange a légèrement augmenté. La modification des consignes a ainsi permis une meilleure réussite dans l'ensemble du groupe.

Ces résultats traduisent le fait que les élèves ont des processus d'apprentissage différents et que chacun se diversifie donc sur le plan cognitif. Ainsi, guider les élèves sur la relation mathématique à utiliser permet de mettre en avant leurs capacités visuelles et permet également de pallier au manque d'apprentissage du cours. La difficulté reste cependant d'utiliser les bonnes unités lors de l'emploi de cette relation, ce qui fait défaut à un grand nombre d'élèves.

La différenciation des consignes dans cet exercice a donc permis aux élèves de mieux se repérer dans l'énoncé grâce à des consignes à guidage fort et ne comportant plus qu'un

seul degré d'exigence. L'hétérogénéité de niveau et la diversité des processus d'apprentissage sont ainsi moins marqués.

A présent, nous allons aborder les pourcentages de réussite concernant l'exercice 3 de chaque version de cette même évaluation :



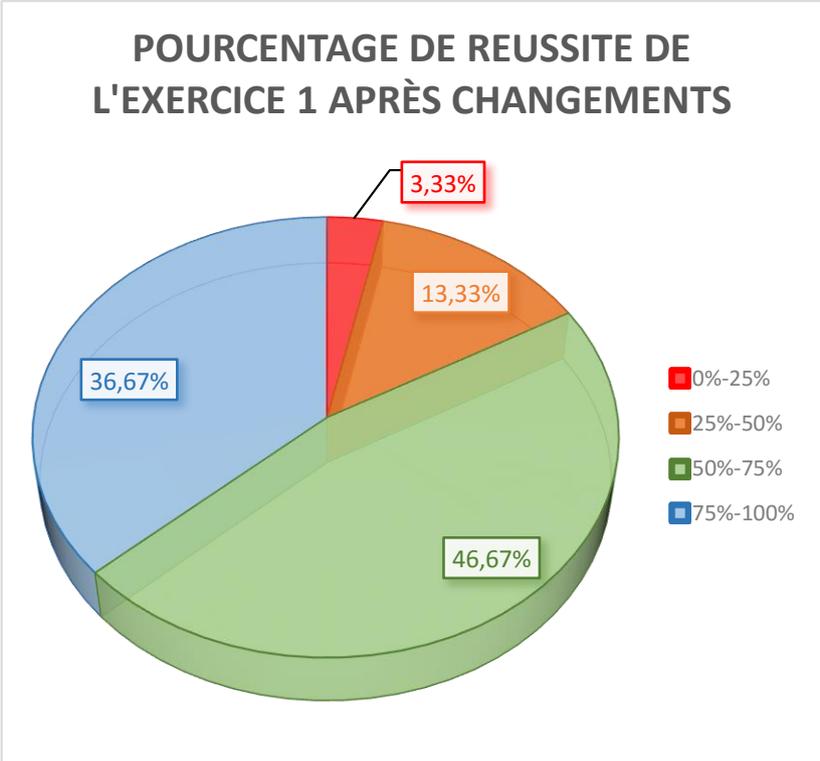
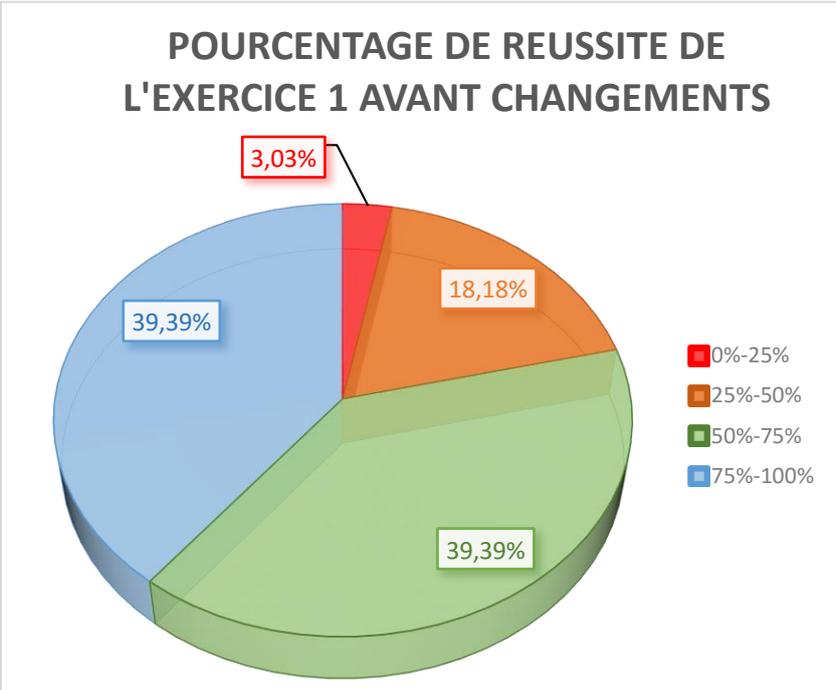
Pour cet exercice, on remarque que 50% des élèves ont rencontré des difficultés pour répondre aux questions et qu'une petite partie de la classe (environ 17%) a pu obtenir un résultat supérieur à 75% de la note.

Suite au changement de consignes, on observe tout de suite une répartition des résultats totalement différente puisque seulement 36% des élèves n'ont pas réussi la moitié de l'exercice. Le pourcentage d'élèves en difficultés face à cet énoncé est donc réduit de près de 15%. Ainsi, 11 élèves ont vu leurs résultats progresser grâce aux changements de consignes. On peut également noter que la part des élèves ayant réussi au moins les trois quart de l'exercice a augmenté de moitié dans cette nouvelle version. Ainsi, de même que pour l'exercice 2, la modification des consignes a permis une nette amélioration des résultats relatifs à cet exercice. De plus, les élèves ont pu profiter de leur intelligence logico-mathématique pour résoudre une question présentant pourtant une consigne à mi-chemin entre une consigne simple et une consigne complexe.

Ces résultats mettent donc l'accent sur le fait que l'hétérogénéité des classes n'est pas seulement due à une différence de niveaux mais bel et bien à une diversité des processus d'apprentissage et des intelligences. Ainsi, les élèves présentant une intelligence logico-mathématique se sentent à l'aise dans ce type d'exercice. La réelle différence de résolution se situe dans le temps mis à faire l'exercice. On a donc pu mettre en avant ici l'importance des consignes dans la différenciation des élèves de façon à ce que chacun puisse s'y retrouver et montrer ses capacités et compétences acquises tout au long de la séquence d'apprentissage.

La différenciation des consignes dans les exercices doit, pour évaluer chaque élève à sa juste valeur, comprendre les mêmes niveaux d'exigence mais donner aux élèves les moyens de parvenir à résoudre la question. Différencier n'est donc pas synonyme d'aider, mais de mettre à l'aise. Comme le montrent les analyses des résultats précédents concernant les deux exercices de l'évaluation, les élèves sont en position de réussite lorsque les consignes sont adaptées à leurs besoins. De plus, on remarque une nette amélioration dans les pourcentages de réussite selon la façon dont sont formulées les choses. Bien évidemment, quelques difficultés persistent, mais ces points doivent être revus en séance de remédiation. Ainsi, grâce à ces modifications, nous avons pu remédier aux problèmes d'hétérogénéité cognitive, très marquée dans les différentes classes.

Nous allons à présent nous intéresser au changement des termes d'une consigne tout en maintenant le même niveau d'exigence au sein d'un seul et même exercice en analysant les pourcentages de réussite de l'exercice 1 présentés ci-dessous :



En observant les deux diagrammes présentés à la page précédente, on remarque que sans modifications de consigne, les résultats sont plutôt bons dans l'ensemble. En effet, seulement 21% des élèves se sont retrouvés en difficultés face à cet exercice. De plus, la part des élèves ayant réussi 50 à 75% de l'exercice, tout comme celle ayant obtenu plus de 75% de réussite, s'élève à près de 40 %. Ceci permet de conclure sur deux points : premièrement, les notions abordées dans ces questions sont maîtrisées par les élèves, et deuxièmement, les consignes ont été suffisamment claires pour que les élèves trouvent la marche à suivre afin de répondre au problème.

Cependant, lorsqu'on analyse le second diagramme, c'est-à-dire les résultats des élèves une fois les consignes modifiées, on remarque immédiatement qu'une part moins importante des élèves s'est retrouvé en difficultés puisque le pourcentage des élèves n'ayant pas réussi l'exercice, présentant donc moins de 50% de réussite, baisse à environ 16% alors que la part des élèves ayant donc réussi 50 à 75 % de l'exercice monte à près de 47% et celle des élèves ayant obtenu plus de 75% de réussite reste convenable à près de 37%. On peut donc en conclure que les élèves maîtrisent tout à fait les études de documents mais la modification des consignes leur permet de mieux se repérer de façon à trouver rapidement l'information utile et leur accorde ainsi une meilleure réussite.

Ainsi, la consigne dans l'évaluation, plus que dans tous les autres types d'activités, a une importance capitale pour la réussite des élèves. En effet, la finalité de l'évaluation est de vérifier l'acquisition des connaissances et des compétences des élèves pour un sujet donné. Si la consigne est mal formulée, les élèves seront en difficultés de compréhension et l'objectif ne pourra pas être atteint. Le but est donc de mettre les élèves en confiance tout en maintenant le niveau d'exigence lié à leur parcours scolaire et c'est pour cela que les consignes doivent restées ouvertes pour que les élèves puissent mettre en place un raisonnement scientifique tout en ne présentant que très peu de degrés d'exigence pour valoriser les capacités du groupe.

b) Différenciation des consignes pour une élève

Au cours de sa pratique, un enseignant doit sans cesse s'adapter aux besoins de ses élèves tant dans son attitude que dans les travaux donnés et donc dans les consignes énoncées. Ici, une élève d'une de mes classes de seconde, comme dit précédemment, est en grande difficulté face aux consignes. Je lui ai donc fait à nouveau réaliser l'évaluation sur les chapitres 2 et 3.

α) Une évaluation, deux énoncés

A travers ces deux énoncés, nous pouvons noter des différences au sein de chaque exercice. Le but est de faciliter la compréhension de la consigne et permettre à l'élève de mettre en place son raisonnement de façon plus aisée.

Tout d'abord, dans l'exercice 1, très peu de changements à noter mais qui peuvent avoir des effets bénéfiques sur le travail des élèves et notamment sur leur démarche scientifique pour résoudre le problème. En effet dans un premier temps, j'ai donné une aide sur ce que représentait une ligne pour que cette élève comprenne bien qu'une ligne du tableau correspond à un seul et même élément. De plus, les colonnes du tableau n'apparaissent plus dans le même ordre. J'ai trouvé plus judicieux de commencer par le symbole de l'élément chimique pour que le fait qu'une ligne corresponde à un unique élément apparaisse plus clairement comme repère visuel.

Dans un second temps, on remarque dans l'exercice 2 que la première consigne est plus guidée. En effet, la consigne qui était à l'origine dépourvue de guidage, devient à présent une consigne fermée à guidage fort. Le niveau d'exigence reste le même mais une aide est apportée à l'élève de façon à ce que les choses soient plus visuelles et que le raisonnement scientifique se fasse plus aisément. Ensuite, la deuxième question présente également des différences : la question indique que le texte d'introduction est nécessaire pour répondre correctement à cette question. De plus, la question est découpée en deux parties qui permet de mieux voir les choses et qui est également plus en accord avec la réalité (les électrons ne font pas partie du noyau d'un atome !). Enfin, pour terminer, on peut remarquer quelques

petits changements pour la question 5. J'ai choisi de ne plus parler des sels afin de ne pas mélanger les informations qu'il y a dans l'introduction avec celles de la consigne donnée.

Ensuite, l'exercice 3 n'a subi que de légers changements. En effet, la consigne du départ qui indique de justifier chaque réponse se trouve désormais à la fin de l'énoncé de l'exercice. De plus, cette consigne indique la manière correcte d'apporter la justification (l'élève doit se servir de ce qui lui est donné dans chaque proposition). Ces choix me paraissent plus judicieux puisqu'il existe plusieurs façons de justifier une réponse et ici j'ai remarqué que beaucoup d'élèves se servaient de leurs connaissances initiales alors que l'objectif est de leur faire travailler le raisonnement scientifique. Placer cette consigne à la fin de l'exercice est également plus intéressant puisque c'est la dernière phrase qui sera lue par les élèves. Ainsi, ils garderont bien en mémoire la tâche qui est attendue de leur part. En revanche, en lisant cette consigne en tout premier lieu lorsqu'ils démarrent l'exercice, ils peuvent oublier ce qu'il faut faire car la suite de l'énoncé apporte beaucoup d'informations d'un seul coup et donc certaines finissent par être oubliées.

Enfin, en ce qui concerne l'exercice 4, la consigne de la question 3 est légèrement modifiée. En effet, celle-ci est plus guidée malgré le niveau d'exigence qui reste constant. Ici, j'ai décidé de préciser les deux règles qui peuvent être utilisées puisque ce chapitre est dense en termes de notions et les élèves ont donc tendance à confondre toutes les informations qu'ils peuvent avoir en tête. La consigne de la question 3 est donc plus claire et de ce fait plus précise. Pour terminer, la question 5 est également plus claire car le guidage est plus important. J'ai en effet choisi d'indiquer que l'élève devait se référer à l'exemple donné afin de répondre à la question. Grâce à cela, elle peut avoir un support visuel permettant de comprendre le but de la question.

6) Analyse des résultats

Nous allons à présent nous concentrer sur l'analyse des résultats afin de voir si les modifications de consignes ont porté leurs fruits.

D'un point de vue global, lorsqu'on compare les deux copies fournies en annexes 13 et 14, on remarque immédiatement que la copie est plus fournie. L'élève en question a donc pu

répondre à plus de questions que lorsqu'elle était face à la version originale non adaptée. En effet, sur la première copie, on observe que seulement quatre cases ont été complétées pour l'exercice 1, deux cases ont été remplies pour l'exercice 3 et au total seulement sept questions des exercices 2 et 4 ont été faites. Dans la version modifiée de l'évaluation, les exercices 1 et 2 présentent tous les deux cinq cases complétées et huit questions ont été faites. Ceci s'explique par le fait que comme l'élève était moins en difficulté face aux consignes, elle a eu du temps supplémentaire pour se pencher sur la résolution des questions de manière scientifique. En effet, le temps qu'elle a pu « perdre » lors de la première version de l'évaluation à essayer de reformuler intérieurement les consignes pour ensuite prendre le temps de réfléchir au raisonnement scientifique à mettre en place a été transformé en temps pour adopter le bon raisonnement scientifique.

Concernant l'exercice 1 à présent, on remarque que le raisonnement adopté n'est plus le même bien que quelques imperfections et erreurs subsistent : pour la première ligne du tableau, le nombre d'électrons est correct ce qui n'était pas le cas lors de la première version de l'évaluation. De plus, la case indiquant le nombre de protons de la seconde ligne a été correctement complétée. En revanche, la représentation symbolique est toujours laborieuse mais ceci s'explique par la difficulté de représenter les choses à laquelle est confrontée cette élève. Globalement le bilan reste tout de même positif pour cet exercice qui présente un taux de réussite plus important suite à la modification de la consigne et surtout à l'aide apportée. Ce changement a permis de transformer la consigne complexe, où les élèves devaient remettre en place les notions adoptées et comprendre la lecture du tableau, en consigne simple qui indique le sens de lecture du tableau et la correspondance de chaque ligne de celui-ci.

L'exercice 2 lui aussi montre une meilleure approche des résultats : pour la première question, on se rend compte qu'il n'y a plus de confusions entre toutes les lettres de la représentation symbolique d'un atome (A pour le nombre de nucléons, Z pour le nombre de protons et le nombre d'électrons et X pour le symbole de l'élément) la consigne est donc mieux comprise. La question 2 présente également une meilleure compréhension de la consigne puisque cette fois-ci l'élève ne fait pas de hors sujet. L'erreur réside dans l'ordre des couches électroniques et dans l'élaboration de la constitution de l'atome (nombre de protons,

de neutrons et d'électrons). Enfin, suite à la modification des consignes, la question 5 est réussie malgré quelques confusions qui persistent alors que dans la première version proposée, la question n'avait pas trouvé de réponse.

L'exercice 3 présente beaucoup plus de cases complétées suite au changement de consigne ce qui indique une meilleure compréhension du sujet et de la consigne qui était donnée. Les justifications ne sont pas présentes mais le raisonnement scientifique semble commencer à se mettre en place puisque la plupart des éléments est située au bon endroit. Cependant, de même que précédemment, des difficultés persistent notamment dans la définition d'une période mais ceci tient plutôt de l'apprentissage du cours.

Enfin pour l'exercice 4, un nombre plus important de questions a pu être fait. En effet, la question 3 dans la nouvelle version a trouvé une réponse grâce au fait que l'élève a fait face à moins de difficultés et s'est donc retrouvée avec du temps supplémentaire pour y répondre. Pour terminer, la question 5 montre un début de raisonnement correct. Cette question poussait les élèves à aller plus loin dans leur raisonnement et essayer de comprendre la constitution des molécules. Face aux résultats très moyens de la classe, je considère qu'ici le changement de consigne fut bénéfique pour cette élève qui s'est appuyée sur l'exemple donné (peut-être même un peu trop, ce qui explique son erreur).

Ainsi, la modification des consignes fut dans ce cas particulièrement pertinente puisque le bilan global de l'évaluation de rattrapage reste très positif. En effet, l'utilisation de consigne-procédure permettant de guider à l'écrit l'élève a permis à celle-ci d'améliorer considérablement sa note mais aussi sa compréhension de l'énoncé. Ce gain de temps lui fut donc tout à fait favorable pour mettre en place le raisonnement scientifique attendu en classe de seconde.

Conclusion

Pour conclure, la lecture et la compréhension des consignes sont désormais des points centraux du Ministère de l'Éducation Nationale et de surcroît de chaque enseignant faisant quotidiennement face à des élèves soucieux de s'intégrer dans la société. On peut alors se rendre compte qu'il existe de nombreuses consignes à employer afin de diversifier les propos aussi bien de l'enseignant que de ceux des élèves. En effet, la diversité des classes, qui est désormais intégrée par le corps enseignant, entraîne la nécessité de recourir à la pédagogie différenciée. Ainsi, un enseignant qui fait face à 35 élèves doit trouver au minimum 35 manières différentes pour s'exprimer afin de se faire comprendre de tous. De plus, chaque individu possède son propre code langagier dû aux diversités socio-culturelles mais aussi aux lieux d'habitation des différentes familles. Ces diversités font que le rapport à l'école n'est pas le même pour tous. Or l'école doit permettre de former les élèves pour leur permettre une bonne intégration aussi bien d'un point de vue citoyenneté que d'un point de vue professionnel.

On a donc pu découvrir à travers ce mémoire que différencier la pédagogie commence par différencier les consignes. Ainsi, plusieurs formes et types de consignes sont à la portée de l'enseignant, mais ce dernier doit choisir une consigne adaptée à son type d'activité, mais aussi aux attentes des élèves. On sait alors qu'à l'oral et au début de chaque séance, l'enseignant peut choisir d'employer une consigne but qui va permettre aux élèves de connaître les objectifs d'une séance afin d'en connaître la finalité et donc d'être autonome concernant leur gestion du temps. Toujours à l'oral et au cours des activités expérimentales, l'enseignant emploie en grande majorité des consignes procédures et des consignes de guidage de façon à indiquer les possibilités qui s'offrent à l'élève pour aboutir au résultat final. Le but étant toujours de laisser la plus grande autonomie possible aux élèves afin qu'ils aient confiance en eux dans ce qu'ils réalisent. Enfin, pour finir avec les consignes orales, la reformulation de la consigne aussi bien par l'enseignant que par les élèves est une action clé à favoriser dans tous les types d'activité puisqu'elle permet aux élèves de s'exprimer en utilisant leurs propres codes de langage et donc de gagner en confiance grâce à la compréhension de la tâche à réaliser.

Concernant à présent les consignes à l'écrit, elles diffèrent des consignes orales même si l'objectif reste le même : aider les élèves à mieux cerner les attentes de l'enseignant et donc du Ministère de l'Education Nationale. Ainsi, les consignes écrites dans les activités expérimentales, documentaires et lors des évaluations sont capitales pour vérifier les acquis au niveau des connaissances et des compétences des élèves. Pour ce faire, l'enseignant peut employer des consignes ouvertes ou fermées, c'est-à-dire des consignes à plus ou moins fort guidage. On pourrait penser que l'emploi d'une consigne ouverte, donc d'une consigne à faible guidage permettrait de laisser une plus grande liberté aux élèves concernant la présentation et le contenu de la réponse mais la réalité du terrain montre que l'emploi d'une consigne fermée met les élèves en confiance tout en leur laissant une liberté satisfaisante pour la présentation de la réponse. Elle permet donc une réussite plus prononcée d'une seule et même classe tout en maintenant le niveau d'exigence attendu. Enfin, la consigne écrite peut être simple ou complexe, autrement dit, la consigne peut contenir plusieurs degrés d'exigence. Mais ce dernier point est difficile pour les élèves. En effet, on peut remarquer que lorsqu'il y a plusieurs consignes emboîtées les unes dans les autres, la compréhension de la tâche attendue est beaucoup plus difficile pour les élèves et la réussite en est donc réduite. Ainsi, l'emploi d'une consigne simple, mais qui exige toujours le même niveau, permet aux élèves d'être en confiance et donc de réussir plus aisément la tâche demandée.

Donc pour terminer, un enseignant doit employer des consignes adaptées à chaque élève de façon à répondre aux besoins de chaque individu qui constitue sa classe afin de donner les mêmes chances de réussite à tous. Cet exercice demande beaucoup d'attention de la part de l'enseignant mais également de l'adaptation et de la pratique afin de cerner rapidement les diverses personnalités et particularités des élèves pour ainsi trouver la consigne la mieux adaptée permettant leur réussite scolaire.

Bibliographie

VIÈME colloque de l'IIGM, (2005). *La consigne, c'est la consigne*.

ASTOLFI J-P. (1993). *Styles d'apprentissage et modes de pensée*.

BAUDELOT C et ESTABLET R (1972). *L'Ecole capitaliste*.

BELIOUTE Sohad et MARTINEZ Elsa (2014/2015). *Les enjeux de la consigne*. Mémoire de stage disponible sur le site <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01200596/document>

BURNS P (1971). *Methods for individualizing instruction*. Cahiers pédagogiques.

COMBLET V. (2012). *Les variables didactiques de la pédagogie différenciée*. Mémoire de stage disponible sur le site <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00738582/document>

De Vecchi, G. (2000). *Aider les élèves à apprendre*, Hachette Education.

Dictionnaire de Pédagogie (1996), édition Bordas.

Dictionnaire de Pédagogie et d'Education (2007), édition Bordas.

Dictionnaire Le Petit Larousse illustré (2011).

GARDNER H (1996). *Les intelligences multiples*.

GRANDGUILLOT M-C (1993). *Enseigner en classe hétérogène*. Hachette Education.

KHENNOUS Z. (2011/2012). *Comment favoriser la compréhension d'une consigne scolaire : de l'élaboration à la passation ?* Mémoire de stage disponible sur le site <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00840651/document>

Meirieu, P. (1993). *Apprendre, oui mais comment ?*

Mettoudi C. & Yaïche A. (1996). *Travailler avec méthode : l'aide méthodologique*, Hachette Education

MONTAGNER H (1983). *Les Rythmes de l'enfant et de l'adolescent*.

PRZESMYCKI Halina (2004). *La pédagogie différenciée*. Hachette Education.

REINBERG A. et GHATTA J. *Les Rythmes biologiques*. PUF, collection « Que sais-je ? », n°734.

VERMEIL G et LEVINE J. *Les Difficultés scolaires*. Rapport pour le 26^{ème} congrès de pédiatres de langue française.

Zakharthouk, J-M. (1990). *Lecture d'énoncés et de consignes*.

Zakharthouk, J-M. (1996). *Consignes : Aider les élèves à décoder*.

Zakharthouk, J-M. (1999). *Comprendre les énoncés et les consignes*.

Zerbato-Poudou, M-T. (2001). *Spécialités de la consigne à l'école maternelle et définition de la tâche*.

Annexes

ANNEXE 1 : Activité documentaire concernant les différents types d'onde et leur application dans le domaine médical présentée aux élèves



Thème : La Santé

Activité documentaire n°2

Chapitre 6 : Les signaux périodiques dans le diagnostic médical

Différents types d'ondes pour différents diagnostics

L'échographie et la radiographie sont des techniques d'imagerie médicale qui font appel à des ondes. Mais quelles sont les caractéristiques de ces ondes ?

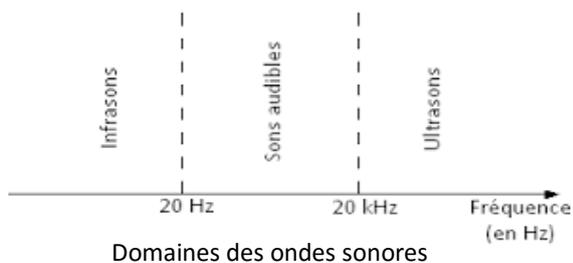
Document : Deux techniques d'imagerie médicale

L'échographie est une technique d'imagerie employant des ondes ultrasonores. Les fréquences des ondes sonores utilisées sont de l'ordre de 10^7 Hz, soit 10 MHz.

Le choix de la fréquence des ultrasons dépend de la partie du corps dont on veut obtenir l'image.



Echographie d'un fœtus

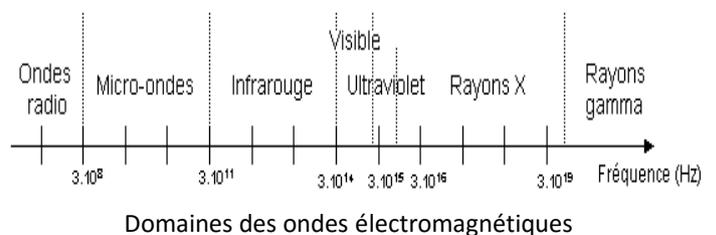


La radiographie est une technique d'imagerie employant les rayons X. Ces derniers sont des ondes électromagnétiques. Les fréquences des rayons X utilisés sont de l'ordre de 10^{18} Hz.

Le choix de la fréquence des rayons X dépend de la partie du corps dont on veut obtenir l'image.



Radiographie d'une main



Expérience : Cloche à vide

- On place une source sonore que l'on fait sonner et un manomètre sous une cloche à vide.
- On fait le vide sous la cloche en laissant sonner la source sonore.
- On fait entrer lentement de l'air sous la cloche à vide.

Questions :

1) Vérifier que les fréquences des ondes utilisées en échographie et en radiographie sont bien placées sur les représentations graphiques.

2) Que signifie l'expression « faire le vide sous la cloche » ?

3) Compléter le tableau suivant en répondant par oui ou non :

	Entend-on la source sonore...	Voit-on la source sonore...
... Avant de faire le vide sous la cloche ?		
... Après avoir fait le vide sous la cloche ?		

4) Les sons et les ultrasons sont des ondes mécaniques alors que la lumière et les rayons X sont des ondes électromagnétiques. Déduire des questions précédentes une propriété permettant de différencier les ondes mécaniques des ondes électromagnétiques.

ANNEXE 2 : Modification des consignes de l'activité documentaire concernant les différents types d'onde et leur application dans le domaine médical



Thème : La Santé

Activité documentaire n°2

Chapitre 6 : Les signaux périodiques dans le diagnostic médical

Différents types d'ondes pour différents diagnostics

L'échographie et la radiographie sont des techniques d'imagerie médicale qui font appel à des ondes. Mais quelles sont les caractéristiques de ces ondes ?

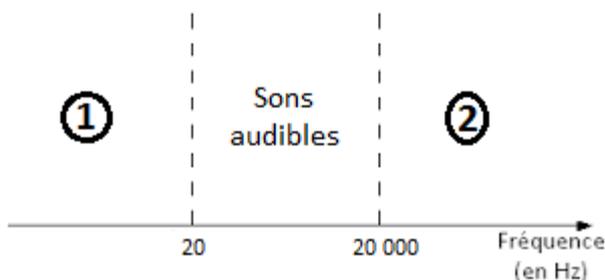
Document 1a : L'échographie

L'échographie est une technique d'imagerie employant des ondes ultrasonores. Les fréquences des ondes sonores utilisées sont de l'ordre de 10^7 Hz, soit 10 MHz.

Le choix de la fréquence des ultrasons dépend de la partie du corps dont on veut obtenir l'image.



Echographie d'un fœtus



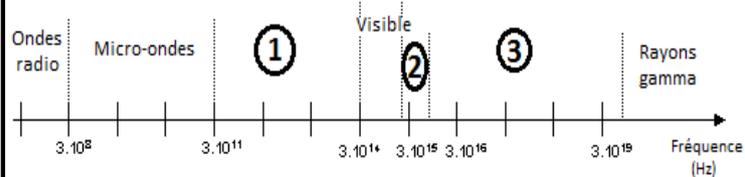
Document 1b : Domaine des ondes ultrasonores

Document 2a : La radiographie

La radiographie est une technique d'imagerie employant les rayons X. Ces derniers sont des ondes électromagnétiques. Les fréquences des rayons X utilisés sont de l'ordre de 10^{18} Hz. Le choix de la fréquence des rayons X dépend de la partie du corps dont on veut obtenir l'image.

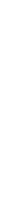


Radiographie d'une main



Document 2b : Domaine des ondes électromagnétiques

Expérience : Cloche à vide



Questions :

- 1) A l'aide du document 1a, compléter le diagramme du document 1b avec les termes suivants : **ultrasons** et **infrasons**.
- 2) En vous aidant des données du document 2a, compléter le document 2b en utilisant les expressions suivantes : **ultraviolets**, **infrarouge** et **rayons X**.
- 3) Réaliser le schéma de l'expérience **dans la colonne de gauche**.
- 4) Compléter le tableau suivant :

	Qu'y a-t-il sous la cloche...	Entend-on la source sonore...	Voit-on la source lumineuse...
... Avant de faire le vide sous la cloche ?			
... Après avoir fait le vide sous la cloche ?			

- 5) Les sons et les ultrasons sont des ondes mécaniques alors que la lumière et les rayons X sont des ondes électromagnétiques. En s'appuyant sur l'expérience réalisée, énoncer une propriété permettant de différencier les ondes mécaniques des ondes électromagnétiques.

ANNEXE 3 : Retranscription des vidéos permettant l'analyse des consignes orales lors d'une activité expérimentale

3.a) Vidéos du premier groupe de TP

Film n°1 (de 0 à 2'02)

Prof : Donc pour le tp d'aujourd'hui, je vais vous distribuer une feuille que vous allez coller dans votre cahier puisqu'aujourd'hui je ne ramasse pas le tp. Par contre je vous rappelle que votre comportement en tp est évalué à partir d'aujourd'hui donc vos erreurs vous enlèvent des points sur votre note finale parce qu'en fait vous partez tous avec la note de 20.

Donc pour le tp d'aujourd'hui, plusieurs choses à voir. On va étudier la Bétadine que l'on utilise dans la vie de tous les jours pour soigner les blessures.

Elève 1 : C'est pas la solution de couleur rose ?

Prof : Alors non c'est pas rose, c'est jaune. Le rose c'est l'eau de Dakin. La Bétadine c'est jaune ou jaune marron ça dépend de la perception des couleurs que vous avez.

Elève 1 : Ah oui c'est le truc moche.

Prof : Oui c'est pas très très beau.

Elève 1 : J'ai déjà vu ça on s'en sert pour prendre une douche non ?

Prof : Oui c'est ça, on s'en sert aussi pour se stériliser. Avant les opérations on prend une douche à la Bétadine. C'est donc ce qu'on va étudier aujourd'hui. Pour cela, plusieurs choses à faire. Dans un premier temps vous devrez répondre à deux questions pour tout d'abord voir les précautions qu'il va falloir prendre pendant ce tp parce qu'il va falloir prendre des précautions spécifiques vu les produits que l'on va utiliser et dans un second temps vous devrez repérer les informations utiles qui sont dans les deux documents que vous avez à disposition. Pour terminer vous aurez un protocole expérimental à proposer. Ce matin, ça a posé un peu problème pour trouver le protocole expérimental donc ce que je vais faire c'est que je vais vous guider pour ce protocole expérimental là si jamais vous êtes bloqués sur une

étape. Donc on pourra le construire ensemble ce protocole expérimental. Une fois l'expérience réalisée, vous notez vos observations, vous faites la conclusion et termine ça par le bilan. Est-ce que c'est clair ?

Classe : Oui.

Elève 2 : C'est noté ?

Prof : Non ce n'est pas noté, je l'ai dit tout à l'heure. Donc vous faites ça dans votre cahier je ne ramasse pas.

Film n°1 (de 2'44 à 4'16)

Prof : Vous sortez vos blouses et vous les mettez tout de suite. Si vous n'en avez pas vous venez me voir.

[...]

Elève 3 : Vous avez vu madame j'ai ma blouse aujourd'hui.

Prof : Oui et c'est très bien, il faudra que ce soit ça jusqu'à la fin de l'année !

[...]

Prof : Aller vous mettez vos blouses et une fois que c'est fait vous vous mettez à travailler parce que c'est assez long aujourd'hui et donc ce serait bien qu'on ait le temps de finir.

[...]

Prof : Allez maintenant que vous avez mis vos blouses vous vous mettez au travail s'il vous plaît.

Film n°1 (de 5'43 à 6'31)

Prof : Si vous ne connaissez pas les pictogrammes de sécurité par cœur vous ressortez votre feuille.

[...]

Elève 1 : Madame, là pour l'éthanol c'est inflammable.

Prof : Oui.

Film n°2

Elève 4 : C'est quoi mi.... Misci..... Miscibilité ?

Prof : Miscibilité ça ne te parle pas du tout ?

Elève 4 : Euh non.

Prof : Tu n'as pas déjà vu ça au collège ?

Elève 4 : Non.

Prof : Alors si je te parle de mélange miscible/non miscible.

Elève 5 : Ah oui c'est quand ça se mélange, comme les mélanges homogènes ou hétérogènes.

Prof : Voilà, mélange homogène ou mélange hétérogène, en gros c'est si ça se mélange ou si ça ne se mélange pas.

Film n°3

Elève 6 : Est-ce que c'est possible d'avoir une définition de miscibilité ?

Prof : Alors miscibilité est-ce que ça vous fait penser à quelque chose que vous avez vu au collège ?

Elèves 6 et 7 : Non

Prof : Mélange miscible est-ce que ça vous parle

Elève 6 : Mélange miscible ou non miscible, ouais de nom. C'est s'il y a un soluté ou pas ah non c'est s'il y a un résultat qui se mélange ou pas.

Prof : Alors ouais mélange

Elève 6 : C'est comme l'huile et l'eau ça se mélange pas

Prof : Ouais voilà, est-ce que ça va se mélanger ou pas

Elève 7 : Mais ça c'est soluble et pas soluble.

Prof : Alors la différence entre la solubilité et la miscibilité c'est que dans la solubilité il y a une notion de valeur numérique derrière. On va pouvoir mettre par exemple tant de grammes de sel dans l'eau

Elève 7 : Ah oui c'est comme...

Prof : Alors que la miscibilité c'est juste une description : est-ce que ça se mélange ou est-ce que ça ne se mélange pas.

Elève 7 : Donc lui [l'eau] et lui [l'éthanol] ça va se mélanger alors que l'huile et l'eau ça va pas se mélanger. D'accord et ça c'est miscible/pas miscible.

Prof : Voilà, c'est bon ?

Elève 7 : Oui merci.

Film n°4

Prof : Quelles précautions va-t-on devoir prendre aujourd'hui ?

Elève 2 : Les lunettes.

Prof : Les lunettes dans un premier temps puisqu'on manipule de la verrerie donc de toute façon il faut les lunettes.

Elève 1 : Il faut mettre des gants.

Prof : En effet il va falloir mettre des gants, notamment pour manipuler quel produit ?

Classe : Le cyclohexane.

Prof : Le cyclohexane très bien. Le cyclohexane il est cancérigène, mutagène, reprotoxique donc on utilise les gants et les lunettes obligatoirement. On ne respire pas les vapeurs donc le cyclohexane il reste sous la hotte.

Elève 8 : Ça donne le cancer ce produit ?

Prof : Ça peut provoquer des mutations des cellules, c'est le cancer. Est-ce qu'il y a d'autres précautions à prendre ? Notamment concernant les précautions habituelles.

Classe : La blouse et les cheveux attachés.

Prof : Voilà la blouse, fermée, et les cheveux attachés. Donc les filles lorsque vous manipulerez, pensez à bien vous attacher les cheveux.

Elève 9 : Madame j'ai pas très bien compris ce qu'était la miscibilité.

Prof : Alors si je te parle d'un mélange miscible ou d'un mélange non miscible est-ce que ça te dit quelque chose ?

Elève 9 : Je pense que c'est quand ça se mélange pas.

Prof : Voilà donc un mélange non miscible ça se...

Elève 9 : Ça va être séparé

Prof : Voilà les deux substances vont être séparées donc elles ne vont pas se mélanger c'est juste ça ! En fait on peut revenir au point de mélange homogène et mélange hétérogène.

Film n°5

Elève 7 : Dans le tableau, la solubilité et l'apparence du diode c'est important... J'arrive pas à savoir si la miscibilité c'est important.

Prof : Alors à ton avis miscibilité ça rejoint quelle autre notion dans le tableau ?

Elève 7 : Je sais pas.

Prof : Si si tu viens de me le dire.

Elève 7 : La solubilité.

Prof : Voilà. Miscibilité et solubilité ça se rejoint donc à ton avis est-ce que ça va être important

Elève 7 : Non. Ah si parce que la solubilité c'est important !

Film n°6

Elève 1 : Dans le tableau c'est important aussi les pictogrammes.

Prof : Alors les pictogrammes oui c'est important mais là il ne va pas y avoir besoin de le mettre parce qu'on a répondu à la question juste avant.

Elève 1 : Ah oui d'accord !

Film n°7

Elève 7 : Ce serait pour avoir une aide pour le protocole expérimental.

Prof : Alors j'attends que tout le monde en soit au même point, ce qu'on va faire c'est qu'on va corriger la question 2 puis après on construira le protocole ensemble. Réfléchissez-y un petit peu, vous avez noté les notions importantes qu'il fallait voir donc justement essayez de voir ce qui va devoir ressortir de tout ça.

Elève 2 : C'est pour savoir ça veut dire quoi miscible ?

Prof : Alors miscible, je vais reprendre ce que j'ai dit aux autres, est-ce que miscibilité ça vous parle comme pré-requis de collègue ?

Elève 10 : Ca me dit quelque chose mais j'arrive pas à savoir ce que c'est.

Prof : Si je vous parle de mélange miscible et de mélange non miscible, est-ce que ça vous aide ? Est-ce que ça vous fait penser à quelque chose ?

Elève 10 : C'est ce qui se dilue et ce qui ne se dilue pas non ?

Prof : Alors on a l'idée mais si je mélange par exemple du sirop avec de l'eau qu'est-ce qu'on obtient ? C'est miscible ou non miscible ?

Elève 2 : Bah c'est non miscible ?

Prof : C'est non miscible ?! Pourquoi ?

Elève 2 : Ah non c'est miscible.

Prof : Oui c'est miscible. Si je mélange du sable et de l'eau, ça va être miscible ou non miscible ?

Elève 10 : C'est non miscible.

Prof : En effet c'est non miscible. Donc à partir de là est-ce que vous pouvez essayer de me donner une définition de la miscibilité ? Ou d'un mélange miscible ou d'un mélange non miscible ?

Elève 10 : Je suis perdu.

Prof : Lorsque tu mélanges de l'eau et du sirop, comment s'appelle ce mélange ?

Elève 10 : Une solution.

Prof : Une solution ouais mais elle est comment cette solution ? Le mot commence par un « h »... Puis un « o »

Elève 10 : Ah c'est homogène.

Prof : C'est ça mélange homogène. Donc ça revient à mélange homogène, mélange hétérogène. Donc la miscibilité c'est est-ce que ça se mélange ou est-ce que ça se mélange pas.

Film n°8

Elève 4 : Il y a plusieurs questions là on est complètement perdu...

Prof : Alors pas de panique on va faire question par question.

Elève 4 : Alors les solutions qu'on a là, elles correspondent à quoi ?

Prof : Alors ce sont des solutions que l'on va potentiellement utiliser aujourd'hui. C'est pour ça que je vous en ai donné les caractéristiques.

Elève 4 : Ça va être pour identifier le truc.

Prof : Ça va être pour identifier si la Bétadine est bonne ou pas.

Elève 4 : Et en fait là ils disent que la Bétadine dont le principe actif est le diiode et après ils disent en solution le diiode a une couleur jaune comme dans la Bétadine alors que c'est normal.

Prof : En fait, le diiode c'est un solide qui peut être pris tout seul, qui existe tout seul

Elève 4 : Ah c'est un solide ?!

Elève 5 : C'est solide quand on le met dans la solution ? Ah !!

Prof : Après tu le mets dans l'eau, tu secoues et ça devient jaune.

Elève 4 : C'est soluble quoi.

Prof : Voilà c'est soluble. Très peu soluble mais c'est soluble.

Elève 5 : C'est ça qui donne sa teinte à la Bétadine ?

Prof : Voilà c'est ça ! Est-ce qu'il y a d'autres questions ?

Elève 5 : Euh sûrement mais pas pour l'instant !

Film n°9

Elève 11 : Là c'est marqué la miscibilité mais c'est quoi la différence avec la solubilité ?

Prof : Alors pour la miscibilité il ne va pas y avoir de grandeur numérique associée alors que la solubilité il va y avoir une grandeur numérique associée. Par exemple imaginons le sel dans l'eau, c'est soluble. Donc si je mets on va dire 10 g de sel dans l'eau, ça va se dissoudre par contre si je mets 1 g de plus, mince, ça ne va plus se dissoudre. Ça c'est la solubilité. La miscibilité en revanche c'est par exemple si je mélange de l'eau et de l'éthanol, c'est miscible, ça va se mélanger. Par contre si je mélange de l'eau et de l'huile c'est non miscible donc ça ne va pas se mélanger. C'est juste ça la toute petite différence. C'est qu'en fait la solubilité il y a une grandeur numérique associée. Par exemple je peux mettre 300 g dans un litre et pas plus. Alors que la miscibilité c'est une notion moins précise, ça va juste servir à décrire un mélange.

Elève 11 : Donc quelque chose qui est soluble il sera miscible ?

Prof : Ouais.

Film n°10

Elève 1 : J'ai une idée pour le protocole. On va mettre de l'eau, du cyclohexane et de l'éthanol dans 3 tubes puis on va mettre de la Bétadine dedans puis on regarde la couleur que ça a. On commence par la A et si c'est jaune on sait que ce sera falsifié. Et sinon bah elle est pas falsifiée Et on après on fait avec le B

Prof : D'accord. Le raisonnement est là, par contre, on en va pas utiliser et l'eau, et l'éthanol et le cyclohexane. Ici on va utiliser un seul des trois.

Elève 1 : D'accord.

Prof : En fonction justement des données importantes que vous avez relevées à la question 2. Mais on va construire ensemble le protocole expérimental.

Elève 1 : Mais du coup on étudie lequel ?

Prof : C'est justement à vous de trouver ça !

Film n°11 (de 0 à 4'53)

Prof : On va corriger ensemble la question 2 et ensemble on va construire le protocole expérimental à réaliser parce que je vois que certains sont bloqués. Certains commencent à voir le raisonnement qu'il faut mettre en place mais il y a des choses à peaufiner. Alors on va répondre ensemble dans un premier temps à la question 2. Quelles sont les données du document 2 notamment qui vont être utiles pour répondre au problème ?

Elève 12 : La solubilité et l'apparence.

Prof : Très bien il va y avoir la solubilité et l'apparence du diiode

Elève 13 : J'ai mis la miscibilité ;

Prof : Il va y avoir la miscibilité en effet. Et il en manque une dernière...

Elève 7 : La masse volumique.

Prof La masse volumique ne va pas avoir d'importance ici, ça va être autre chose, toujours en lien avec la solubilité et la miscibilité.

Elève 7 : La solubilité du colorant non ?

Prof : Voilà ça va être la solubilité du colorant. Alors à votre avis, pourquoi la solubilité et l'apparence du diode va être important ?

Elève 5 : Ca a un lien avec le colorant alimentaire.

Prof : Voilà, il va y avoir une histoire de colorant alimentaire donc c'est pour ça que la solubilité du colorant est importante mais moi je vous parlais de la solubilité du diode et de son apparence... Pourquoi c'est une donnée importante ? Il va falloir choisir une des solutions proposées de façon à savoir où est le colorant alimentaire. La solubilité et l'apparence du diode ça va être la même chose, c'est pour savoir où se situe le diode. Et la miscibilité, pourquoi ça va être important ?

Elève : On va pouvoir voir où c'est dissous...

Prof : Alors « dissous » attention aux termes employés... Ca ne va pas être dissous, ça va être mélangé tout simplement.

Elève 4 : Mais si c'est mélangé, on peut pas savoir où c'est...

Prof : Est-ce que vous avez une idée du protocole expérimental que l'on va faire ?

Elève 1 : Ah moi je sais.

Prof : Alors je t'écoute, mais fais bien étape par étape et après on voit avec les autres.

Elève 1 : D'abord on va prendre des béchers. Euh non pas des béchers mais des tubes à essais et un support.

Prof : Très bien. Donc dans un premier temps, on va prendre des tubes à essais. On en prend combien ?

Elève 1 : Euh bah 1... Ah non 2 !

Prof : 2 C'est ça ! Donc on prend deux tubes à essais et qu'est-ce qu'on en fait ? Qu'est-ce qu'on va mettre dans ces tubes à essais ?

Elève 13 : Dans le premier tube on va mettre de la Bétadine notée A et dans le deuxième de la Bétadine notée B.

Prof : Très bien. Donc on va placer dans ces tubes à essais de la Bétadine A... Alors dans vos fiches c'est noté Bétadine A et Bétadine B mais ici c'est noté Bétadine X et Bétadine Y mais c'est la même chose. Dans le second tube on va placer de la Bétadine Y. Voilà la première étape à faire. Dans un second temps, qu'est-ce qu'on va pouvoir faire ?

Film n°11 (de 5'03 à 8'56)

Prof : A votre avis ? Toujours en fonction des données importantes que l'on a notées. Donc ici qu'est-ce qu'on va pouvoir faire ?

Elève 12 : On va ajouter de l'éthanol.

Prof : Pourquoi de l'éthanol ?

Elève 14 : Parce que dans le document on nous dit qu'il est soluble dans le colorant alimentaire et miscible dans l'eau et on mettrait également de l'eau parce qu'elle est miscible.

Prof : Alors il y a déjà de l'eau dans la Bétadine. Ici, est-ce que ça va être intéressant d'avoir un mélange miscible, autrement dit un mélange homogène ?

Classe : Non.

Prof : Pourquoi ?

Elève 13 : Ce serait mieux de mettre du cyclohexane parce que c'est le seul produit qui est non miscible et non soluble.

Prof : Voilà. Ici on va plutôt mettre du cyclohexane puisque dans un premier temps le diiode y est très soluble et il a une autre couleur que la couleur jaune ou marron que l'on peut retrouver dans la Bétadine. Donc déjà on va avoir un support visuel qui va nous permettre de voir le changement de couleur grâce au cyclohexane. Dans un second temps, le cyclohexane n'est pas miscible avec l'eau. Ça veut dire qu'on va avoir deux phases au niveau de notre tube à essais : une phase avec la Bétadine, une phase avec le cyclohexane. Comme ça ça va bien nous permettre de différencier les deux. En plus de ça, pour terminer, dans le cyclohexane, le colorant n'est pas soluble. Ça veut dire que le colorant ne passera jamais dans le cyclohexane contrairement au diiode qui lui va pouvoir passer dans le cyclohexane. Donc on verse dans

chaque tube à essais du cyclohexane. Une fois que c'est fait, on bouche le tube et on agite. Ca c'est une nouvelle technique expérimentale que l'on appelle l'extraction liquide-liquide ou extraction par solvant. Quelques petites consignes avant que vous ne commenciez à faire les manipulations. Vous prenez bien tous 2 tubes à essais et un seul support, vous n'avez pas besoin de bécher donc pas besoin d'en prendre. Vous allez chercher les produits sous la hotte et ceux-ci restent sous la hotte, ils ne bougent pas. Notamment pour le cyclohexane, je ne veux pas vous voir vous balader avec le bécher de cyclohexane dans la salle. Une fois que vous avez fait vos mélanges, vous retourner à vos paillasses, vous bouchez vos tubes à essais, vous les agitez et vous observez les résultats. Attention, après avoir agité vous pensez à enlever vos bouchons pour ne pas qu'il y ait de projections si jamais vos bouchons sautent. Et dernière consigne, attention aux produits, on va essayer de les économiser donc dans vos tubes à essais vous mettez ça (2 cm) de Bétadine et la même chose de cyclohexane. Mettez en pas plus parce qu'il y a le groupe d'après qui va manipuler les mêmes produits.

Film n°12

Elève 14 : C'est bon comme ça ?

Prof : Il faut bien agiter comme ceci.

Elève 14 : Ah ouais il faut y aller fort.

Prof : Ouais il ne faut pas hésiter. Par contre tu ne lâche pas le tube. Une fois que tu auras fini tu penses à enlever le tube et si tu vois que la solution est encore un peu jaune, tu peux remettre du cyclohexane.

Film n°13

Elève 13 : Madame ça a coulé un peu vite du coup j'en ai trop mis.

Prof : Alors tu as les pipettes pasteurs derrière les béchers. Tu en prends une et tu enlèves le cyclohexane en trop en faisant attention de ne pas toucher à la Bétadine et de ne pas mélanger.

Film n°14

Elève 1 : Ca y est j'ai agité.

Prof : Ouais c'est pas mal.

Elève 1 : Donc ça c'est le X et ça le Y donc on voit que c'est celui la [le tube contenant la Bétadine Y].

Prof : Voilà. Par contre enlève les bouchons.

Elève 1 : Et là on fait les schémas et on dit la fin.

Prof : Vous faites vos schémas, vous faites vos observations et ensuite vous dites quelle est la bonne, quelle est la mauvaise.

Elève 1 : On peut enlever les gants là ?

Prof : Oui quand vous ne touchez plus aux tubes c'est bon.

Film n°15

Elève 3 : C'est quoi ça la solution ?

Prof : Alors ça quoi ?

Elève 3 : Bah l'ensemble quoi, la Bétadine...

Prof : Alors l'ensemble c'est pas une solution, tu vois bien que tu as deux phases, en bas tu as une solution et en haut tu as une autre solution.

Elève 3 : Il faut qu'on remette les bouchons ?

Prof : Non laissez les bouchons sur la table parce que si vous les laissez sur les tubes ils vont pouvoir sauter et comme il y a du produit chimique dessus ça pourrait arriver dans les yeux.

Elève 3 : Je peux me laver les mains là ? Parce que ça commence à piquer.

Prof : Bah lave-toi les mains.

Film n°16

Elève 12 : Mais madame on est en train de respirer le produit là ! Donc il faut mettre les bouchons.

Prof : Ne vous en faites pas, ce sont des petites quantités et ce qu'il ne faut surtout pas faire, c'est mettre son nez au-dessus du tube. De toute façon je vais aller ouvrir les fenêtres. Le problème si vous laissez les bouchons, c'est qu'il peut y avoir une surpression et si le bouchon saute, les produits sautent aussi sur vous.

Film n°17

Elève 3 : Là il y a plus de colorant que là.

Prof : Oui.

Elève 3 : Ca veut dire que là [tube 1] c'est une fausse Bétadine et là [tube 2] c'est une vraie Bétadine ?

Prof : Oui c'est exactement ça.

Elève 1 : On a le droit de mettre des couleurs dans le schéma ou pas ?

Prof : Ah oui oui vous avez le droit de mettre des couleurs dans vos schémas.

Elève 3 : Ca veut dire que là j'ai faux si je dis que la Bétadine est plus concentrée parce que c'est pas vrai.

Prof : Alors, ça ne va pas être que la Bétadine est plus concentrée.

Elève 1 : C'est qu'il y a un élément qui est rajouté dans celui-là.

Prof : Voilà c'est exactement ça.

Film n°18

Elève 7 : Madame on les lave comment les tubes ?

Prof : Alors le nettoyage des tubes on verra ça tout à l'heure, on fait es schémas ensemble donc gardez les sous les yeux et après on voit ça.

Elève 4 : Ah on fait les schémas ensemble, on doit pas le faire ?

Prof : Vous le faite et après moi je vous apporterai des notions.

Film n°19 (de 1'32 à 1'57)

Prof : On va faire un seul schéma ensemble, on ne va pas tout faire. Donc on va corriger une partie de la question 4 ensemble. On va juste faire le schéma pour une Bétadine car pour la deuxième il faudra juste changer quelques légendes et le titre. On va prendre la Bétadine X. On va donc pouvoir faire deux tubes à essais ; un avant qu'on agite et un après qu'on ait agité.

Film n°19 (de 2'38 à 3'54)

Prof : Dans un premier temps qu'est-ce que j'ai versé dans mon tube à essais ?

Classe : De la Bétadine.

Prof : De la Bétadine très bien. Comme on en est au premier schéma...

Elève 4 : C'est la Bétadine X.

Prof : Oui c'est la Bétadine X. Ensuite qu'est-ce que j'ai fait ?

Elève 4 : Du cyclohexane.

Prof : Voilà du cyclohexane. Sur ce schéma on va en profiter pour noter les observations, c'est-à-dire les couleurs des différentes solutions. La solution qui est en bas de mon tube elle est de quelle couleur ?

Elève 12 : Elle est incolore.

Prof : Avant qu'on agite.

Classe : Ah bah elle est jaune.

Prof : Elle est jaune oui ! Ou marron ça dépend de ce que vous préférez. Le cyclohexane il est de quelle couleur ?

Elève 1 : Transparent.

Prof : Transparent ou alors incolore.

Film n°19 (de 4'10 à 6'02)

Prof : Alors là j'ai résumé la situation de l'expérience avant qu'on agite. Donc maintenant on va schématiser l'expérience une fois qu'on a agité. Dans le tube à essais, après avoir agité, combien j'ai de phases ?

Elève 12 : Bah il y a deux phases.

Prof : Donc en effet il y a deux phases. Qu'est-ce que j'ai donc dans la phase supérieure ?

Elève 12 : Il y a du cyclohexane.

Prof : Oui il y a du cyclohexane.

Elève 13 : Mais il est rose.

Prof : Oui il est rose mais pourquoi il est rose ?

Classe : Parce qu'il est soluble avec la Bétadine.

Prof : Alors ici on ne va pas employer le terme « soluble » mais plutôt celui de « mélange ». Mais ce n'est pas la Bétadine ici.

Classe : Ah non, c'est le diiode !

Elève 4 : Mais le diiode c'est ce qui donne sa couleur à la Bétadine ?

Prof : Oui mais il peut y avoir aussi le colorant alimentaire. Et la couleur de la phase du bas elle est comment ?

Classe : Transparente.

Prof : Donc qu'est-ce qui reste dans cette phase ?

Classe : De l'eau.

Prof : Très bien.

Film n°19 (de 13'48 à 14'57)

Prof : Maintenant on va nettoyer le matériel donc ce que je vais vous demander, c'est de vider le tube avec la Bétadine X et le cyclohexane ici [dans la première ampoule à décanter] et l'autre vous le viderez là [dans la deuxième ampoule à décanter]. Par contre avant de mettre vos tubes à essais dans la bassine, vous les rincez. Par contre, je vous rappelle que le cyclohexane est dangereux pour le milieu aquatique donc vous ne jetez pas les eaux de rinçage dans l'évier, vous venez la jeter dans le bidon qui est ici [sous la hotte]. Je vais vous l'ouvrir mais le dernier qui vient vider son tube à essais ici, il referme le bidon. N'oubliez pas non plus de ramener les lunettes et les gants à ma paillasse.

3.b) Vidéos du premier groupe de TP

Film n°20

Elève 1 : C'est quoi miscibilité ?

Elève 2 : Bah c'est si ça mélange et si ça se mélange pas.

Prof : Voilà c'est ça ! N'hésitez pas à parler entre vous avant de m'appeler !

Film n°21

Prof : Quelles sont les précautions à prendre aujourd'hui ?

Elève 3 : Des lunettes.

Prof : Très bien, on va mettre des lunettes parce que déjà on utilise de la verrerie et je vous rappelle qu'à chaque fois qu'on utilise de la verrerie, on met les lunettes de protection. Qu'est-ce qu'on va utiliser d'autre ?

Elève 4 : Les gants.

Prof : Des gants en effet, notamment pour manipuler quel produit ?

Classe : Le cyclohexane.

Prof : Le cyclohexane attention il est CMR donc c'est gants et lunettes obligatoires, blouse fermée et cheveux attachés.

Elève 5 : Il faut aussi éviter de jeter dans l'évier.

Prof : Très bien, il y a un produit que l'on ne va pas jeter dans l'évier, lequel ?

Classe : Le cyclohexane.

Elève 6 : Et si jamais on se met du produit sur la peau on fait quoi ?

Prof : Si jamais tu as du cyclohexane sur la main tu te laves tout de suite les mains à l'eau et au savon.

Film n°22 (de 0 à 9'16)

Prof : Enlevez les bouchons de vos tubes à essais et arrêtez d'agiter c'est terminé maintenant. On va faire les schémas ensemble. Je vous rappelle les règles pour faire un schéma, enfin non vous allez me rappeler les règles à respecter pour faire un schéma. Comment est-ce qu'on fait un schéma correct ?

Elève 7 : Crayon de bois et règle.

Prof : Très bien, un schéma c'est fait à la règle et au crayon de bois. Qu'est-ce qu'il ne faut pas oublier sur un schéma ?

Elève 8 : Un titre.

Prof : Le titre et quoi d'autre ?

Classe : La légende.

Elève 9 : Avec un trait droit pour indiquer ce qu'on légende.

Prof : Ok on va pouvoir faire les schémas ensemble maintenant. Donc le schéma que l'on va faire, ça va être celui de la Bétadine X car la Bétadine Y ce sera la même chose sauf pour quelques légendes et le titre. Donc on va en faire un ensemble, l'autre je vous laisserai le faire par vous-même pour vous entraîner. Dans un premier temps, je schématise mon tube à essais et je note la légende. Dans ce tube à essais, qu'est-ce que j'ai mis ?

Classe : De la Bétadine.

Elève 7 : C'est la Bétadine X.

Prof : Voilà on a placé de la Bétadine X dans le tube.

Elève 10 : Après on a rajouté autre chose.

Elève 11 : Ouais mais c'était pas n'importe quoi c'était du cyclo-machin.

Elève 10 : Oui du cyclohexane.

Prof : Voilà très bien, après on va rajouter autre chose et ici c'est du cyclohexane. Sur ce schéma on va en profiter pour noter nos observations et notamment les couleurs de chaque

phase puisqu'ici on a deux phases séparées. Dans la phase du bas, on a de la Bétadine, elle était de quelle couleur ?

Elève 7 : Rouge.

Prof : Avant d'agiter.

Elève 7 : Ah bah transparente.

Prof : AVANT d'agiter.

Elève 12 : Bah non c'était violet.

Prof : Dans votre tube à essai elle était de quelle couleur ?

Elève 5 : C'était jaune marron.

Prof : Jaune oui, jaune /orange/marron. Et le cyclohexane avant d'agiter il était quelle couleur ?

Elève 1 : Transparent.

Prof : Voilà, transparent ou incolore.

[...]

Prof : Je schématise à présent mon tube à essais après agitation. Donc après agitation j'ai toujours mon tube à essais. Dans ce tube il y a combien de phases ?

Elève 7 : Deux.

Prof : Deux très bien. Dans la phase du bas, qu'est-ce qu'il reste ?

Classe : La Bétadine.

Prof : Quelles sont les couleurs de vos tubes ?

Elève 12 : Ban en haut c'est rose et en bas il y a pas de couleur.

Prof : Voilà, rose et incolore. Si c'est incolore c'est parce qu'il y a quoi ?

Classe : De l'eau.

Prof : Voilà. Donc dans la phase du bas, il me reste uniquement de l'eau. La phase supérieure, vous m'avez dit tout à l'heure qu'elle est rose. Pourquoi est-ce qu'elle est rose ? Qu'est-ce qu'il y a dedans ?

Elève 7 : C'est le diiode.

Prof : C'est le diiode avec quoi ?

Classe : Le cyclohexane.

Prof : Voilà très bien c'est le mélange diiode/cyclohexane qui a une couleur rose.

Elève 5 : Du coup il n'y a plus de Bétadine ?

Prof : Non il n'y a plus de Bétadine, on a séparé ses constituants puisque le diiode s'est mélangé à un autre produit. Est-ce que le schéma est complet ?

Elève 5 : Non il n'y a pas de titre.

Prof : Alors on va pouvoir mettre quoi comme titre ?

Classe : Schéma de...

Prof : Est-ce que vous vous rappelez le nom de la technique expérimentale que l'on a vu là ?

Elève 1 : De l'extraction.

Prof : Très bien donc schéma de l'extraction.

Elève 5 : De la Bétadine.

Prof : Ce n'est pas la Bétadine qu'on a extraite.

Elève 7 : On a extrait le diiode.

Prof : Voilà c'est le diiode. Donc ça nous donne schéma de l'extraction du diiode et on précise bien qu'ici on est dans le cas de la Bétadine X.

Film n°22 (de 13'46 à 14'50)

Prof : On va passer au nettoyage des tubes à essais. Attendez avant de faire quoi que ce soit, j'ai des consignes à vous donner. La Bétadine X et le cyclohexane, vous le mettez ici [dans la première ampoule à décanter] et la Bétadine Y + le cyclohexane vous le mettez là [dans la seconde ampoule à décanter]. Vos tubes à essais, vous les mettez dans la bassine qui est sur la table ici une fois qu'ils seront rincés. Donc pour les rincer, vous utiliser de l'eau du robinet en revanche comme vous le savez le cyclohexane est dangereux pour le milieu aquatique donc on ne le jette pas à l'évier. Vous allez le jeter dans le bidon qui est là [sous la hotte]. Je vais ouvrir le bidon, vous jetterez votre eau de rinçage dedans et le dernier binôme qui passe avec son tube à essais referme le bidon.

ANNEXE 4 : Documents donnés aux élèves présentant une démarche de pédagogie différenciée

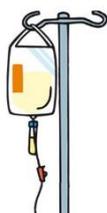
4.a) Différents documents pour un seul et même protocole expérimental



Thème : La Santé
Chapitre 8 : Solutions et concentration massique

Activité documentaire n°2

Préparation d'une perfusion



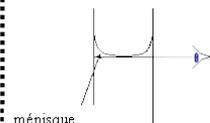
Le Docteur Greene voit arriver aux urgences un patient en état d'hypoglycémie. Après quelques examens, il demande au laboratoire de lui fournir une perfusion de 50 mL de glucose de concentration massique $c_m = 25,0$ g/L. Cependant, celui-ci est en rupture de stock : il ne lui reste plus que du glucose solide ainsi que du saccharose solide. Le Docteur Greene cherche désespérément une solution pour sauver son patient. Il est de votre devoir de l'aider.

Document 1 : Traitement de l'hypoglycémie

Le glucose $C_6H_{12}O_6$ appartient à la famille des sucres. Il a donc des propriétés chimiques très proches avec le sucre alimentaire, le saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$. De ce fait, les deux sucres sont des solides blancs très solubles dans l'eau. Cependant, en cas d'hypoglycémie (manque de sucre dans le sang), on donne préférentiellement du glucose au patient, parce que, contrairement au saccharose, il est directement assimilable par le corps.

Document 2 : Lecture du volume sur la fiole jaugée

Utiliser une fiole jaugée permet de fabriquer des solutions d'un volume extrêmement précis. Lorsque l'on ajoute de l'eau distillée dans une fiole jaugée, la surface de l'eau forme un « disque » que l'on appelle ménisque. Pour une mesure précise du volume, il faut **placer son œil juste en face du bas du ménisque** et il ne faut pas que le bas du ménisque dépasse le trait de la fiole sinon la solution est entièrement à refaire.



Document 3 : Liste des étapes (dans le désordre) pour réaliser une dissolution

Placer un entonnoir dans le col d'une fiole jaugée de **volume adapté**. Vider le contenu de la coupelle dans la fiole jaugée.

Remplir **aux $\frac{2}{3}$** la fiole jaugée avec de l'eau distillée, puis agiter sans retourner la fiole jusqu'à dissolution complète du solide.

Prélever un peu de solide et verser lentement son contenu. Recommencer l'opération jusqu'à atteindre la **masse préalablement calculée**.

Rincer la coupelle et l'entonnoir à l'aide d'une pipette d'eau distillée **en versant toute l'eau de rinçage dans la fiole jaugée**.

Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et agiter en retournant complètement la fiole jaugée.

Placer un verre de montre ou coupelle sur le plateau d'une balance en fonctionnement. Appuyer sur le bouton « tare » et attendre l'affichage : 0,00 g.

Document 4 : Matériel à disposition

- Balance
- Eau distillée
- Glucose solide
- Entonnoir
- Saccharose solide
- Fiole jaugée de 50 mL
- Coupelles

Questions :

1) En vous appuyant sur les documents, proposer un protocole expérimental afin d'aider le Docteur Greene à réaliser sa perfusion.



2) Réaliser la solution pour le Docteur Greene.

3) Schématiser chaque étape du protocole expérimental.

4.b) Questions d'aide pour élaborer un protocole expérimental



Thème : La Santé

Chapitre 9 : Principe actif et formulation d'un médicament

Activité expérimentale n°1

Assimilation d'un médicament



Ce matin, Justine s'est réveillée avec un gros mal de tête. Son grand père, pharmacien, lui conseille de prendre un des médicaments qui se trouve dans la boîte à pharmacie de la maison. Justine s'empresse de s'y rendre mais elle trouve trois boîtes d'aspirine différentes... Elle ne peut cependant pas prendre n'importe laquelle puisqu'elle souffre souvent de maux d'estomac. Quel médicament va-t-elle donc pouvoir choisir ?

Document 1 : Absorption de l'acide acétylsalicylique

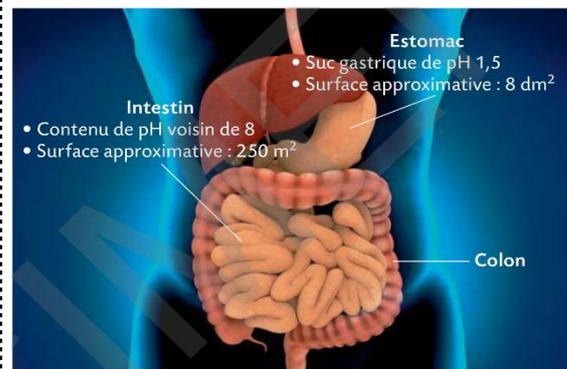
L'acide acétylsalicylique, principe actif de l'aspirine, est absorbé par les parois de l'estomac ou de l'intestin.

Les molécules absorbées passent alors dans le sang puis dans le foie. Elles sont ensuite distribuées dans tout l'organisme, puis éliminées dans les urines.

Des particules solides peuvent cependant rester longtemps au contact de la muqueuse gastrique (si elles sont trop grosses par exemple) : elles peuvent alors provoquer des douleurs et des lésions en agressant cette muqueuse.

Document 2 : Le système digestif

La formation de gaz dans l'estomac accélère le brassage de la matière gastrique (contenu de l'estomac).



Document 3 : Matériel et produits disponibles

Liste du matériel :

- Erlenmeyers de 50 mL
- Eprouvettes graduées de 50 mL

- Baguette en verre
- Coupelles
- Papier pH

Liste des produits :

- Comprimé d'aspirine
- Comprimé d'aspirine effervescente
- Eau distillée

- Comprimé d'aspirine « pH8 »
- Solution d'acide chlorhydrique
- Solution de soude



Votre mission :

Rédiger un rapport à paraître dans une brochure médicale destiné à des patients tels que Justine dans lequel vous expliquerez les expériences réalisées en les illustrant par des schémas. Vous devez également noter vos observations et conclure sur le médicament à choisir parmi les trois qui sont proposés.



Aide pour réaliser la mission :

- 1) Dans quelles parties du corps peut se faire l'absorption de l'acide acétylsalicylique ?
- 2) Quelles sont les deux informations apportées par le document 2 ?
- 3) L'absorption la plus efficace se fait-elle dans l'estomac ou dans l'intestin ?
- 4) Comment reproduire un milieu similaire à celui de l'estomac ? A celui de l'intestin ?
- 5) En vous appuyant sur le document 2, indiquer quel est l'effet de la formation de gaz dans l'estomac. Quelle est alors la conséquence ?

ANNEXE 5 : Enoncés des exercices 2 et 3 version A de l'évaluation

Exercice 2 : Tour Eiffel

Valentine, de masse $m = 52$ kg, visite la Tour Eiffel. Elle décide de visiter les trois étages de la tour et ses 1665 marches.

Données : $g_{\text{Terre}} = 9,81$ N/kg ; masse de la Terre $M_T = 5,97 \times 10^{24}$ kg ; rayon de la Terre $R_T = 6,4 \times 10^3$ km ; hauteur du premier étage $h_1 = 57,8$ m ; hauteur du deuxième étage $h_2 = 115$ m ; hauteur du troisième étage $h_3 = 274$ m ; constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11}$ S.I.

- 1) Calculer la valeur du poids de Valentine sur Terre.
2. Sachant que l'expression générale de la force d'attraction gravitationnelle est $F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$, calculer l'intensité de la force exercée par la Terre sur Valentine
 - a) Au premier étage.
 - b) Au deuxième étage.
 - c) Au troisième étage.
- 3) Comparer ces valeurs au résultat de la question 1).

Exercice 3 : Poids lunaire

Le 21 juillet 1969, l'astronaute Niel Armstrong posait le pied sur la Lune. Il fut le premier homme à marcher sur la Lune. Cette mission, nommée Apollo 11, permit de ramener des échantillons de minéraux lunaires.

- 1) La masse de ces échantillons mesurée sur Terre est $m_e = 21,7$ kg. Quelle était leur masse sur la Lune ?
- 2) Quelle est la valeur du poids de ces échantillons sur la Lune, où l'intensité de pesanteur $g_L = 1,6$ N/kg ?
- 3) Pourquoi ces échantillons étaient-ils plus facile à porter sur la Lune que sur la Terre ?

ANNEXE 6 : Enoncés des exercices 2 et 3 de la version B de l'évaluation

Exercice 2 : Eclipse de Soleil

Une éclipse de Soleil se produit lorsque la Lune se situe exactement entre le Soleil et la Terre. On considère alors que les trois centres des astres sont alignés.

Données : distance Terre-Lune $d_{T-L} = 3,84 \times 10^5 \text{ km}$; distance Terre-Soleil $d_{T-S} = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$;
masse de la Terre $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; masse du Soleil $M_S = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$; masse de la Lune
 $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$; constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.}$

- 1) A l'aide d'un schéma légendé, calculer la distance D entre le Soleil et la Lune, lors d'une éclipse.
- 2) Sachant que l'expression générale de la force d'attraction gravitationnelle est $F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$, déterminer l'intensité de la force exercée par le Soleil sur la Lune.
- 3) Quelle est l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Lune sur le Soleil ?

Exercice 3 : Poids lunaire

Les astronautes américains, malgré leur lourd équipement, se déplacent assez aisément sur la Lune.

Données : masse de l'astronaute et de son équipement $m = 130 \text{ kg}$; intensité de la pesanteur terrestre $g_{\text{Terre}} = 9,81 \text{ N/kg}$; intensité de la pesanteur lunaire $g_{\text{Lune}} = 1,6 \text{ N/kg}$.

1. Sachant que la valeur du poids est donnée par la relation mathématique $P = m g$,
 - a) Quelle est la valeur du poids P_T de l'astronaute et de son équipement sur Terre ?
 - b) Quelle est la valeur du poids P_L de l'astronaute et de son équipement sur la Lune ?
- 2) Comparer ces deux valeurs.

ANNEXE 7 : Énoncé de l'exercice 1 de l'évaluation pour une classe entière avant modification des consignes

Exercice 1 : Gravitation et super-pouvoirs

Document 1 : Les pouvoirs de Superman

« Pour commencer, intéressons-nous aux origines de Superman, et plus particulièrement à sa planète de naissance, Krypton. Il s'agit d'un problème d'importance car, d'après les textes, c'est dans la différence de gravité entre Krypton et la Terre que réside la source des pouvoirs de l'Homme d'Acier. [...]

Au XVIII^e siècle, Isaac Newton a découvert que deux corps massifs s'attirent avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance. Cette loi universelle de la gravitation régit le mouvement des planètes et explique pourquoi la Terre nous retient à sa surface. En effet, notre sensation de pesanteur est la conséquence de la force gravitationnelle que la Terre exerce sur notre corps. Si la Terre était plus massive, cette sensation serait plus forte.

On aura compris où je veux en venir. Supposons que, sur Krypton, Superman ait eu des performances proches de celles d'un athlète humain sur la Terre. Ses capacités physiques lui permettraient donc de franchir environ 7 mètres de longueur et 2 mètres en hauteur. Ses performances terrestres seront nettement plus impressionnantes d'un facteur égal au rapport entre la gravité kryptonienne et la gravité terrestre. [...] L'intensité de la pesanteur à la surface de Krypton est à peu près 30 fois supérieure à celle de la Terre. [...] Un être humain transporté sur Krypton aurait l'impression de peser comme un rhinocéros sur la Terre. »

Roland Lehoucq, *D'où viennent les pouvoirs de Superman ? Physique ordinaire d'un super-héros*, EDP sciences, 2003.

Document 2 : L'intensité de pesanteur

L'intensité de pesanteur détermine l'importance de la capacité d'attraction d'un astre. L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce un astre sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par l'intensité de pesanteur de l'astre.

A Paris, l'intensité de pesanteur est $g_{\text{Paris}} = 9,82 \text{ N/kg}$.

Sur la Lune, du fait de sa faible masse, l'intensité de pesanteur est beaucoup plus faible que sur Terre : $g_{\text{Lune}} = 1,62 \text{ N/kg}$.

Questions

1. a) De quoi dépend l'intensité de pesanteur d'une planète ?
b) Quel autre terme est utilisé pour désigner la pesanteur ?
2. On note G la constante de proportionnalité qui intervient dans l'expression de l'intensité de la force de gravitation.
a) Entourez l'expression qui semble conforme aux documents pour exprimer l'intensité de la force de gravitation exercée par un astre de masse m_A sur un objet de masse m_O à sa surface.

$$\checkmark F = G \times \frac{m_A}{m_O \times d^2}$$

$$\checkmark F = G \times \frac{d^2}{m_A \times m_O}$$

$$\checkmark F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d^2}$$

$$\checkmark F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d}$$

b) Quelle phrase vous a permis de déterminer cette expression ? **Recopier la phrase du texte.**

3. Un satellite de masse $M_S = 1,6 \text{ T}$ ($= 1\,600 \text{ kg}$) est situé à une altitude $z = 12\,396 \text{ km}$ de la Terre.

Données : masse de la Terre $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; rayon de la Terre $R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$; constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.}$

a) Calculer la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite. **Donner le résultat en écriture scientifique.**

b) Représenter cette force sur un schéma légendé.

ANNEXE 8 : Enoncé de l'exercice 1 de l'évaluation pour une classe entière après modification des consignes

Exercice 1 : Gravitation et super-pouvoirs

Document 1 : Les pouvoirs de Superman

« Pour commencer, intéressons-nous aux origines de Superman, et plus particulièrement à sa planète de naissance, Krypton. Il s'agit d'un problème d'importance car, d'après les textes, c'est dans la différence de gravité entre Krypton et la Terre que réside la source des pouvoirs de l'Homme d'Acier. [...]

Au XVIII^e siècle, Isaac Newton a découvert que deux corps massifs s'attirent avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance. Cette loi universelle de la gravitation régit le mouvement des planètes et explique pourquoi la Terre nous retient à sa surface. En effet, notre sensation de pesanteur est la conséquence de la force gravitationnelle que la Terre exerce sur notre corps. Si la Terre était plus massive, cette sensation serait plus forte.

On aura compris où je veux en venir. Supposons que, sur Krypton, Superman ait eu des performances proches de celles d'un athlète humain sur la Terre. Ses capacités physiques lui permettraient donc de franchir environ 7 mètres de longueur et 2 mètres en hauteur. Ses performances terrestres seront nettement plus impressionnantes d'un facteur égal au rapport entre la gravité kryptonienne et la gravité terrestre. [...] L'intensité de la pesanteur à la surface de Krypton est à peu près 30 fois supérieure à celle de la Terre. [...] Un être humain transporté sur Krypton aurait l'impression de peser comme un rhinocéros sur la Terre. »

Roland Lehoucq, *D'où viennent les pouvoirs de Superman ? Physique ordinaire d'un super-héros*, EDP sciences, 2003.

Document 2 : L'intensité de pesanteur

L'intensité de pesanteur détermine l'importance de la capacité d'attraction d'un astre. L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce un astre sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par l'intensité de pesanteur de l'astre.

A Paris, l'intensité de pesanteur est $g_{\text{Paris}} = 9,82 \text{ N/kg}$.

Sur la Lune, du fait de sa faible masse, l'intensité de pesanteur est beaucoup plus faible que sur Terre : $g_{\text{Lune}} = 1,62 \text{ N/kg}$.

Questions

- a) De quoi dépend l'intensité de pesanteur d'une planète ?
b) Quel autre terme est utilisé dans le document 1 pour désigner la pesanteur ?
- On note G la constante de proportionnalité qui intervient dans l'expression de l'intensité de la force de gravitation.
a) Entourer l'expression qui semble conforme aux documents pour exprimer l'intensité de la force de gravitation exercée par un astre de masse m_A sur un objet de masse m_O à sa surface.

✓ $F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d}$

✓ $F = G \times \frac{m_A}{m_O \times d^2}$

✓ $F = G \times \frac{d^2}{m_A \times m_O}$

✓ $F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d^2}$

b) Quelle phrase du document 1 vous a permis de déterminer cette expression ?

Surligner la phrase du texte.

3. Un satellite de masse $M_s = 1,2 \text{ T}$ ($= 1\,200 \text{ kg}$) est situé à une altitude $z = 10\,598 \text{ km}$ de la Terre.

Données : masse de la Terre $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; rayon de la Terre $R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$; constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.}$

a) Convertir les distances z et R_T en mètre pour ensuite calculer la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite. **Donner le résultat en écriture scientifique.**

b) Représenter cette force sur un schéma légendé.

ANNEXE 9 : Copies d'élèves de la version A de l'évaluation de la classe avant tout changement de consigne

Elève 1

Note :

Observations :

/20

Exercice 1 :

1) a) L'intensité de pesanteur d'une planète dépend de sa masse.

b) L'autre terme utilisé dans le document 1 pour désigner la pesanteur est la "gravité".

2) a) L'expression qui semble conforme aux documents pour exprimer la force de gravitation exercée par un astre de masse m_A sur un objet de masse m_B est :

$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

b) Les données du texte qui m'ont permis de déterminer cette expression sont dans la phrase : "Au XVIII^e siècle, Isaac Newton a découvert que deux corps massifs s'attirent avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance."

3) a) La conversion des données en mètres donne :

$$z = 12\,396\,000 \text{ m} ; R_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$$

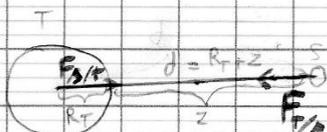
Le calcul de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite est le suivant :

$$F_{T/S} = G \times \frac{M_T \times M_S}{(R_T + Z)^2}$$

$$F_{T/S} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 1,6 \times 10^3}{(6,4 \times 10^6 + 12\,306\,000)^2}$$

$$F_{T/S} \approx 1,803 \times 10^3$$

b) le schéma représentatif de cette force est le suivant :



Exercice 2 :

1) La valeur du poids de Valentine sur Terre est égale à sa masse $m = 52 \text{ kg}$ multipliée par la gravité de la Terre $g = 9,81 \text{ N/kg}$.

Calcul : $52 \times 9,81 \approx 510,12 \text{ N}$

2) Les calcul de la force exercée par la Terre sur Valentine sont :

a) au premier étage :

$$F_{T/V} = G \times \frac{m_T \times m_V}{d^2}$$

$$F_{T/V} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 52}{57,8^2}$$

$$F_{T/V} \approx 6,2 \times 10^{12}$$

b) au deuxième étage :

$$F_{T/V} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 52}{110^2}$$

$$F_{TV} \approx 1,57 \times 10^{12}$$

c) au troisième étage:

$$F_{TV} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 52}{274^2}$$

$$F_{TV} \approx 2,78 \times 10^{11}$$

3)

Exercice 3

1) La masse des échantillons ramenés par Neil Armstrong était sur Terre de 21,7 kg. Sur la lune ils pesaient environ 6 fois moins. Leur masse sur la lune était d'environ $21,7 : 6 \approx 3,62$.

sur la lune

2) Le poids de ces échantillons* est égal à leur masse lunaire multipliée par l'intensité de pesanteur de la lune :

$$3,62 \times 1,6 \approx 6,90 \text{ N.}$$

3) Les échantillons étaient plus facile à porter sur la Lune que sur la Terre car la force d'attraction gravitationnelle de la lune étant inférieure à celle de la Terre, la masse et le poids des échantillons sont largement inférieurs, ce qui les rend beaucoup plus légers et facile à transporter.

Exercice 4)

Le capitaine Haddock sur Terre possède une certaine masse et un certain poids, qui sont dus à la force de gravité de la Terre. Sur la lune, l'intensité de pesanteur est beaucoup plus faible, ce qui rend le capitaine beaucoup plus léger et lui permet de faire des sauts beaucoup plus hauts et longs.

Elève 2

Physique chimie

Exercice 4

1a) L'intensité de pesanteur dépend de la force gravitationnelle que la Terre exerce sur notre corps.

b) L'autre terme utilisé dans le document 4 pour désigner la pesanteur est

$$2) F = G = \frac{m_a \times m_o}{d^2}$$

b) Les données du texte qui m'ont permis de déterminer cette expression sont celle du document 2 : "la masse de l'objet multiplié par l'intensité de pesanteur de l'astre".

3)

exercice 2

1) la valeur du poids de Valentine est $m = 52 \text{ kg}$.

$$2) a) 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 52}{57,8^2} = 6,19$$

$$b) 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 52}{115^2} = 1,56$$

$$c) 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 52}{270^2} = 2,75$$

3)

exercice 3

1)

$$24,7 \times 1,6 = 34,72$$

leur masse sur la lune était de 34,72 kg

$$2) 24,7 \div 6 = 3,64$$

ANNEXE 10 : Copie d'élève de la version A de l'évaluation de la classe après changement de consigne

Lundi 16 Novembre

PHYSIQUE CHIMIE / évaluation

EX. 1 1A

L'intensité de pesanteur, soit G , d'une planète dépend de la ~~distance~~ ~~de la~~ ~~masse~~ ~~de~~ ~~cette~~ ~~-~~ ~~ci~~.
 B. L'autre terme utilisé pour désigner la pesanteur est gravitation gravité.

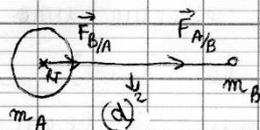
3. A

$$12\,396 \text{ km} = 12\,396\,000 \text{ m} = r$$

$$R_T = 6400 \text{ km} = 6400\,000 \text{ m}$$

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.97 \times 10^{24} \times 1600}{(12\,396\,000)^2}$$

$$\approx 4146.2 = 4.1462 \times 10^3$$



EX 2

1. Valentine pèse 52 kg sur Terre

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 52 \times 5.97 \times 10^{24}}{(6400.578)^2}$$

$$= 505434775.9 \text{ kg}$$

$$(64 \times 10^3 \text{ km} \pm 0.578 = 6400.578)$$

↳ cela revient au même pour les deux autres étages car la distance connaît un trop léger changement



NOM : PRENOM : CLASSE : ...

Evaluation du chapitre 4

COM /2

Présentation et orthographe
Faire des phrases complètes et bien détailler chaque calcul !

/7,5

Exercice 1 : Gravitation et super-pouvoirs

Document 1 : Les pouvoirs de Superman

« Pour commencer, intéressons-nous aux origines de Superman, et plus particulièrement à sa planète de naissance, Krypton. Il s'agit d'un problème d'importance car, d'après les textes, c'est dans la différence de gravité entre Krypton et la Terre que réside la source des pouvoirs de l'Homme d'Acier. [...] »

Au XVIIIe siècle, Isaac Newton a découvert que deux corps massifs s'attirent avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance. Cette loi universelle de la gravitation régit le mouvement des planètes et explique pourquoi la Terre nous retient à sa surface. En effet, notre sensation de pesanteur est la conséquence de la force gravitationnelle que la Terre exerce sur notre corps. Si la Terre était plus massive, cette sensation serait plus forte.

On aura compris où je veux en venir. Supposons que, sur Krypton, Superman ait eu des performances proches de celles d'un athlète humain sur la Terre. Ses capacités physiques lui permettraient donc de franchir environ 7 mètres de longueur et 2 mètres en hauteur. Ses performances terrestres seront nettement plus impressionnantes d'un facteur égal au rapport entre la gravité kryptonienne et la gravité terrestre. [...] L'intensité de la pesanteur à la surface de Krypton est à peu près 30 fois supérieure à celle de la Terre. [...] Un être humain transporté sur Krypton aurait l'impression de peser comme un rhinocéros sur la Terre. »

Roland Lehoucq, D'où viennent les pouvoirs de Superman ? Physique ordinaire d'un super-héros, EDP sciences, 2003.

Document 2 : L'intensité de pesanteur

L'intensité de pesanteur détermine l'importance de la capacité d'attraction d'un astre. L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce un astre sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par l'intensité de pesanteur de l'astre.

A Paris, l'intensité de pesanteur est g_Paris = 9,82 N/kg.

Sur la Lune, du fait de sa faible masse, l'intensité de pesanteur est beaucoup plus faible que sur Terre : g_Lune = 1,62 N/kg.

Questions

I /1
I /0,5

- 1. a) De quoi dépend l'intensité de pesanteur d'une planète ?
b) Quel autre terme est utilisé dans le document 1 pour désigner la pesanteur ?
2. On note G la constante de proportionnalité qui intervient dans l'expression de l'intensité de la force de gravitation.

ANA /1

a) Entourez l'expression qui semble conforme aux documents pour exprimer l'intensité de la force de gravitation exercée par un astre de masse mA sur un objet de masse mO à sa surface.

F = G x (mA / (mO x d^2))
F = G x (d^2 / (mA x mO))
F = G x (mA x mO / d^2)
F = G x (mA x mO / d)

I /1

b) Quelle phrase du document 1 vous a permis de déterminer cette expression ? Surligner la phrase du texte.

Handwritten note: surligné en jaune

EX 3.

1. la masse des échantillons mesurée sur Terre ont un poids six fois moins lourd.

$$m = 21.7 \text{ kg} \quad 21.7 \div 6 = 3.6$$

→ le poids des échantillons sur la lune sont est de 3.6 kg.

2. ~~21.7 kg~~ → 3.6 kg

$$1.6 \text{ N} \rightarrow 1 \text{ kg} \quad 1.6 \times 3.6 = 5.76 \text{ N}$$

$$? \rightarrow 3.6 \text{ kg}$$

→ la valeur du poids est de 5.76 N.

3. Les échantillons étaient plus facile à porter sur la lune que sur la Terre car l'intensité de pesanteur est beaucoup moins importante sur la lune que sur la Terre.

EX 4

Si le capitaine Maddox effectue une aussi grand saut (en comparaison avec la Terre), c'est parce que l'intensité de pesanteur est beaucoup moins importante, ce qui va faire que le ~~corps~~ corps sera beaucoup léger et ressentira donc cette sensation de flottement.

ANNEXE 11 : Copies d'élèves de la version B de l'évaluation de la classe avant tout changement de consigne

Elève 1

Devoir physique-chimie

16/11/15

Questions:

1) a) L'intensité de pesanteur d'une planète dépend de la force gravitationnelle d'un astre et de sa masse.

b) Le terme utilisé est la "loi universelle de la gravitation".

2) a)
$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

b) "L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce un astre sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par l'intensité de pesanteur de l'astre." est la phrase qui m'a permis de déterminer l'expression précédente.

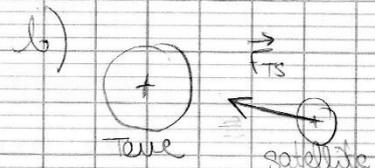
3) $42\,396 \text{ km} = 42\,396\,000 \text{ m} = 4,2 \times 10^7 \text{ m}$
 $R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ km} = 6,4 \times 10^3 \times 10^3 = 6,4 \times 10^{3+3} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$

a)
$$G \times \frac{M_1 \times M_2}{d^2}$$

$$6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 1600}{(4,2 \times 10^7 + 6,4 \times 10^6)^2}$$

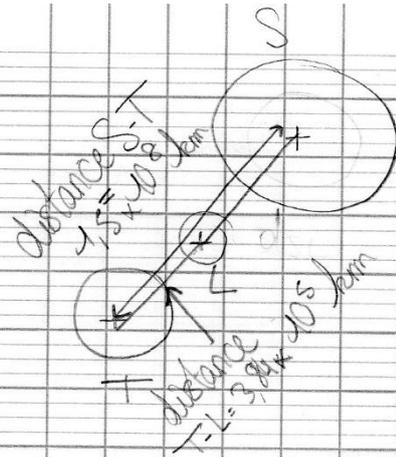
$$F_{TS} = 1881,84$$

$$= 1,8 \times 10^5 \text{ N}$$



exercice 2:

1)



$$1,5 \times 10^8 - 3,84 \times 10^5$$
$$= \boxed{149\ 616\ 000\ \text{km}}$$

entre la lune et le soleil

$$2) \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 1,99 \times 10^{30} \times 7,35 \times 10^{22}}{149\ 616\ 000\ 000^2}$$

$$149\ 616\ 000\ \text{km} = 149\ 616\ 000\ 000\ \text{m}$$

$$F_{S-L} = 4,35 \times 10^{20}\ \text{N}$$

3) L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle de la lune sur le Soleil est la même que celle du soleil sur la lune, soit : $4,35 \times 10^{20}\ \text{N}$.

exercice 3:

$$1) a) 130 \times 9,81 = 1275,3\ \text{N}$$

le poids de l'astronaute et de son équipement sur Terre est de $1275,3\ \text{N}$.

$$b) 130 \times 1,6 = 208\ \text{N}$$

le poids de l'astronaute et de son équipement sur la lune est de $208\ \text{N}$.

2) le poids de l'astronaute est plus faible sur la lune que sur terre car la pesanteur lunaire est

plus faible que la pesanteur terrestre.

exercice 4 :

Le saut du capitaine Haddock est si important et différent d'un saut effectué sur Terre car la pesanteur terrestre et la pesanteur lunaire sont différentes. La pesanteur lunaire étant plus faible, les sauts seront plus longs. La pesanteur terrestre étant plus forte, le corps retombe plus vite au sol puisqu'il y est plus attiré que sur la lune.

Exercice 1:

1) a) L'intensité de la pesanteur d'une planète dépend de la force gravitationnelle de celle-ci et donc de sa masse

b) L'autre terme utilisé est le mot «gravitation».

$$2) a) F = G \times \frac{M_A \times M_o}{d^2}$$

b) «L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce un astre sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par l'intensité de pesanteur de l'astre»

$$3) a) r = 12396 \text{ km} = 12396000 \text{ m} \text{ et} \\ R_t = 6,4 \times 10^3 \text{ km} = 6,4 \times 10^6 \text{ m} = 6400000 \text{ m}$$

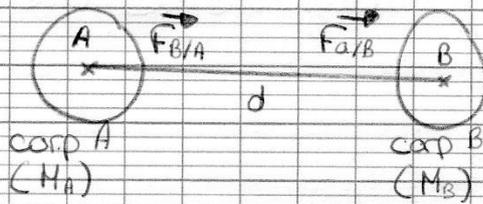
$$F = G \times \frac{M_t \times M_s}{d^2}$$

$$d = 6400000 + 12396000 \\ = 18796000 \text{ m}$$

$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \times 1600}{18796000^2} = 1,8 \times 10^9 \text{ N/kg}$$

La Terre exerce une attraction gravitationnelle de $1,8 \times 10^9 \text{ N/kg}$ sur le satellite

b)



A = Terre

B = Satellite

Exercice 2:



A = Terre

B = Lune

C = Soleil

$$d_{AB} = 3,84 \times 10^5 \text{ km} = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$$

$$d_{BC} = ?$$

$$d_{AC} = 1,50 \times 10^8 \text{ km} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$d_{BC} = 1,5 \times 10^{11} - 3,84 \times 10^8 = 1,49616 \times 10^{11}$$

dans d'une éclipse, la distance entre la lune et le soleil est de $1,49616 \times 10^{11} \text{ m}$.

$$2) F = G \times \frac{M_A \times M_B}{d^2}$$

$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,99 \times 10^{30} \times 7,35 \times 10^{22}}{(1,49616 \times 10^{11})^2}$$

$$= 4,358230243 \times 10^{20} \text{ N/kg}$$

L'intensité de la force exercée par le Soleil sur la Lune est de $4,358230243 \times 10^{20}$

3) L'intensité de la force de attraction gravitationnelle de la lune sur le Soleil est de $6,358230243 \times 10^{26}$ N/kg car je sais que $F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{M_A \times M_B}{d^2}$

Exercice 3:

1a) La valeur du poids P_T de l'astronaute sur la lune est de : $P_T = mg$

$$P_T = 130 \times 9,81 = 1275,3$$

Sur Terre la valeur du poids $P_T = 1275,3$ kg

b) Sur la lune il est égal à 208 kg

$$P_L = 130 \times 1,6 = 208 \text{ kg}$$

$$c) 1275,3 : 6 = 212,5$$

donc le poids P_L sur la lune (208 kg) est environ 6 fois moins important que sur Terre.

Exercice 6:

Sur la lune, notre poids est environ six fois moins important, on est donc six fois plus léger et la puissance d'attraction est six fois moins importante, donc on peut sauter six fois plus haut que sur Terre car nous sommes moins attirés par

ANNEXE 12 : Copie d'élève de la version A de l'évaluation de la classe après changement de consigne



Thème : L'Univers

Evaluation n°4 (B)

NOM : ...

PRENOM : ...

CLASSE : ..

Evaluation du chapitre 4

COM /2

Présentation et orthographe

Faire des phrases complètes et bien détailler chaque calcul !

/7,5

Exercice 1 : Gravitation et super-pouvoirs

Document 1 : Les pouvoirs de Superman

« Pour commencer, intéressons-nous aux origines de Superman, et plus particulièrement à sa planète de naissance, Krypton. Il s'agit d'un problème d'importance car, d'après les textes, c'est dans la différence de gravité entre Krypton et la Terre que réside la source des pouvoirs de l'Homme d'Acier. [...]

Au XVIII^e siècle, Isaac Newton a découvert que deux corps massifs s'attirent avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance. Cette loi universelle de la gravitation régit le mouvement des planètes et explique pourquoi la Terre nous retient à sa surface. En effet, notre sensation de pesanteur est la conséquence de la force gravitationnelle que la Terre exerce sur notre corps. Si la Terre était plus massive, cette sensation serait plus forte.

On aura compris où je veux en venir. Supposons que, sur Krypton, Superman ait eu des performances proches de celles d'un athlète humain sur la Terre. Ses capacités physiques lui permettraient donc de franchir environ 7 mètres de longueur et 2 mètres en hauteur. Ses performances terrestres seront nettement plus impressionnantes d'un facteur égal au rapport entre la gravité kryptonienne et la gravité terrestre. [...] L'intensité de la pesanteur à la surface de Krypton est à peu près 30 fois supérieure à celle de la Terre. [...] Un être humain transporté sur Krypton aurait l'impression de peser comme un rhinocéros sur la Terre. »

Roland Lehoucq, *D'où viennent les pouvoirs de Superman ? Physique ordinaire d'un super-héros*, EDP sciences, 2003.

Document 2 : L'intensité de pesanteur

L'intensité de pesanteur détermine l'importance de la capacité d'attraction d'un astre. L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce un astre sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par l'intensité de pesanteur de l'astre.

A Paris, l'intensité de pesanteur est $g_{\text{Paris}} = 9,82 \text{ N/kg}$.

Sur la Lune, du fait de sa faible masse, l'intensité de pesanteur est beaucoup plus faible que sur Terre : $g_{\text{Lune}} = 1,62 \text{ N/kg}$.

Questions

I /1
I /0,5

1. a) De quoi dépend l'intensité de pesanteur d'une planète ?
b) Quel autre terme est utilisé dans le document 1 pour désigner la pesanteur ?
2. On note G la constante de proportionnalité qui intervient dans l'expression de l'intensité de la force de gravitation.

ANA /1

- a) Entourer l'expression qui semble conforme aux documents pour exprimer l'intensité de la force de gravitation exercée par un astre de masse m_A sur un objet de masse m_O à sa surface.

✓ $F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d}$

✓ $F = G \times \frac{m_A}{m_O \times d^2}$

✓ $F = G \times \frac{d^2}{m_A \times m_O}$

✓ $F = G \times \frac{m_A \times m_O}{d^2}$

I /1

- b) Quelle phrase du document 1 vous a permis de déterminer cette expression ? **Surligner la phrase du texte.**

Exercice 1

1. a) L'intensité de pesanteur d'une planète dépend de sa masse.

b) Dans le document 1, on parle de force gravitationnelle.

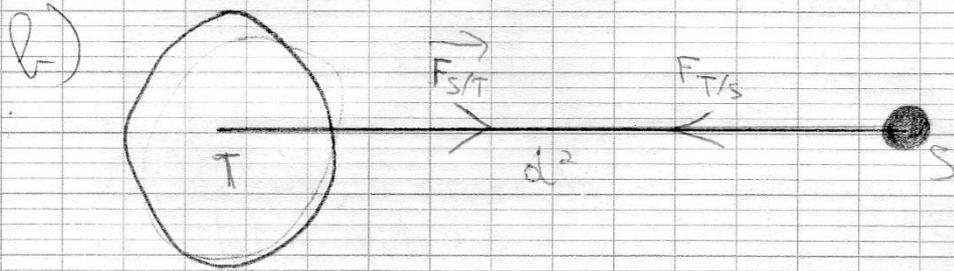
3. a) $z = 12\,396 \text{ km} = 12\,396\,000 \text{ mètres}$
 $R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ km} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$
 comme $d^2 = (z + R_T)^2$, alors
 $d^2 = (6,4 \times 10^6 + 12\,396\,000)^2$
 $d^2 = 3,53 \times 10^{14}$

J'utilise la formule pour calculer la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite.

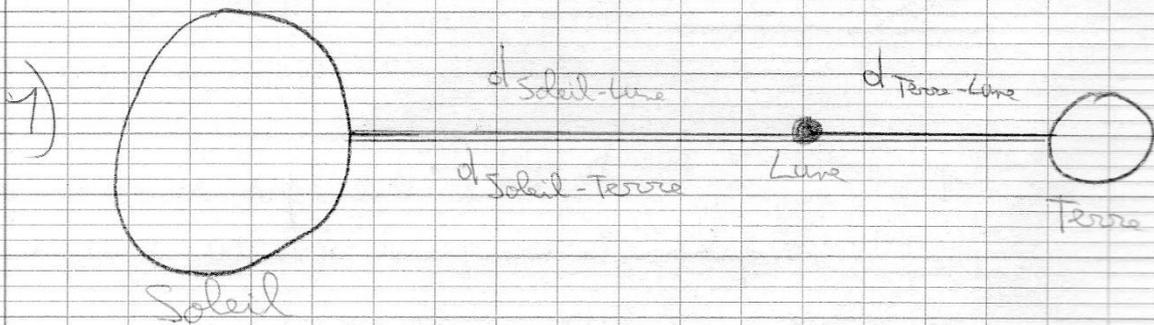
$$F_{T/S} = F_{S/T} = G \times \frac{m_S \times m_T}{d^2}$$

$$= 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1600 \times 5,97 \times 10^{24}}{3,53 \times 10^{14}} = 1795,7983$$

La force est de $1,7957983 \times 10^3$



exercice 2



$$d_{S-L} = d_{S-T} - d_{T-L}$$

$$\begin{aligned}d_{S-L} &= 1,50 \times 10^8 - 3,84 \times 10^5 \text{ km} \\ &= 149616000 \text{ km} \\ &= 1,49616 \times 10^8 \text{ km}\end{aligned}$$

2)

$$F = G \times \frac{m_S \times m_L}{d_{S-L}^2}$$

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

$$m_S = 1,99 \times 10^{30}$$

$$m_L = 7,35 \times 10^{22}$$

$$d_{S-L}^2 = 1,49 \times 10^8 \text{ km} = 1,49 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,99 \times 10^{30} \times 7,35 \times 10^{22}}{(1,49 \times 10^{11})^2}$$

$$F = 4,39 \times 10^{21}$$

3) L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Lune sur le Soleil est la même que l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la Lune, car $F_{S/L} = F_{L/S}$

l'exercice 3

1) a) $P = m \times g$
masse de l'astronaute et de l'équipement = 130 kg
 $g_{\text{Terre}} = 9,81 \text{ N/kg}$

$$P_T = 130 \text{ kg} \times 9,81 = 1275300 \text{ N}$$

Le poids terrestre de l'astronaute et de son équipement est de 1275300 N

b) masse de l'astronaute et de son équipement = 130 kg
 $g_{\text{Lune}} = 1,6 \text{ N/kg}$
130 kg = 130000 grammes

$$P_L = 130000 \times 1,6 = 208000 \text{ N}$$

Le poids lunaire de l'astronaute et son équipement est de 208000 N

2) Le poids lunaire de l'astronaute et de son équipement est environ 6 fois plus faible que son poids terrestre

ANNEXE 13 : Enoncé et copie de l'évaluation d'une élève avant modification des consignes



Thème : L'Univers

Evaluation n°3

NOM : PRENOM :

CLASSE :

Evaluation des chapitres 2 et 3

Présentation et orthographe : faire des phrases complètes et bien détailler chaque calcul !

L'évaluation est recto-verso !

Exercice 1 : Représentation et constitution de l'atome

Compléter le tableau ci-dessous.

Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Symbole de l'élément chimique	Notation symbolique
4	5		Be	
				${}^{55}_{25}\text{Mn}$
	18	17	Cl	

Exercice 2 : Des éléments vitaux

Les métaux alcalins tels que le sodium de symbole Na ($Z = 11$ et $A = 23$) et le potassium K constituent une part importante de la croûte terrestre. On en trouve également dans les eaux des mers et des océans.

- 1) Qu'est-ce qui caractérise un élément chimique ?
- 2) Quelle est la constitution (protons, électrons et neutrons) de l'atome de sodium ?
- 3) Déterminer la structure électronique du sodium.
- 4) Rappeler les règles du « duet » et de l'octet.
- 5) En déduire la formule de l'ion sodium présent dans les eaux de mers. S'agit-il d'un anion ou d'un cation ?
- 6) Les éléments sodium et potassium font partie de la même famille : celle des alcalins (première colonne). Quelle est alors la formule de l'ion que doit former le potassium.

Exercice 3 : Tableau périodique

Justifier brièvement chaque réponse.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
	Be	B	C		O	F	
Na	Mg	Al	Si	P			

Les trois premières périodes de la classification périodique des éléments sont représentées dans le tableau simplifié ci-dessous. Les numéros des colonnes du tableau périodique y sont rappelés.

1) Compléter la deuxième période, sachant que :

- ❖ Le lithium (Li : $Z = 3$) donne facilement le cation Li^+ en respectant la règle du « duet » ;
- ❖ L'azote, de symbole N, appartient à la même famille que le phosphore P ;
- ❖ L'atome de néon (Ne) a une couche électronique externe pleine.

2) Dans la troisième période à compléter :

- ❖ Le soufre (S) a des propriétés chimiques similaires à celles l'oxygène de symbole O,
- ❖ Le chlore (Cl) contient 7 électrons sur sa couche externe comme le fluor F,
- ❖ L'argon, de symbole Ar, est un gaz noble.

Exercice 4 : Sels de magnésium et de lithium

Le bromure de lithium et le chlorure de magnésium sont connus pour leur activité thérapeutique : ce sont des régulateurs d'humeur.

1) Le numéro atomique du lithium est $Z = 3$. Quelle est sa structure électronique ?

2) Le chlore a la structure électronique suivante : $(K)^2(L)^8(M)^7$. Le brome (Br) appartient à la même famille que le chlore. Indiquer alors le nombre d'électrons que contient la couche externe du brome.

3) En citant la règle utilisée, indiquer quels ions sont formés par le lithium, le chlore et le brome.

4) L'élément magnésium appartient à la troisième ligne de la classification périodique des éléments et forme facilement l'ion Mg^{2+} . En déduire dans quelle colonne de la classification périodique se situe l'élément magnésium.

5) En utilisant les réponses aux questions précédentes, trouver une formule chimique pour le chlorure de magnésium et le bromure de lithium qui sont deux solides électriquement neutres.

Exemple : chlorure de sodium = NaCl.



NOM : PRENOM : CLASSE :

Evaluation des chapitres 2 et 3
--

COM /2

Présentation et orthographe : faire des phrases complètes et bien détailler chaque calcul !
L'évaluation est recto-verso !

APP /4

Exercice 1 : Représentation et constitution de l'atomeCompléter le tableau ci-dessous. $N = A - Z = 8$

Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Symbole de l'élément chimique	Notation symbolique
4	5	4	Be	Be
				$^{55}_{25}\text{Mn}$
36	18	17	Cl	Chlore

/6

Exercice 2 : Des éléments vitaux

Les métaux alcalins tels que le sodium et le potassium constituent une part importante de la croûte terrestre. On en trouve également dans les eaux des mers et des océans.

Tous les êtres vivants ont besoin de sodium (Na, Z = 11 et A = 23) et de potassium (K, Z = 19) pour se développer normalement. Ces deux éléments font partis de la même famille : les alcalins.

RCO /0,5

1) Qu'est-ce qui caractérise un élément chimique ?

ANA /1

2) Quelle est la constitution (protons, électrons et neutrons) du noyau de sodium ?

REA /1

3) Déterminer la structure électronique du sodium.

RCO /2

4) Rappeler les règles du « duet » et de l'octet.

ANA /1

5) En déduire la formule de l'ion sodium présent dans les sels. S'agit-il d'un anion ou d'un cation ?

ANA /0,5

6) En justifiant la réponse à l'aide du texte d'introduction, indiquer quel ion doit former le potassium.

/3

Exercice 3 : Tableau périodique

Justifier brièvement chaque réponse.

Les trois premières périodes de la classification périodique des éléments sont représentées dans le tableau simplifié ci-dessous. Les numéros des colonnes du tableau périodique y sont rappelés.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	
Na	Mg	Al	Si	P			

ANA /1,5

1) Compléter la deuxième période, sachant que :

- ❖ Le lithium (Li) donne le cation Li^+ ;
- ❖ L'azote, de symbole N, appartient à la même famille que le phosphore P ;
- ❖ L'atome de néon (Ne) a une couche électronique externe pleine.

ANA /1,5

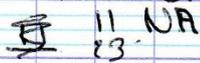
2) Dans la troisième période à compléter :

- ❖ Le soufre (S) a des propriétés chimiques similaires à celles l'oxygène de symbole O,
- ❖ Le chlore (Cl) donne facilement l'anion Cl^- ,
- ❖ L'argon, de symbole Ar, est un gaz noble.

1) Ce qui caractérise l'élément chimique est le nombre de protons, nombre d'électrons et Z

2) Un noyau de sodium est constitué de métaux alcalins.

3) la structure électronique du sodium est



couche externe

4) ~~2 atomes~~ contenant 2 électrons⁺ de 2 atomes de numéro atomique Z inférieur ou égal à 4.

~~2~~ huit électrons de numéro atomique Z inférieur ou égal à 4 \rightarrow couche externe

5) la formule de l'ion sodium est présente dans les sels est

6) C'est le ion 19 qui doit former le potassium.

Exercice 3:

Exercice 4:

la structure électronique est $Li^3(2)^3$

L'élément magnésium se situe

ANNEXE 14 : Enoncé et transcription de la copie de l'évaluation d'une élève après modification des consignes



Thème : L'Univers

Evaluation n°3

NOM : PRENOM :

CLASSE :

Evaluation des chapitres 2 et 3

**Présentation et orthographe : faire des phrases complètes et bien détailler chaque calcul !
L'évaluation est recto-verso !**

Exercice 1 : Représentation et constitution de l'atome

Compléter les cases vides du tableau ci-dessous.

Aide : une ligne (à l'horizontal) correspond à un élément.

Symbole de l'élément chimique	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Notation symbolique
Be	5		4	
				${}^{55}_{25}\text{Mn}$
Cl	18	17		

Exercice 2 : Des éléments vitaux

Les métaux alcalins tels que le sodium de symbole Na ($Z = 11$ et $A = 23$) et le potassium K constituent une part importante de la croûte terrestre. On en trouve également dans les eaux des mers et des océans.

- 1) La représentation symbolique d'un atome est A_ZX . Quelle est la lettre qui est propre à un élément ? Que représente cette lettre ?
- 2) A l'aide du texte, indiquer le nombre de protons et de neutrons dans le noyau de sodium ? Combien d'électrons tournent autour de ce noyau ?
- 3) Déterminer la structure électronique du sodium.
- 4) Rappeler les règles du « duet » et de l'octet.
- 5) En déduire la formule de l'ion sodium. S'agit-il d'un anion ou d'un cation ?
- 6) Les éléments sodium et potassium font partie de la même famille : celle des alcalins (première colonne). Quelle est alors la formule de l'ion que doit former le potassium.

Exercice 3 : Tableau périodique

Les trois premières périodes de la classification périodique des éléments sont représentées dans le tableau simplifié ci-dessous. Les numéros des colonnes du tableau périodique y sont rappelés.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
	Be	B	C		O	F	
Na	Mg	Al	Si	P			

1) Compléter la deuxième période, sachant que :

- ❖ Le lithium (Li : $Z = 3$) donne facilement le cation Li^+ en respectant la règle du « duet » ;
- ❖ L'azote, de symbole N, appartient à la même famille que le phosphore P ;
- ❖ L'atome de néon (Ne) a une couche électronique externe pleine.

2) Dans la troisième période à compléter :

- ❖ Le soufre (S) a des propriétés chimiques similaires à celles l'oxygène de symbole O,
- ❖ Le chlore, Cl ($Z = 17$), donne facilement l'anion Cl^- ,
- ❖ L'argon, de symbole Ar, est un gaz noble.

Justifier chaque place à l'aide des propositions ci-dessus.

Exercice 4 : Sels de magnésium et de lithium

Le bromure de lithium et le chlorure de magnésium sont connus pour leur activité thérapeutique : ce sont des régulateurs d'humeur.

1) Le numéro atomique du lithium est $Z = 3$. Quelle est sa structure électronique ?

2) Le chlore a la structure électronique suivante : $(K)^2(L)^8(M)^7$. Le brome (Br) appartient à la même famille que le chlore. Indiquer alors le nombre d'électrons que contient la couche externe du brome.

3) En donnant le nom de la règle utilisée (« duet » ou octet), indiquer quels ions sont formés par le lithium, le chlore et le brome.

4) L'élément magnésium appartient à la troisième ligne de la classification périodique des éléments et forme facilement l'ion Mg^{2+} . En déduire dans quelle colonne de la classification périodique se situe l'élément magnésium.

5) En utilisant les réponses aux questions précédentes et à l'aide de l'exemple ci-dessous, trouver une formule chimique pour le chlorure de magnésium et le bromure de lithium qui sont deux solides électriquement neutres.

Exemple : chlorure de sodium = NaCl.



NOM : PRENOM : CLASSE :

Evaluation des chapitres 2 et 3

COM /2

**Présentation et orthographe : faire des phrases complètes et bien détailler chaque calcul !
L'évaluation est recto-verso !**

APP /4

Exercice 1 : Représentation et constitution de l'atome

Compléter les cases vides du tableau ci-dessous.

Aide : une ligne (à l'horizontal) correspond à un élément.

Symbole de l'élément chimique	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Notation symbolique
Be	5	4	4	gaz noble
			25	$^{55}_{25}\text{Mn}$
Cl	18	17	1	chlore

/6

Exercice 2 : Des éléments vitauxLes métaux alcalins tels que le sodium de symbole Na ($Z = 11$ et $A = 23$) et le potassium K constituent une part importante de la croûte terrestre. On en trouve également dans les eaux des mers et des océans.

RCO /0,5

1) La représentation symbolique d'un atome est A_ZX . Quelle est la lettre qui est propre à un élément ? Que représente cette lettre ?

ANA /1

2) A l'aide du texte, indiquer le nombre de protons et de neutrons dans le noyau de sodium ? Combien d'électrons tournent autour de ce noyau ?

REA /1

3) Déterminer la structure électronique du sodium.

RCO /2

4) Rappeler les règles du « duet » et de l'octet.

ANA /1

5) En déduire la formule de l'ion sodium présent. S'agit-il d'un anion ou d'un cation ?

ANA /0,5

6) Les éléments sodium et potassium font partie de la même famille : celle des alcalins (première colonne). Quelle est alors la formule de l'ion que doit former le potassium.

/3

Exercice 3 : Tableau périodique

Les trois premières périodes de la classification périodique des éléments sont représentées dans le tableau simplifié ci-dessous. Les numéros des colonnes du tableau périodique y sont rappelés.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Ar	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl ⁻	

ANA /1,5

1) Compléter la deuxième période, sachant que :

- ❖ Le lithium (Li : $Z = 3$) donne facilement le cation Li^+ en respectant la règle du « duet » ;
- ❖ L'azote, de symbole N, appartient à la même famille que le phosphore P ;
- ❖ L'atome de néon (Ne) a une couche électronique externe pleine.

2) Dans la troisième période à compléter :

ANA /1,5

- ❖ Le soufre (S) a des propriétés chimiques similaires à celles l'oxygène de symbole O,
- ❖ Le chlore, Cl ($Z = 17$), donne facilement l'anion Cl^- ,
- ❖ L'argon, de symbole Ar, est un gaz noble.

Justifier chaque place à l'aide des propositions ci-dessus.

Exercice 2

1) la lettre qui est propre à un élément chimique est Z (proton / électron)

2) la structure ^{électronique} V du sodium est $(Y)^2 (K)^2 (L)^7$
il y a 7 électrons, 2 protons et 2 neutrons

4) règle du duet : deux électrons sur la couche externe pour les atomes de mêmes nombres atomique Z inférieur ou égale à 4

règle de l'octet : huit électrons sur la couche externe pour les atomes de même nombre atomique Z supérieur ou inférieur à 4.

5) Il s'agit d'un cation car c'est chargé positivement et supérieur à 4.

6)

Exercice 4

- 1) la structure du lithium est $(L)^1(K)^2$
- 2) la couche externe du brome contient 8 électrons
- 3) ~~Avec l'octet~~, C'est la règle de l'octet qui correspond aux ions formés par le lithium, chlore et brome
- 4)
- 5) $Na(Li)^8$

M2 MEEF PC

Université de Nantes

AUTEUR : Marie TRICOT

DATE DE SOUTENANCE : 22/04/2016

LIEU DE STAGE : Lycée La Colinière, 129 rue du Landreau, 44300 Nantes

DIRECTEUR DE MEMOIRE : Mme Armelle MANCEAU, formatrice ESPE

TUTEURS TERRAIN : Mme Christelle LEBORGNE et M. Vincent DEGIVE, professeurs certifiés de physique chimie

TITRE : Différenciation des consignes à l'oral et à l'écrit dans différents types d'activités (documentaires et expérimentales) et dans l'évaluation

RESUME :

Le mémoire de recherche qui suit aura pour sujet la différenciation des consignes au lycée puisque mon année de stagiaire s'est faite dans un lycée. On trouvera des documents issus des séances que j'ai effectuées et mon expérience y sera relatée puisque toute mon analyse repose sur mes observations.

Ce mémoire va s'articuler autour de trois domaines : la diversité des élèves, la pédagogie différenciée et les consignes qui sont données. Le but principal est d'analyser la réaction des élèves et leur compréhension des sujets abordés face aux différents moyens mis en place. Pour cela, nous aborderons tout d'abord l'aspect théorique des trois axes de travail, c'est-à-dire ce qui peut être relaté dans les livres concernant l'hétérogénéité des élèves et la pédagogie différenciée mais aussi les différentes consignes qui existent et les différentes manières de les mettre en place dans une classe. Dans un second temps, nous verrons ce qui a pu être mis en place face à deux classes de seconde qui présentent des caractéristiques différentes en termes d'hétérogénéité. Nous analyserons toutes les données récupérées et pourrons donc confronter théorie et réalité du terrain concernant la pédagogie différenciée et plus particulièrement la différenciation des consignes.

MOTS-CLES : Consigne, hétérogénéité, diversité, pédagogie différenciée, évaluation, activité documentaire, activité expérimentale.

ABSTRACT :

The following research paper subject is instructions differentiation in high school because my intern year took place in a high school. We will find documents from the lessons I have done and my experience in this place will be related since all my analysis is based on my observations.

This report will focus on three areas : students' diversity, differentiated learning and the given instructions. The main purpose is to analyse reaction and understanding of the student's about the topics and the various means position. For this, first, we will discuss the theoretical aspect of the three lines of work, that is to say what is narrated in books about students' diversity and differentiated learning, but also the various instructions that exist and ways to implement them in a real class. Secondly, we will see what has been set up facing two 10th grade classes that have different characteristics in terms of heterogeneity. We will analyse all the data collected and therefore can confront theory and reality on the ground for differentiated learning and especially differentiated instructions.

KEYWORDS : Instructions, diversity, differentiated learning, assessment, documentary activity, experimental activity.