



HAL
open science

La démarche expérimentale à l'aide de ceux qui ne "veulent pas savoir" ?

Maxime Gruson

► **To cite this version:**

Maxime Gruson. La démarche expérimentale à l'aide de ceux qui ne "veulent pas savoir" ?. Education. 2012. dumas-00793589

HAL Id: dumas-00793589

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00793589>

Submitted on 7 Mar 2013

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.

La démarche expérimentale à l'aide de ceux qui ne "veulent pas savoir"?

CONTRAT A FIN DE DIFFUSION D'UN TRAVAIL UNIVERSITAIRE

Entre :
L'IUFM Nord Pas-de-Calais, Ecole interne de l'Université d'Artois
D'une part

et
M^{me} M.¹ GRUSON
né(e) le 24/02/1980
à Nully les Mines
d'autre part.

Objet du présent contrat :

Le présent document a pour objet de définir les conditions de diffusion d'un mémoire professionnel réalisé dans le cadre de votre formation ASH à l'IUFM Nord Pas-de-Calais. Dans le présent contrat, le terme « auteur » désignera le stagiaire auteur du mémoire considéré

M^{me} M.¹ GRUSON

Et le terme « œuvre » le mémoire considéré, dont le titre est ²

La démarche expérimentale à l'aide de ceux qui ne "veulent pas savoir" ?

ARTICLE 1 : l'œuvre ayant le caractère d'un travail universitaire, un exemplaire intégral version papier doit obligatoirement être déposé à la médiathèque du centre IUFM dans lequel le mémoire professionnel a été préparé. L'existence de cette œuvre pourra être librement signalée par l'IUFM Nord Pas-de-Calais, y compris au moyen d'un court résumé, sur tout document de toute forme technique et selon toute diffusion.

ARTICLE 2 : L'auteur autorise en outre les diffusions suivantes de l'œuvre ³:

	OUI	NON
- Consultation sur place	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Diffusion par intranet	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Diffusion par intranet et extranet	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Diffusion par intranet, extranet et internet	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Prêt		<input checked="" type="checkbox"/>
- Prêt entre bibliothèques		<input checked="" type="checkbox"/>

ARTICLE 3 : l'IUFM Nord Pas-de-Calais s'engage, en cas de diffusion, à faire figurer le titre de l'œuvre et le nom de l'auteur.

L'IUFM fera dans ce cas figurer explicitement l'indication du caractère réservé des droits de l'auteur.

ARTICLE 4 : La présente convention n'implique pas l'obligation par l'IUFM Nord Pas-de-Calais de faire usage de ce droit de diffusion.

La diffusion effective, tout comme son éventuelle suppression, n'implique en aucun cas une appréciation au bénéfice de l'auteur ou des tiers du contenu de l'œuvre diffusée, et ne saurait être source de responsabilité à l'égard des tiers.

De même, l'auteur demeure responsable du contenu de son œuvre.

ARTICLE 5 : L'auteur pourra à tout moment retirer l'autorisation de diffusion donnée par lui, à charge pour lui d'en aviser le Directeur de l'IUFM Nord Pas-de-Calais par lettre recommandée avec accusé de réception.

¹ Rayer la mention inutile et compléter.

² Compléter.

³ Compléter le tableau

SOMMAIRE

Introduction.....	1
I La démarche expérimentale et les élèves à besoins éducatifs particuliers.....	2
1 L'élève de SEGPA et les sciences.....	2
1.1 L'élève de SEGPA.....	2
1.1.1 Présentation générale.....	2
1.1.2 Les élèves concernés par l'étude.....	3
1.2 L'élève de SEGPA et le rapport aux sciences.....	4
2 Les enjeux de la démarche expérimentale en SEGPA	5
2.1 Le développement de l'esprit critique et scientifique.....	5
2.2 La démarche expérimentale.....	6
2.1.1 Le principe.....	6
2.1.2 La démarche.....	7
2.3 La Zone Proximale de Développement (ZPD).....	9
2.4 Le développement intellectuel de l'adolescent.....	10
3 Les élèves à BEP et la "cognophobie".....	11
3.1 L'échec scolaire et la peur d'apprendre.....	11
3.2 La "cognophobie".....	12
3.2.1 Savoir et paraître.....	13
3.2.2 Savoir et oublier.....	14
3.2.3 Savoir et passivité.....	15
4. La démarche expérimentale contre la "cognophobie".....	15
4.1 L'influence sur la motivation (construire soi-même son savoir).....	17
4.2 Manipulations (manipuler ce n'est pas travailler).....	17
4.3 Travail de groupe (sentiment de sécurité).....	18

II La mise en place dans ma classe.....	19
1 La pédagogie appliquée.....	19
1.1 La situation de départ.....	19
1.2 Les représentations.....	19
1.3 La problématisation.....	19
1.4 Les hypothèses.....	20
1.5 Les expériences.....	20
1.6 L'interprétation.....	21
2 Les obstacles.....	22
3 Les critères de réussite.....	23
4 La place de l'enseignant.....	23
III Analyse des séquences.....	24
1 Les solutions Ioniques (classe de 3ème).....	24
1.1 Séance 1 : Observation et questionnement.....	25
1.2 Séance 2 : Hypothèses.....	26
1.3 Séance 3 : Mise en place du protocole expérimental.....	26
1.4 Séance 4 : L'expérimentation.....	27
1.5 Séance 5: L'interprétation des résultats.....	27
1.6 Bilan de la séquence.....	28
2 L'air (classe de 4ème).....	28
2.1 Séance 1 : Hypothèses.....	29
2.2 Séance 2 : Mise en place du protocole expérimental.....	30
2.3 Séance 3 : L'expérimentation.....	30
2.4 Séance 4: L'interprétation des résultats.....	31
2.5 Bilan de la séquence.....	31
3 Bilan général.....	32
Conclusion.....	33
Bibliographie.....	35
Annexes.....	36

Introduction

"Je ne sais pas", "Je n'y arrive pas", combien de fois a-t-on déjà entendu cela dans nos classes ? Il est souvent facile pour nos élèves de se cacher derrière ces propos. En effet, j'ai pu constater chez les adolescents que certains pouvaient feindre de ne pas savoir alors qu'ils en ont les capacités. Cela m'aurait peut-être surpris si je n'avais pas déjà travaillé une dizaine d'années auprès d'adolescents. Nos élèves de SEGPA n'échappent pas à cet évitement de la connaissance qui s'accroît parfois avec leurs Besoins Éducatifs Particuliers. Cette peur d'apprendre et même de savoir est un véritable frein pour les apprentissages mais aussi pour l'épanouissement de l'élève. Pour que les élèves retrouvent la motivation et l'envie, l'enseignant doit tout mettre en œuvre et utiliser des stratégies pour favoriser les apprentissages.

J'ai eu la chance de pouvoir réaliser deux recherches en didactique des sciences lors de mes études en Sciences de l'Éducation. Je me suis intéressé aux représentations des élèves de classe primaire. J'ai appris ce que pouvait apporter le travail sur les représentations avec des élèves ordinaires.

La fréquentation d'un public de SEGPA m'a ouvert de nouvelles pistes de réflexion et ce que j'avais pu découvrir a pris une nouvelle dimension.

La démarche expérimentale est un des outils qu'ils peuvent utiliser pour favoriser l'apprentissage. Je me suis alors demandé si cet outil ne pouvait pas dans certaines conditions, occulter les peurs et le manque de confiance de certains élèves à BEP.

Mettre un élève dans une position d'acteur dans la démarche expérimentale l'aiderait-il à dépasser sa peur d'apprendre ou de savoir ? En quoi la démarche expérimentale peut-elle favoriser les apprentissages des élèves à BEP ?

Dans un premier temps, je m'attacherai à définir ce qu'est la démarche expérimentale et quel rapport ont les élèves de SEGPA avec les sciences. Après avoir défini et détaillé cette peur de savoir qui caractérise certains élèves j'essayerai d'en expliquer les raisons.

Dans un second temps, j'exposerai en quoi la démarche expérimentale peut influencer sur le comportement des élèves à BEP face au travail et aux apprentissages.

Pour terminer, je présenterai les démarches pédagogiques mises en place au cours de deux séquences de sciences avec deux classes différentes. L'analyse du comportement et des acquis des élèves au cours des séances me permettra de répondre, en partie, aux questions que je me posais.

I La démarche expérimentale et les élèves à besoins éducatifs particuliers

1 L'élève de SEGPA et les sciences

1.1 L'élève de SEGPA

1.1.1 Présentation générale

Les élèves de SEGPA sont reconnus comme ayant des difficultés d'apprentissage graves et durables. La plupart du temps, l'ensemble des processus d'apprentissage et de raisonnement sont perturbés et fonctionnent différemment.

Différentes causes sont à l'origine de ces troubles de l'apprentissage. Ils peuvent être liés à des problèmes de concentration, de raisonnement, des troubles des représentations mentales, des troubles de la pensée logique voire même un cumul de plusieurs troubles.

En ce qui concerne le rapport au savoir, les élèves de SEGPA sont souvent confrontés à la peur d'apprendre voire même à la peur du savoir. Longtemps habitués à l'échec, ils se sont construits un sentiment d'insécurité face aux apprentissages. Rien que le fait d'être en SEGPA signifie pour eux qu'il "ne savent pas" et qu'ils ne "peuvent pas savoir". Ils se sentent souvent dévalorisés et ont parfois une très mauvaise estime de soi.

Ce sentiment d'insécurité face au savoir peut se traduire de différentes manières. L'élève peut se renfermer sur lui même ou au contraire être très expansif. Quoiqu'il en soit, les apprentissages seront perturbés et l'on est parfois confronté à un véritable refus d'apprendre et de travailler.

C'est ce rapport imperméable et contestataire au savoir qui mène à une approche didactique totalement différente. Il s'agit de se baser sur des envies et des motivations qui permettraient de transmettre un savoir qui doit dépasser leurs peurs.

Ces élèves nécessitent une attention particulière en ce qui concerne la transmission des apprentissages. La plupart ont des Besoins Éducatifs Particuliers qu'il faut prendre en compte afin d'optimiser les phases d'apprentissage et la motivation.

1.1.2 Les élèves concernés par l'étude

Pour mon étude, j'ai choisi quatre élèves : deux en quatrième et deux en troisième. J'enseigne les sciences à ces deux classes. J'ai choisi ces élèves car ils ont des points communs en ce qui concerne les BEP. J'ai pu remarquer un manque de motivation et d'intérêt pour l'école en général. Pour certains, l'accumulation de difficultés est la cause, pour d'autres, il s'agit d'un rapport très difficile avec le système éducatif en général.

Les BEP relevés pour les quatre élèves sont principalement issus des observations que j'ai pu effectuer mais aussi de celles de mes collègues qui les ont eus les années précédentes. Même si les 4 élèves se rejoignent autour d'un problème de motivation, ils ont un profil différent.

DYLAN : Élève qui est passé par un IME avant d'intégrer la classe de cinquième SEGPA du collège en cours d'année. Dylan a su s'intégrer à la classe rapidement car un autre élève de l'IME a été intégré en même temps.

Dylan a des capacités mais a parfois des difficultés à se mettre au travail à cause du manque de confiance qu'il a accumulé au cours de sa scolarité. Souvent en situation d'échec, il a tendance à baisser les bras et à se désintéresser facilement. De ce fait, très influençable il passe beaucoup de temps à bavarder et manque d'attention. Il se retrouve souvent très passif.

Dylan a besoin d'être suivi et motivé régulièrement. Il a besoin d'être confronté à des situations qui l'intéressent mais aussi de sentir qu'il est capable de "bien" faire.

QUENTIN: Quentin a eu une scolarité perturbée par des soucis de comportement. Il tente de distraire la classe pour ne pas s'impliquer. Il a cependant des capacités et même des facilités en mathématiques qu'il exploite uniquement quand il en a envie. Il porte de l'intérêt aux enseignements de manière très alternative. On ressent pourtant chez lui une certaine satisfaction quand il est dans une situation de réussite.

Quentin comme Dylan, a besoin d'être suivi, motivé et a besoin d'un cadre strict et rassurant.

ROMAIN:

Romain est un élève de troisième qui n'a pas toujours bien vécu sa scolarité à cause de sa dyslexie. De grosses difficultés en français et particulièrement en expression écrite et orale ont fait de Romain un élève qui abandonne vite. Romain se cache derrière sa dyslexie pour dire "je n'y arrive pas". Cette attitude a conduit à un manque de motivation mais pas uniquement en français.

Romain a besoin de supports écrits adaptés et d'être encouragé lorsqu'il a des réponses à donner à l'oral comme à l'écrit. Il est capable d'être intéressant et de s'intéresser s'il se sent considéré.

JORDAN:

Jordan est un élève très effacé en classe. Il ne participe pas et s'attache à effectuer le minimum. Toujours poli, respectueux et calme, il ne semble s'intéresser qu'au Hip Hop, qu'il pratique volontiers dans la cour même à la vue de tous. Cette timidité relative fait de Jordan un adolescent difficile à cerner. Il est rare de le voir sourire et tout semble très fade pour lui. Cependant, si l'on montre que l'on s'intéresse à ce qu'il fait ou à ce qu'il dit, il se montre très réceptif et offre volontiers un retour. Jordan aime aussi beaucoup dessiner. Il se démarque des trois autres élèves par le fait qu'il n'a pas de véritable manque de motivation mais plutôt un certain désintéressement. Je l'ai donc choisi pour observer le rapport qu'il aura avec les situations qui appellent la mise en œuvre de la démarche expérimentale.

1.2 L'élève de SEGPA et le rapport aux sciences

Au delà de l'apprentissage en général, l'apprentissage des sciences naturelles ou physiques semble, pour certains élèves, être à mille lieues de leurs capacités mais aussi de leurs savoir-faire. Pour d'autres, les manipulations et les différentes phases de recherche constituent une motivation supplémentaire.

L'apprentissage des sciences, en passant par la démarche expérimentale ou non, se doit de "jongler" entre des situations concrètes et abstraites. Dans la mesure où il est difficile pour eux de rentrer dans l'abstraction et de s'éloigner de ce qui peut être concrètement manipulable ou utilisable dans l'immédiat, il est difficile de rentrer dans l'apprentissage des sciences de façon frontale. Il est aussi difficile d'éveiller naturellement la curiosité des élèves en ce qui concerne

les sciences. La motivation et donc l'implication ont un rôle important dans l'apprentissage et surtout dans le dépassement de la peur d'apprendre.

C'est cette peur d'apprendre qui a attiré mon attention et m'a fait m'interroger sur le rôle que pouvait avoir l'apprentissage des sciences au travers de la démarche expérimentale.

Les sciences peuvent aussi avoir un rôle important lors de de la poursuite des études et du choix de leur futur diplôme. En effet, certaines préparations de diplômes demandent d'avoir des compétences en sciences. Dépasser leur peur peut aussi les aider à acquérir non seulement des compétences scientifiques mais aussi toutes les compétences transversales attachées à celles-ci et ainsi favoriser leur réussite dans la poursuite de leurs études.

2 Les enjeux de la démarche expérimentale en SEGPA

2.1 Le développement de l'esprit critique et scientifique

Au-delà des apprentissages eux-mêmes, ce sont les méthodes, les stratégies qui vont permettre aux élèves de se construire et de construire leur savoir.

La démarche expérimentale permet de construire un véritable raisonnement qui permet l'accès aux savoirs. C'est le travail de ce raisonnement qui va favoriser l'acquisition de compétences qui font souvent défaut chez nos élèves : la formation de l'esprit scientifique et de l'esprit critique.

Le travail de ces compétences permet à nos élèves d'acquérir, en plus des connaissances, différents outils afin de pouvoir affronter le monde qui les entoure. Ils pourront développer leur logique de penser et se détacher au mieux des a priori en utilisant les preuves ou l'argumentation.

Loin de vouloir en faire des chercheurs, on peut tout de même s'attendre à ce qu'ils en adoptent l'attitude. Ils doivent se donner les moyens de trouver les réponses, de trouver les bons procédés, les bonnes analyses afin de vérifier ce qu'ils avancent. Au travers de l'argumentation et des preuves, ils peuvent prendre confiance et conscience qu'ils sont capables de comprendre les choses et de les expliquer.

La démarche expérimentale ne se cantonne pas à l'établissement d'hypothèses, aux manipulations et aux résultats. La démarche expérimentale fait intervenir différents champs de connaissances: les mesures, le calcul, les schémas, le débat, les exposés, la prise de parole... Toutes ces compétences transversales sont travaillées au cours des activités proposées.

Les programmes du collège laissent une large place aux sciences expérimentales qui font partie du socle commun.

"Pour connaître et comprendre le monde de la nature et des phénomènes, il s'agit d'observer, avec curiosité et esprit critique, le jeu des effets et des causes, en imaginer puis construire des explications par raisonnement, percevoir la résistance du réel en manipulant et expérimentant, savoir la contourner tout en s'y pliant."¹

L'élève est toujours au cœur des apprentissages et est un véritable acteur dans la démarche d'investigation. Les programmes préconisent :

- L'appropriation du problème par les élèves
- La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles,
- L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves
- L'échange argumenté autour des propositions élaborées
- L'acquisition et la structuration des connaissances
- La mobilisation des connaissances

2.2 La démarche expérimentale

2.2.1 Le principe

La démarche expérimentale est une méthode d'apprentissage fondée sur un cheminement qui amène à la construction d'un savoir. L'efficacité de cette démarche réside dans le respect d'un certain nombre d'étapes spécifiques pour pouvoir mener à bien l'apprentissage.

1 Programmes du collèges, Bulletin Officiel spécial N° 6 du 26 Aout 2008

Dans un premier temps, l'élève doit se baser sur des **observations** à partir desquelles il devra en déduire des **hypothèses**. Afin de vérifier celles-ci, il sera indispensable de les **expérimenter** et de construire des protocoles expérimentaux. Le but de ces expériences sera d'obtenir des **résultats** qui pourront être **interprétés** afin de vérifier ou non les hypothèses. A l'issue de ces étapes des **conclusions** seront tirées.

Même si cette méthode semble être très directive, elle laisse une grande marge de liberté aux apprenants qui vont eux-mêmes comprendre ce qu'ils font, mais aussi pourquoi ils le font. De cette manière, ils construisent leur propre apprentissage et franchissent eux-mêmes la plupart des obstacles didactiques auxquels ils pourraient être confrontés.

Cette démarche nécessite de la part de l'apprenant une activité constante, que ce soit en terme de manipulation ou de réflexion. L'élève devra se questionner, se remettre en question, s'évaluer, évaluer son travail, chercher des réponses et des procédés qui lui permettront de résoudre certains problèmes. Le cerveau a une activité accrue durant la démarche expérimentale.

Cependant, si la mise en place de la démarche expérimentale n'est pas forcément évidente avec des élèves "ordinaires", elle est encore plus difficile à mettre en place efficacement avec des élèves à besoins éducatifs particuliers. Il est essentiel de prendre en compte leurs besoins mais aussi leur vécu par rapport aux sciences et au milieu scolaire en générale. La motivation et l'envie prennent donc une dimension supérieure lorsqu'on fait face à des élèves à BEP.

2.2.2 La démarche

Il est nécessaire avec des adolescents et surtout en SEGPA de tenir compte des centres d'intérêts des élèves afin de proposer une situation initiale motivante qui suscite un réel questionnement. Il est indispensable de provoquer chez eux le désir et l'envie de s'investir. Cela peut être un film, une question, une image ou même un texte. Il est aussi possible de réagir à des questionnements spontanés et de saisir certaines opportunités afin d'introduire un questionnement. La situation de départ est d'autant plus motivante si elle part de l'élève lui-même. Si l'élève s'approprié la situation, la moitié du chemin est déjà parcourue.

A. Les observations

Elles sont à la base du processus d'apprentissage que constitue la démarche expérimentale. Elle conduit l'élève à se poser les questions qui feront appel à la mise en place des stratégies réflexives qui permettront de répondre aux questions de départ. Elles permettent aussi de mettre en évidence les représentations qui serviront de tremplin lors de la confrontation avec le réel et les résultats obtenus. Il s'agira de faire "avec pour aller contre" si les représentations s'avèrent être fausses et de trouver des preuves ou une argumentation si elles s'avèrent être vraies.

B. Les hypothèses

Elles découlent directement des observations et constituent une ligne de conduite pour la démarche expérimentale. Les élèves doivent donc imaginer une réponse qui pourrait être possible et essayer ensuite de la prouver ou de la réfuter.

Le concept d'hypothèse est très abstrait pour les élèves à besoins éducatifs particuliers. Ils proposeront donc des solutions et des réponses naturellement pour résoudre le problème de départ. Il faudra donc ensuite les inciter à prouver ce qu'ils avancent.

C. Les expériences

C'est la phase que préfèrent les élèves puisqu'elle comporte les manipulations. C'est à partir de ces manipulations expérimentales qu'ils vont obtenir des résultats et valider ou non leurs hypothèses. Certains constats vont être capables de bousculer et de remettre en cause leurs représentations.

D. L'interprétation des résultats

C'est cette étape qui va valider ou réfuter les hypothèses. Il faudra réussir aussi à faire prendre conscience aux élèves que parfois les expériences échouent et c'est pourquoi on travaille par groupe afin de réaliser plusieurs fois les expériences et confronter les résultats.

A la suite de cette phase, de nouvelles hypothèses peuvent être émises et de nouvelles expériences peuvent être proposées.

E. La phase finale

C'est une phase très importante qui permet aux élèves de confronter leurs résultats et de tirer des conclusions. Elle permet de donner du sens à la question de départ puisqu'on est amené ici à donner une réponse.

De la réponse apportée à la situation de départ il est parfois demandé de généraliser à d'autres situations, ce qui pose souvent problème à certains de nos élèves. En effet, pour eux, ce qui fonctionne avec leurs expériences n'est pas forcément transférable. Le passage à la généralisation, et donc à l'abstraction, est une phase difficile.

2.3 La Zone Proximale de Développement (ZPD)

La démarche expérimentale fait appel à l'utilisation chez l'élève, de la zone proximale de développement. Les travaux de Vygostki ont montré que "La zone proximale de développement est déterminée par la disparité entre l'âge mental, ou le niveau de développement présent, qui est déterminé à l'aide des problèmes résolus de manière autonome, et le niveau qu'atteint l'enfant quand il résout des problèmes non plus tout seul mais en collaboration."

L'enseignant s'appuie sur le "déjà-là" des élèves mais propose des situations qu'ils ne sont pas capables de résoudre dans l'immédiat. Ils devront s'appuyer sur les outils et les connaissances qu'ils possèdent pour pouvoir construire les nouvelles connaissances.

Le travail en collaboration est aussi nécessaire pour solliciter la ZPD, que ce soit avec l'enseignant ou avec d'autres élèves. Toujours selon Vygostki, "Ce que l'enfant est en mesure de faire aujourd'hui en collaboration, il saura le faire tout seul demain".²

L'autre intérêt, pour nos élèves à besoins éducatifs particuliers, est que l'on peut prendre en considération la différence entre eux qui ne porte pas sur des acquis mais bien sur des marges de progression.

La stimulation de la ZPD doit absolument être guidée par des personnes "savantes", l'élève construit son savoir mais pas en totale liberté. Cela va à l'encontre de la "pédagogie négative"³ préconisée par Rousseau qui, dans le cas de nos élèves serait complètement inadaptée.

2 Pensée et langage, Lev Vygostki (1997) La dispute

3 L'Emile, Rousseau (1762)

Rousseau recommande de "laisser agir la nature", il est pour le développement spontané. Il prône l'éducation par les choses plutôt que par les livres en développant les sens plutôt que la raison. Les punitions sont remplacées par des sanctions naturelles. (Ex: Si Émile casse un carreau, on ne le gronde pas mais il aura froid.) Rousseau admet une certaine permissivité et oisiveté qui serait inconcevable avec nos élèves qui ont justement besoin d'un soutien et d'un étayage permanent. Le rôle guide de l'enseignant est encore plus important dans l'enseignement spécialisé.

2.4 Le développement intellectuel de l'adolescent

Nos élèves sont aussi des adolescents à part entière et ont aussi un développement intellectuel qui est propre à des enfants de leur âge et qui s'associe à leurs difficultés et à leurs BEP.

Si l'on s'intéresse aux travaux de Piaget, les élèves de quatrième et troisième sont à un stade appelé "stade des opérations formelles". C'est un stade d'évolution de leur pensée qui laisse apparaître le "Raisonnement hypothético-déductif". Avant ce stade, il est nécessaire pour l'enfant d'avoir un support concret pour avoir un raisonnement. Entre douze et seize ans, l'adolescent est capable de raisonner sur des hypothèses, de se poser des questions sans savoir ce qui est vrai ou faux. L'élève est alors capable d'adopter une nouvelle façon de penser. L'adolescent va raisonner par des hypothèses, chercher des explications et déduire des conséquences. Ils sont alors capables de comprendre qu'il est possible de tirer des conclusions en dépassant l'expérience et en passant à une généralité absolue alors que la réalité n'est pas observable.

Le développement de la "stratégie combinatoire" favorise l'utilisation de la démarche expérimentale. (Cf Expérience de Piaget)

Les adolescents vont avoir accès à de nouvelles manipulations mentales que Piaget définit comme groupe INRC (Identité, Négation, Réciproque, Corrélative). Dans leurs recherches les élèves vont pouvoir procéder par :

- Identité: en appliquant une opération initiale
- Négation: en inversant la première opération
- Réciprocité: en annulant la première opération et en modifiant une ou plusieurs variables
- Corrélativité: en inversant la réciprocity.

Le concret n'est dès lors plus indispensable pour pouvoir démontrer et répondre aux questionnements. Nos élèves, même en difficulté, n'échappent à cette évolution de la démarche réflexive.

Piaget, en 1972, affirmait que "tout individu normal peut accéder aux structures formelles à condition que son environnement social et ses expériences acquises lui assurent la stimulation intellectuelle nécessaire."

Il faut cependant nuancer les affirmations de Piaget qui ne sont pas toujours vérifiées dans une classe de SEGPA et avec des élèves à BEP. En Effet, certains sont encore au stade des "opérations concrètes" et ont plus difficilement accès à l'abstraction.

C'est dans cette optique que j'ai pensé que la stimulation par la formulation d'hypothèses à vérifier pouvait les aider à construire leurs savoirs.

3 Les élèves à BEP et la "cognophobie"

3.1 L'échec scolaire et la peur d'apprendre

Les travaux de Boimare⁴ ont pu recenser deux sources de difficultés principales liées à l'échec scolaire.

La première est liée à la limite de l'outil intellectuel, qui peut lui-même être défini dans trois domaines: l'instabilité psychomotrice, le déficit des repères identitaires et la pauvreté des stratégies cognitives.

La seconde est plutôt d'ordre psychologique et se traduit par un comportement particulier face à l'apprentissage. En effet, l'élève peut être en échec à cause d'insuffisances caractéristiques:

- intolérance face à la frustration
- difficulté à trouver la bonne distance relationnelle avec celui qui détient l'autorité
- difficulté à se détacher des préoccupations personnelles.

L'apprentissage est vecteur en permanence de frustrations diverses puisque l'élève rencontrera des limites, des règles, devra se soumettre, se remettre en cause et aussi être jugé. En ce qui concerne la bonne distance relationnelle, elle est très difficile à trouver avec des adolescents qui sont en pleine construction identitaire à l'origine de nombreuses contradictions.

⁴ L'enfant et la peur d'apprendre Serge Boimare (2004)

De plus, en SEGPA, on est souvent confronté à des élèves en "marge" du système scolaire. Lors de leur parcours scolaire, ils ont peut-être été laissés pour compte car ils avaient trop de difficultés ou alors furent trop sollicités.

D'autre part, chez ces élèves en difficulté, le désir de savoir n'est pas toujours adapté. En effet, on peut être confronté à des élèves qui ont un désir accru de savoir et qui ne supportent pas la frustration de devoir passer par les différentes étapes de construction du savoir.

Cependant, les élèves que l'on rencontre le plus souvent dans nos classes font plutôt preuve d'un certain désengagement face aux apprentissages. C'est ce constat qui m'a amené à choisir ce sujet d'étude. Après une dizaine d'années passées auprès d'adolescents et notamment auprès d'adolescents en difficulté scolaire, j'ai pu m'apercevoir qu'au delà des frustrations observées et définies par Boimare, il existe avant cette peur d'apprendre, une véritable peur de savoir. L'adolescent et en particulier l'élève de SEGPA, ne veut pas être "celui qui sait" .

Je me suis donc permis un néologisme pour pouvoir évoquer ce que j'appelle la "**cognophobie**", cette peur de savoir qui fait obstacle aux apprentissages.

3.2 La "**cognophobie**"

On s'intéresse inévitablement à la peur d'apprendre puisqu'en tant qu'enseignant on se doit d'enseigner et d'aider nos élèves à franchir un maximum d'obstacles didactiques auxquels ils pourraient être confrontés. Mais qu'en est-il de ceux qui, avant même d'apprendre ont peur de savoir ?

Pourquoi un élève aurait-il peur de savoir puisque s'il est à l'école, c'est justement pour apprendre et acquérir des savoirs. D'ailleurs, c'est ce qu'on lui répète depuis qu'il est en âge d'être scolarisé : "Qu'est-ce que tu as appris aujourd'hui ? Tu as appris tes leçons ?". Et combien ont répondu : "Je ne sais pas." ?

Pour définir la "cognophobie", il est essentiel de différencier **savoir** et **apprendre**. En effet, savoir correspond à "Je sais déjà" alors qu'apprendre signifie "Je ne sais pas et je suis prêt à connaître".

Plus que la peur d'apprendre, les situations d'échec et de retrait des quatre élèves ici observés les ont amenés à refuser d'admettre qu'ils savent. Ils semblent cacher le fait qu'ils ont des capacités et qu'ils sont capables de réussir et donc d'apprendre.

J'ai été amené à chercher les différentes raisons qui pouvaient pousser les adolescents à rentrer dans cette réfutation du savoir.

Pourquoi Quentin ne se met-il pas au travail ? Pourquoi Dylan se met-il dans une position de fuite lorsqu'on l'interroge ? Pourquoi Jordan ne participe-il pas ?

3.2.1 Savoir et paraître

Dans un premier temps, l'adolescent ne sait pas et ne veut pas savoir parce que simplement, "celui qui sait" n'est pas "celui qu'on aime". Et l'adolescent a un besoin vital d'être reconnu par ses pairs et de sentir un regard positif de la part de ses camarades de classe. Pourtant il a conscience que pour être reconnu et aimé de ses proches, il a besoin de présenter de bons résultats et donc de savoir. L'adolescent est donc confronté à un nouveau dilemme : être à la fois reconnu par ses camarades et aussi par ses proches. Il préférera souvent, en priorité, être apprécié par ses camarades de classe.

Cependant j'ai pu remarquer que certains apprenaient mais ne voulaient pas le montrer. On pouvait les interroger en classe, ils ne répondaient jamais alors que lors des interrogations écrites, ils réussissaient. C'est ce constat troublant qui m'a interpellé et m'a fait m'interroger sur ce comportement.

De ce fait, je me suis demandé aussi si certains n'évitaient pas de réussir leurs évaluations pour pouvoir rester intégrés à leur groupe de référence. Ce comportement paraît farfelu mais pas improbable. En effet, il s'agit d'une question de priorité. Pendant l'adolescence, les priorités sont différentes et se faire une place au sein d'un groupe peut passer avant l'obtention de bons résultats scolaires. C'est le cas de Quentin lors du premier trimestre qui semblait éviter toutes les situations dans lesquelles il pouvait montrer qu'il savait.

Certains "bons" élèves peuvent avoir un comportement qui pourrait aussi s'expliquer quant à la position qu'ils voudraient garder au sein du groupe classe. Certains peuvent être très expansifs afin de détourner l'attention. A contrario, d'autres se font oublier pour ne pas attirer l'attention sur leurs résultats.

Pour Quentin, c'est plutôt le côté expansif qui ressort, il fait des remarques inappropriées, participe hors contexte, essaye de blaguer.

Jordan se retrouve plutôt enfermé dans un mutisme et essaye de se faire oublier, même s'il est au premier rang.

3.2.2 Savoir et oublier

Le fait de bousculer les savoirs et de les cumuler perturbe parfois les élèves surtout lorsqu'ils sont en difficulté. En effet, il leur est parfois difficile d'admettre l'accès à un nouveau savoir car ils ont peur d'oublier ou de transformer ce qu'ils connaissent déjà. Ils se savent en difficulté et le revendiquent même parfois. De ce fait, comme il est déjà difficile pour eux d'acquérir certains savoirs et certaines compétences, il est improbable, pour eux, d'avoir accès à davantage sans "risque". Cette peur de savoir se traduit donc ensuite par la peur d'apprendre.

Il faut ajouter que leur vécu et leur parcours scolaire les ont placés en permanence dans ceux qui ne savaient pas ou très peu. Si certains se complaisent dans ce statut, d'autres auront peur de passer au statut de "savant". Il est dans la nature humaine d'avoir peur de l'inconnu mais aussi d'avoir peur de connaître ce que les autres ne savent pas.

Parfois, il arrive même qu'ils préfèrent ne pas savoir. Boimare évoque les angoisses ressenties quand il s'agit d'aborder les thèmes de la mort ou de la sexualité. Ces angoisses reflètent bien le statut transitoire dans lequel se situent les adolescents car savoir, c'est aussi grandir. Il est essentiel de tenir compte de ces angoisses, surtout au collège lorsque par exemple le thème de la reproduction humaine sera abordé.

La peur de savoir est aussi liée à la peur de devenir, de grandir et d'être. Ces angoisses se traduisent donc en classe par des réactions de défense qui permettent d'évacuer un stress. Les adolescents sujets à ces angoisses utilisent "l'explosion, l'excitation ou la sidération". Ils peuvent aussi refuser d'accorder de l'importance au monde extérieur et aussi refuser de se soumettre à des règles ou au contrôle d'autrui. L'adolescent a besoin d'un sentiment de contrôle qui "entraîne l'illusion de toute puissance". Il a besoin de sentir qu'il maîtrise et qu'il choisit ce qu'il fait et fuit ainsi tout sentiment de frustration.

3.2.3 Savoir et passivité

Il arrive aussi souvent de rencontrer des élèves, notamment dans les élèves choisis pour cette étude, qui refusent de savoir ou refusent de dire qu'ils savent afin d'entrer dans un système d'évitement du travail. Savoir et apprendre demandent de fournir des efforts et si ce n'est pas leur priorité, ils feront tout pour éviter la tâche. Il est difficile de les mettre dans une dynamique d'efforts quand ils ne sont pas passionnés. Et même pour les passions, il est difficile de trouver chez eux une régularité, l'adolescence est l'âge auquel on teste "tout". Certains pourront passer de la fuite à l'excitation extrême en passant par l'ignorance ou même l'abandon.

De plus, ils sont conscients que s'ils se font remarquer en tant que "savants", ils vont être sollicités pour répondre ou pour aider, et ils n'ont pas envie de faire des efforts supplémentaires.

Certains se contenteront du minimum car, s'ils montrent qu'ils savent, c'est qu'ils pourront passer à l'étape supérieure et donc travailler à nouveau. Il est difficile parfois de les faire sortir de leurs acquis sur lesquels ils se reposent pour avancer ou tout au moins rester dans la course.

Confronté régulièrement à cette "cognophobie", je me suis demandé comment il serait possible de "faire avec pour aller contre". Lutter contre une peur est, d'un point de vue psychologique, très difficile et très long surtout quand celle-ci est inconsciente.

Comment peut-on les amener au savoir sans qu'ils ne s'en rendent compte directement ?

C'est pour répondre à cette question que j'ai eu l'idée d'étudier l'utilisation de la démarche expérimentale pour observer l'état d'avancement de leurs savoirs et aussi l'acceptation de celui-ci.

4. La démarche expérimentale contre la "cognophobie"

La démarche expérimentale est constituée de plusieurs étapes. De ce fait, le ressenti face à l'apprentissage et au savoir est différent. Ils sont confrontés à un problème auquel ils ne peuvent pas répondre immédiatement. C'est beaucoup plus facile pour eux de dire qu'ils ne "savent pas".

Les élèves observés ont des besoins éducatifs particuliers qui pourraient être travaillés au travers de la démarche expérimentale.

- ROMAIN:**
- Peur de s'investir seul dans un projet
 - Manque d'initiative (peur de l'échec)
 - Image de soi détériorée

Les peurs de Romain sont issues des nombreuses situations d'échec qu'il a vécu au cours de sa scolarité. Il n'ose plus s'investir alors qu'il est capable de comprendre des phénomènes et d'émettre des hypothèses. Il a besoin d'être sollicité et rassuré.

- JORDAN:**
- Manque d'investissement
 - Pas de prise d'initiative
 - Porte peu d'intérêt
 - Manque de motivation

Jordan est plutôt dans une stratégie d'évitement du travail. Il fait le minimum et évite de se faire remarquer. Il faut le remotiver sans cesse pour qu'il aille plus loin dans son investissement. D'un point de vue affectif, il faut s'intéresser à ce que lui fait aussi. Le travail en groupe lui permet de trouver une motivation.

- DYLAN:**
- Peur de s'investir seul dans un projet
 - Manque d'initiative (peur de l'échec)
 - Image de soi détériorée

Un peu à l'image de Romain, le passage en IME de Dylan, n'a pas facilité sa mise en confiance. Il se fait remarquer par son comportement mais il s'implique très peu scolairement et est plutôt effacé. La peur de l'échec est évidente mais le potentiel est présent. Il hésite beaucoup lorsqu'il veut proposer une réponse et demande régulièrement l'aide du professeur ou des camarades pour vérifier s'il a bien compris. En groupe de travail il a tendance à être suiveur s'il est confronté à un leader qui s'impose trop. Il faut en tenir compte et le mettre dans un groupe où il trouvera sa place.

- QUENTIN:** - Manque d'investissement
- Trop sur de lui
- Manque de motivation

Quentin est un bon élève qui a des capacités. Contrairement aux camarades décrits précédemment, il est plus sur de lui. Cependant, il a tendance à ne travailler que lorsqu'il a envie. La situation d'accroche est très importante. Il a besoin d'avoir sa place au sein d'un groupe. Il faut lui donner des responsabilités mais toujours faire attention qu'il n'impose pas sa façon de penser. Il faut parfois le mettre en présence d'élèves qui s'imposent aussi afin de faire vivre le débat et qu'il puisse reconnaître parfois qu'il a tort.

4.1 L'influence sur la motivation (construire soi-même son savoir)

L'avantage de la démarche expérimentale pour l'adolescent, et particulièrement pour les quatre sujets de ce mémoire, c'est que l'apprentissage n'est pas frontal et il se construit au travers des différentes étapes de la démarche. L'apprentissage et la mobilisation de connaissances peuvent se retrouver sublimés par l'absence de frustration que pourraient ressentir les adolescents dans d'autres circonstances. L'adolescent pourra dire : "j'ai trouvé tout seul" ou "je l'ai fait tout seul". C'est au travers de cette autosatisfaction que l'élève peut trouver une source considérable de motivation. L'enseignant restera discret dans son rôle de guide et l'élève sera acteur de son apprentissage tout en mobilisant ses acquis et donc un savoir déjà-là.

4.2 Manipulations (manipuler ce n'est pas travailler)

Les manipulations parfois nécessaires pour valider des hypothèses ou en formuler de nouvelles, sont aussi source de motivation pour les élèves. Les élèves lors des Travaux Pratiques liés à la démarche expérimentale semblent être plus réceptifs. La manipulation d'objets ou produits nouveaux et parfois "dangereux" semble les responsabiliser. Des élèves capables des pires pitreries en classe paraissent s'appliquer dans la manipulation des outils et la réalisation des expériences.

4.3 Travail de groupe (sentiment de sécurité)

Chez les adolescents, l'appartenance à un groupe crée un sentiment de sécurité. Pour pratiquer la démarche expérimentale, il est nécessaire de passer par le travail de groupe. Que ce soit pour les manipulations ou la mutualisation des résultats, la multiplicité des avis permet des remises en question nécessaires au développement de l'esprit critique.

Le sentiment de sécurité qui émane du travail de groupe apporte aux apprenants un certain confort dans les apprentissages et donc une efficacité plus importante.

II La mise en place dans ma classe

1 La pédagogie appliquée

1.1 La situation de départ

La mise en place et l'efficacité de la démarche expérimentale dans la classe repose sur un point essentiel : **la situation de départ**. Celle-ci va permettre d'accrocher et de lancer les élèves dans les différentes étapes de la démarche. Quand cela est possible, on se base sur certains facteurs déclencheurs vécus par les élèves : une situation, un événement ou une information.

La situation de départ doit, chez les élèves, susciter l'envie de chercher des réponses à un questionnement.

1.2 Les représentations

Lorsque la situation de départ est définie, il est important de recueillir les représentations des élèves. Il s'agit de faire émerger un maximum d'idées sur le sujet étudié. En fonction de leurs BEP les élèves s'exprimeront différemment. Romain, qui a des difficultés d'expression, utilisera plus facilement le dessin et les schémas pour exprimer ce qu'il sait.

Faire émerger les représentations permettra, dans un premier temps, de mettre en évidence ce que savent déjà les élèves et donc d'éviter de leur faire chercher ce qu'ils connaissent déjà. Dans un second temps, le "déjà-là" et les représentations des élèves permettront de trouver les réponses aux questions de départ.

Si cette première étape de travail est "réussie", ou que tout au moins les élèves s'y sont essayés, c'est que consciemment ou non, ils ont dépassé cette peur d'exposer ou d'utiliser leur savoir.

1.3 La problématisation

Cette étape se doit de faire émerger un problème commun aux élèves de la classe. La mise en commun des représentations doit être dirigée par l'enseignant. Il doit aider les élèves à trouver les questions qui permettront de chercher les réponses qui feront avancer l'apprentissage.

On pourra faire "avec" pour aller "contre" quand les représentations sont erronées. On utilisera les bonnes représentations pour étayer les travaux de recherche et la mise en place des hypothèses.

L'hétérogénéité de classe permettra d'avoir tous types de représentations qui, après mutualisation, permettront d'établir des hypothèses.

1.4 Les hypothèses

Elles serviront de base au travail de recherche et de manipulation. Ces hypothèses vont être soit vérifiées, soit réfutées, soit modifiées.

C'est une étape importante qui va permettre aux élèves d'exprimer ce qu'ils pensent et de donner leur avis.

Les hypothèses ne sont pas émises naturellement par les élèves. Il faut insister et leur demander leur avis sur telle ou telle chose et orienter la formulation sans la diriger.

Un élève comme Jordan ne donnera pas de lui-même son avis, mais si on lui demande ce qu'il pense sur le sujet, il répondra. Il en va de même pour Romain si le sujet l'intéresse.

Une fois les hypothèses recueillies, il s'agit de classer et de choisir celles qui vont permettre de faire avancer le problème d'après leur pertinence. Il est important de recueillir toutes les hypothèses afin de ne pas frustrer certains élèves. Au contraire, il est essentiel d'encourager ceux qui participent rarement afin qu'ils persévèrent et continuent à oser. Dylan a tendance à émettre facilement des hypothèses et s'exprime parfois trop rapidement contrairement à Quentin qui, peut être surprenant en émettant la "bonne" hypothèse quand on ne s'y attend plus.

La multitude d'hypothèses crée la confrontation d'idées qui est une étape essentielle à la construction de l'esprit critique. Dans cette classe où l'atmosphère est parfois tendue, il n'est pas toujours facile d'accepter les pensées et les positions d'autrui. Quentin, quand il émet une hypothèse, est toujours persuadé d'avoir la seule et unique bonne réponse.

1.5 Les expériences

Au départ, j'avais pensé laisser les élèves établir les différents protocoles expérimentaux. Même s'ils évoquaient des ébauches de protocoles, je devais les aider afin qu'ils trouvent les expériences pouvant vérifier les hypothèses. Mon rôle de guide était alors plus important qu'à l'accoutumé. Cependant, comme l'émission des hypothèses, toutes les idées étaient bonnes à prendre. Leurs expériences précédentes ont permis de trouver parfois les expériences adéquates.

Encore une fois, ici les propositions d'expériences et de manipulations permettent de mobiliser les savoirs des élèves sans que l'on fasse directement appel à cette mobilisation. En effet, contrairement à une évaluation où ils sont jugés sur une restitution de connaissances qu'on leur impose, ici, ils mobilisent "naturellement" des connaissances et des savoir-faire afin de faire avancer le débat.

Nous avons l'avantage de pouvoir bénéficier du matériel et des locaux de sciences du collège ce qui favorise chez les élèves un sentiment d'intégration.

Lors de l'établissement des protocoles expérimentaux, il est judicieux de solliciter les élèves qui ont des facilités en dessin pour la réalisation des schémas. Jordan et Romain se sentent valorisés quand ils peuvent réaliser quelque chose pour la classe et c'est une source de motivation non négligeable.

La réalisation des expériences se fait par petits groupes pour permettre d'avoir des résultats différents et pour favoriser les confrontations et discussions.

1.6 L'interprétation

Même si tous les élèves sont munis du même support, certains vont observer et écrire les résultats alors que d'autres vont observer et essayer de se souvenir.

C'est lors des observations des résultats et de la mise en commun que les élèves se rendront compte que même si l'expérience faite est identique, les résultats peuvent différer.

Ici, les verbalisations orales et/ou écrites sont importantes puisqu'il s'agit de rapporter des résultats à un groupe d'élèves ou à la classe. Romain, qui n'est pas à l'aise dans ce genre de situation pourra être sollicité, puisque motivé, pour rapporter ce qu'il a fait ou vu.

Les résultats vont devoir être interprétés, et donc apporter des réponses ou un nouveau questionnement.

L'interprétation des résultats est une étape difficile pour l'ensemble des élèves. En effet, il est parfois difficile pour eux de se rappeler pourquoi ils ont fait telle ou telle manipulation. Pour un certain nombre d'élèves il n'est pas facile de relier les hypothèses émises auparavant aux manipulations qu'ils viennent d'effectuer.

L'interprétation des résultats les amènera à être confrontés à différents cas de figure:

- L'hypothèse est vérifiée : on confirme et on peut conclure.
- L'hypothèse est fausse : il faut formuler d'autres hypothèses
- L'hypothèse est confirmée pour certains groupes et réfutée pour d'autres :
C'est le cas le plus difficile puisqu'il faut pouvoir expliquer les raisons de ces résultats différents.

2 Les obstacles

Le premier obstacle rencontré, que ce soit dans la classe de troisième ou celle de quatrième, est la motivation. Il est donc essentiel de proposer des situations problèmes motivantes et pour lesquelles ils s'interrogent vraiment.

Les élèves élaborent des hypothèses et fournissent de gros efforts. Il est parfois frustrant pour eux de remettre en cause des hypothèses. Ils le ressentent parfois comme un véritable échec. Il en va de même lorsqu'une manipulation ou une expérience échoue.

Ce type de situation a attiré mon attention, puisque les élèves que j'ai choisi de suivre pour ce mémoire sont des élèves qui ont du mal à mobiliser et utiliser leurs savoirs. Si lorsqu'ils font l'effort d'essayer de mettre en avant ce qu'ils savent ils se retrouvent dans une situation d'échec, ils risquent de s'enfermer à nouveau dans un certain mutisme.

Les apparitions récurrentes de confrontations d'idées entre les élèves nécessitent d'avoir une bonne ambiance de classe et un respect mutuel entre les élèves. Quelques élèves perturbateurs ont remis en cause plusieurs fois la bonne ambiance de classe et il a fallu travailler l'écoute et le respect. Il a fallu faire accepter à tous l'hétérogénéité de la classe et la disparité des idées et des avis.

Il était aussi nécessaire que les élèves transforment leurs affirmations en hypothèses pour pouvoir essayer de les prouver.

3 Les critères de réussite

Les critères de réussite de la mise en place de la démarche expérimentale sont variables en fonction des besoins éducatifs particuliers que peuvent avoir les élèves.

Si les élèves réussissent à s'investir et à rentrer dans une démarche de recherche, une grosse partie du travail sera facilitée.

Si des élèves comme Jordan et Dylan peuvent s'impliquer et montrer de l'envie lors de la réalisation des différentes tâches, c'est aussi en partie une réussite.

Il en va de même si Quentin et Romain réussissent à s'appliquer et s'impliquer jusqu'au bout sans abandonner.

L'évaluation finale, n'est pas pour moi, le seul critère de réussite. Les élèves peuvent échouer lors de l'évaluation finale mais peuvent avoir progressé et acquis de nouvelles compétences qui sont requises dans le livret.

Romain peut se retrouver dans une situation de détresse à cause de sa dyslexie et ne pas réussir l'évaluation.

4 La place de l'enseignant

L'enseignant spécialisé a un rôle fondamental pour assurer le bon déroulement de la démarche expérimentale. Il est le seul à savoir où il doit amener les élèves. Il a donc un rôle de guide.

Il est important aussi d'avoir un rôle d'animateur afin d'organiser, orienter et recadrer les différents débats pour pouvoir rester dans un esprit scientifique et dans le vif du sujet.

L'enseignant met à disposition son savoir, le matériel nécessaire et aussi les documents permettant de faire avancer les recherches.

L'enseignant a aussi un rôle régulateur et doit permettre à tous de prendre la parole et d'émettre des idées ou hypothèses. L'enseignant connaît ses élèves et leurs BEP et doit les prendre en considération afin que chaque élève puisse bénéficier de façon optimale de la démarche expérimentale.

III Analyse de séquences

1. Les solutions Ioniques (classe de 3ème)

Cette séquence suit la séquence sur la composition de la matière et la structure de l'atome. Il était difficile pour les élèves de réussir à imaginer la matière à l'échelle de l'infiniment petit surtout sans manipulations concrètes.

La séquence fait appel à la démarche expérimentale précédemment décrite. Celle-ci devra répondre à plusieurs objectifs généraux concernant la démarche expérimentale ou plus précis lorsqu'ils concerneront le thème de la séquence.

D'un point de vue générale, cette séquence devra amener les élèves à :

- faire émerger leurs représentations

- s'investir dans une démarche expérimentale

- interpréter, analyser les expériences

- argumenter et prouver ce qu'ils avancent

- s'intéresser et éveiller leur curiosité

- développer leur esprit critique

- respecter un protocole expérimental

Les objectifs spécifiques de la séquence devront amener les élèves à :

- reconnaître la présence d'ions dans des solutions conductrices

- prévoir si une solution pourra être conductrice

- reconnaître qu'une solution peut être conductrice

1.1 Séance 1 : Observation et questionnement

Après un rappel sur les éléments conducteurs et isolants, je leur ai proposé d'essayer d'allumer une ampoule avec une pile en passant par une cuve à électrolyse dans un premier temps en ajoutant de l'eau.

La réponse à cette question et la formulation d'hypothèses dépendaient d'un déjà-là potentiel acquis lors des séances précédentes mais aussi lors des cours de quatrième.

Certains se rappelant que l'eau est un conducteur, d'autres non, j'ai pu obtenir les deux hypothèses : l'ampoule s'allume ou l'ampoule ne s'allume pas.

Déjà en établissant des hypothèses et en se mettant dans une position de questionnement, les élèves étaient rentrés dans la démarche expérimentale.

C'est d'ailleurs Romain qui a dit : "Ça va s'allumer parce que l'eau ça laisse passer l'électricité c'est pour ça qu'il faut pas se raser dans son bain..."

Pouvoir imaginer le résultat d'une expérience avant qu'elle soit réalisée nécessite de la part des élèves une mobilisation naturelle de connaissances sans qu'ils en aient réellement conscience.

La réalisation de l'expérience leur a montré que l'ampoule ne s'allumait finalement pas. J'ai pu sentir Romain frustré puisqu'il a lancé: "Ben c'est pas vrai ce qu'on nous apprend ?". Cette remarque était intéressante puisqu'il s'agissait pour moi de les faire rentrer dans une optique de recherche de preuves et de questionnements.

Je leur ai posé la question : "Pourquoi ça ne marche pas ?". J'ai sollicité Jordan qui ne semblait pas intéressé qui m'a répondu : "Ben ch'sais pas..."

D'autres ont proposé de mettre "autre chose " avec l'eau, des morceaux de conducteur. En ajoutant de la limaille de fer, cela n'a toujours pas fonctionné.

1.2 Séance 2 : Hypothèses

Je leur ai ensuite montré la même expérience, avec une cuve contenant du sulfate de cuivre, une solution de Fer II et un autre avec une solution de Fer III. Les ampoules se sont allumées. Et ils ont pu observer et décrire.

Ils ont pour la plupart dessiné les expériences et Jordan, qui aime beaucoup le dessin, s'est appliqué plus que les autres et a observé des détails importants que les autres n'ont pas relevé comme un dépôt solide près des électrodes ou encore la formation de bulles.

J'ai pu alors utiliser ses dessins pour que les autres puissent à nouveau observer les phénomènes.

C'est à partir de cette séance qu'ils ont pu formuler des hypothèses :

- "Il faut rajouter quelque chose dans l'eau pour que ça marche"
- "Il faut qu'il y ait de la couleur, ça marche avec la lumière" (La solution de CuSO_4 est bleue)

Je leur ai alors demandé comment faire pour savoir si la solution allait être conductrice et que je n'avais droit qu'à un seul essai dans ma cuve.

Romain et d'autres ont proposé de tester les produits avant, avec d'autres produits chimiques.

1.3 Séance 3: Mise en place du protocole expérimental.

Je leur ai proposé ensuite une liste de réactifs avec leurs spécificités et demandé d'imaginer des expériences permettant de montrer que les solutions contenaient des éléments (Ions) qui pourraient la rendre conductrice. Je leur ai aussi proposé d'autres solutions colorées neutres afin de vérifier l'autre hypothèse.

La difficulté concernait l'ordre de réalisation des tests. Il n'était pas évident pour les élèves d'ordonner le protocole puisqu'il fallait tester plusieurs solutions avec plusieurs réactifs. Il a fallu donc mettre en place un tableau croisé entre réactif et solution.

J'ai dû aussi les orienter afin qu'ils puissent utiliser une solution témoin d'eau distillée afin qu'ils s'habituent à procéder en utilisant toujours une expérience de référence qui permette de comparer avec les autres résultats obtenus.

Une fois le protocole expérimental mis en place, il ne restait plus qu'à faire les expériences.

1.4 Séance 4 : l'expérimentation

L'expérimentation a lieu dans les salles de TP du collège, ce qui favorise l'intégration des élèves de SEGPA qui bénéficient des mêmes avantages que les autres élèves du collège.

N'ayant qu'une heure de disponible dans la salle, j'avais préalablement préparé le matériel et les fiches d'expérience.

Ils n'avaient plus qu'à suivre le protocole en effectuant les expériences par deux.

Après avoir rappelé les règles de sécurité et la rigueur avec laquelle ils devaient travailler, ils ont pu commencer les expériences.

Le matériel était à leur disposition et ils ont pu effectuer les opérations et noter les conclusions.

Les élèves semblaient s'investir et réaliser les tâches dans le calme et avec soin. J'ai pu observer Jordan prendre plaisir à manipuler et surtout à échanger son point de vue avec son voisin. "Mais non pas comme ça, faut mettre ce produit là avant !". Habituellement, Jordan est plutôt suiveur ou laxiste quant aux tâches à effectuer, surtout lors d'un travail de groupe.

Le fait que le travail se réalisait par deux, les erreurs d'inattention étaient réduites, surtout pour le remplissage du tableau à double-entrée.

1.5 Séance 5 : l'interprétation des résultats

Pour cette séance les élèves avaient besoin des tableaux remplis lors des expériences. Si le protocole a été respecté, ils auraient dû se rendre compte que seules les solutions contenant des ions permettaient de faire circuler le courant électrique entre les deux électrodes.

Je leur ai rappelé leurs hypothèses en les mettant au tableau et leur ai demandé si les expériences leur avaient permis de répondre à leur question de départ.

La première hypothèse avec la couleur a été rapidement démentie puisque dès que je l'avais écrite au tableau plusieurs élèves m'ont dit : "Monsieur c'est pas vrai avec la grenadine ça marchait pas !". J'ai quand même demandé confirmation à la classe en feignant de ne pas comprendre pourquoi ça ne marchait pas. En effet, lors de la phase d'interprétation il est important de favoriser le conflit socio-cognitif afin de valider collectivement les hypothèses mais aussi pour que chacun puisse donner son point de vue.

Il a fallu plus de temps pour valider la seconde hypothèse. En effet, s'il y avait des "trucs" dans l'eau, ça ne fonctionnait pas toujours (le sucre, l'eau salée peu concentrée).

Lors du débat, Romain a su dire que "ça marchait quand y'avait des trucs avec des plus et des

moins".

Je lui ai demandé de préciser et il m'a répondu qu'il s'en rappelait et qu'il avait noté dans le tableau. Il a même ajouté : "ça marchait quand y' avait beaucoup de sel aussi mais c'est bizarre y'a pas des trucs avec des plus et du moins".

Je leur ai amené alors la précision en donnant la formule du sel en solution $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$. Ils ont pu alors conclure de façon collégiale que la deuxième hypothèse était la bonne mais en ajoutant une précision. Que les "trucs" qu'il fallait rajouter étaient des atomes avec des + et des -.

J'ai pu ensuite valider leur "découverte" et leur dire que ces éléments étaient appelés Ions.

1.6 Bilan de la séquence

Les élèves de troisième attendaient avec impatience la séance d'expérimentation. Je pense qu'ils avaient conscience, suite à l'émission d'hypothèses, qu'ils allaient être de véritables acteurs dans la séance d'apprentissage.

Jordan ne semblait pas être plus motivé que d'habitude. On pouvait nettement discerner une nonchalance lors de toutes les séances. Il semblait ne pas s'intéresser. Cependant, même s'il ne s'impliquait pas lors de la recherche d'hypothèses, même en le sollicitant, il s'est appliqué à réaliser correctement les manipulations. Il a réalisé les expériences et semblait s'intéresser à ce qu'il faisait.

Romain s'est montré très motivé pour réaliser les expériences afin de vérifier les hypothèses. Il n'était cependant pas sûr de lui et demandait constamment si ce qu'il faisait était "bien". Il a fallu le rassurer pour les premières manipulations mais a su ensuite se débrouiller seul. Il a su prendre confiance en lui, ce qui était encourageant pour un élève qui a souvent été confronté à des situations d'échec.

2. L'air (classe de 4ème)

Cette séquence, en plus des objectifs généraux présentés précédemment, avait elle aussi de nombreux objectifs spécifiques.

Il s'agissait pour les élèves de :

- comprendre que l'air était une matière et pas "rien"
- que l'air se dilate et se comprime
- que l'air est manipulable

- que l'air a une masse

2.1 Séance 1 : Les hypothèses

La manière d'aborder le thème de l'air en utilisant la démarche expérimentale m'a paru plus compliquée à mettre en place, surtout pour l'émission des hypothèses et la mise en place d'un protocole expérimental. Le premier objectif est de leur faire oublier que l'air n'était pas "rien".

La classe de quatrième étant plus difficile à mobiliser, j'ai choisi une approche ludique en guise d'accroche.

Je leur ai demandé ce qu'il y avait dans une bouteille "vide". J'ai attendu la première réponse : "Ben rien !". J'ai rebondi tout de suite sur cette réponse avant qu'un autre élève me réponde de l'air. J'ai alors disposé une pyramide de gobelets en plastique et je les ai défiés de renverser la pyramide en ne jetant rien dessus à environ sept mètres de distance.

Certains ont essayé de souffler ou alors déplacer l'air avec leurs mains mais les gobelets n'ont pas bougé d'un millimètre. J'ai alors sorti un vortex à air. Un jouet capable de projeter une masse d'air concentré de manière précise. J'ai visé la pile de gobelets qui se sont tous envolés. J'ai ressenti tout de suite dans la classe, de l'excitation et de l'étonnement. Les remarques ne se sont pas fait attendre. On m'a rapidement accusé d'avoir triché. Je leur ai rappelé le défi qui était de ne "rien" jeter.

Les élèves m'ont dit : "Ben si vous avez jeté du vent, de l'air...". J'ai dû avouer que oui je n'avais pas répondu au défi puisque je n'avais pas jeté "rien" mais de l'air. J'ai avoué ma faute mais finalement j'avais gagné...Le "rien" du départ est devenu de l'air.

Je leur ai ensuite posé la question : "Comment savez-vous qu'une chose existe est n'est pas rien ?". Différentes propositions sont apparues : "On peut le toucher, on peut le mesurer, on peut le voir, c'est lourd, c'est léger...."

Après plusieurs reformulations, les élèves en sont venus à tirer plusieurs hypothèses :

Si l'air existe :

- On peut le manipuler
- On peut le peser
- On peut le récupérer
- L'air prend de la place

2.2 Séance 2 : La mise en place du protocole expérimental

Il s'agissait pour moi qu'ils établissent au moins trois expériences à réaliser afin de prouver ou réfuter les hypothèses.

Après plusieurs propositions et discussions sur la faisabilité des expériences et du matériel à disposition, des expériences à réaliser ont pu être évoquées:

- La pesée d'un ballon
- Le "transfert d'air",
- La compression.

Suite à l'établissement des hypothèses les élèves devaient associer les expériences à mener avec les hypothèses à analyser.

Afin de dynamiser la séance suivante j'ai proposé des expériences sous forme de "défis" ou d'expériences "impressionnantes" :

- récupérer un contenu
- la bougie "étouffée"
- la cloche a vide

2.3 Séance 3 : L'expérimentation

Les manipulations ont été réalisées sous forme d'ateliers. Les élèves avaient des fiches expériences sur lesquelles ils devaient dessiner les manipulations et tirer des conclusions.

La réalisation des expériences était chronométrée afin que tous les ateliers puissent être réalisés par tout le monde.

La séance s'est relativement bien passée mis à part quelques jeux avec l'eau, de la part de Quentin mais qui s'est remis rapidement au travail et a accompli les différentes tâches avec sérieux.

Les expériences plus ludiques ont contribué à motiver les élèves tout en les faisant réfléchir et s'interroger. Les besoins éducatifs particuliers de certains nécessitent de trouver des centres d'intérêts et des motivations afin qu'ils rentrent dans une optique de travail sans qu'ils s'en rendent compte.

2.4 Séance 4 : L'interprétation des résultats

L'interprétation des résultats s'est faite plusieurs jours après les manipulations. Ils avaient leurs notes et ce qu'ils avaient retenu de la séance. Je me suis aperçu de la difficulté que certains avaient à prendre des notes. Les résultats ont été restitués grâce à leurs souvenirs; ce qui m'a étonné étant donné le profil des élèves. En effet, il est parfois pour eux difficile de restituer une leçon quelques jours après la trace écrite.

Les élèves, grâce au conflit socio-cognitif et à leur argumentation, sont tombés d'accord sur l'ensemble des propriétés de l'air.

- La cloche à vide leur a permis de voir que l'air pouvait se dilater
- Le défi de transvasement leur a permis de prouver qu'on pouvait manipuler l'air.
- La pesée du ballon gonflé et dégonflé leur a permis de découvrir que l'air avait une masse
- L'expérience de la bougie leur a montré qu'il y avait "quelque chose" dans l'air qui permettait la combustion (je n'ai pas parlé de l'oxygène, il devait faire une recherche sur la composition de l'air)
- L'expérience de la seringue a montré que l'air prenait de la place et qu'il était compressible

2.5 Bilan de la séquence

La classe de quatrième a réagi différemment à la démarche expérimentale. Ceci est probablement dû à leur maturité mais aussi à leur passé concernant la démarche expérimentale.

Une chose est certaine, ils ont acquis une expérience quant à la mise en place d'une démarche expérimentale. Ils savent ce qu'est une hypothèse, pourquoi il faut la vérifier ou la réfuter, ils savent aussi noter et interpréter des résultats.

Mais l'objet de cette étude porte d'abord sur le ressenti qu'ont les élèves par rapport à leurs connaissances et à leurs savoirs.

La passivité que j'ai pu décrire précédemment concernant Dylan semble diminuer lors des manipulations mais aussi lors de la restitution des résultats. Cependant, il faut perpétuellement le stimuler lorsqu'il s'agit de donner son avis, émettre une hypothèse ou interpréter un résultat. Il n'est jamais sûr de lui et de ce qu'il peut savoir. C'est un besoin éducatif qui le caractérise et qui

nécessite une remise en confiance permanente.

Le point positif concernant Dylan est qu'il a su s'impliquer et mobiliser des connaissances inconsciemment en réalisant les différentes expériences. Il a aussi retrouvé de la motivation en travaillant au sein d'un groupe et il a pu échanger son point de vue. La démarche expérimentale a créé pour Dylan un sentiment de sécurité que ce soit au travers des manipulations ou du travail en groupe.

En ce qui concerne Quentin, j'ai pu remarquer une implication évidente en sciences. Il a participé de la première à la dernière séance. Il semble appartenir à ceux pour qui la "cognophobie" est dûe à une volonté de paraître autrement. Quentin semble avoir pris conscience de l'utilité du travail en classe. J'ai découvert un autre Quentin lors des périodes trois et quatre. Il est même devenu le "meilleur" en mathématiques de la classe au second trimestre. Je ne suis pas en mesure de dire que c'est la pratique de la démarche expérimentale qui a eu de l'influence sur lui mais il a peut-être pris conscience qu'avoir de bons résultats ne l'exclurait pas de son groupe social de référence. Ce constat ne vaut cependant que pour les matières que j'enseigne. L'engouement qu'il a pu me montrer pour les sciences, les arts plastiques et les mathématiques n'est pas similaire dans les autres matières et avec les autres professeurs. Cette attitude m'a interpellé et m'a renvoyé de nouvelles interrogations.

L'attitude de l'enseignant ne joue-t-elle pas un rôle plus important que la démarche expérimentale quand il s'agit de redonner confiance aux élèves à besoins éducatifs particuliers ? Ai-je, sans en avoir eu la volonté, prêté plus d'attention à Quentin en étudiant son attitude face à la démarche expérimentale ?

3. Bilan général

Pour les élèves observés, j'ai pu réellement constater une évolution de statut face au savoir. L'investissement dans le travail semblait être différent. En effet, dans la position d'"élèves chercheurs", les élèves n'avaient pas l'impression d'être soumis à la pression qu'ils peuvent ressentir lorsqu'on leur demande de restituer ou d'utiliser leurs savoirs et savoir-faire. Travailler dans le cadre de la démarche expérimentale leur a permis de gagner en assurance puisqu'ils se rendaient compte qu'ils "savaient des choses" et s'en servaient pour avancer. Il s'agissait pour moi de profiter de cette situation pour les encourager et les remettre en confiance.

La reprise de confiance et la motivation ont été, je pense, au centre de la réussite des différentes activités de la démarche expérimentale. Les élèves ont réussi à dépasser leurs peurs même pour quelques instants.

Conclusion

L'enseignement des sciences en classe de SEGPA a de nombreux objectifs. L'élève, au travers des sciences et de la démarche expérimentale va acquérir différentes compétences qui le feront progresser dans la compréhension du monde qui l'entoure. L'acquisition d'un savoir qui lui permet de se poser des questions, de se remettre en cause et prouver ce qu'il avance, lui permet de progresser dans l'approche générale qu'il peut avoir concernant les différents travaux et réflexions qu'il sera amené à rencontrer au cours de sa scolarité mais aussi au cours de sa vie professionnelle.

Le constat que j'ai pu faire en ce qui concerne la peur de savoir de certains élèves m'a permis de comprendre certains comportements d'élèves. L'enseignement des sciences au travers de la démarche expérimentale nécessite d'avoir une bonne connaissance du public à qui l'on essaie de transmettre un savoir et un savoir-faire. Les Besoins Éducatifs Particuliers des élèves nécessitent parfois des adaptations et un comportement qui vont favoriser la mise en confiance des élèves face à leurs savoirs.

En effet, il est important de savoir pourquoi un élève ne désire pas ou n'arrive pas à montrer ce qu'il sait. La confiance en soi, la peur de ne plus être intégré à un groupe ou même le manque d'envie sont pour les élèves des obstacles à l'apprentissage. Quand il s'agit de tirer chacun des élèves vers le haut, il faut prendre en considération ces obstacles didactiques. Non pas pour les contourner mais pour les franchir.

Les différentes étapes de la démarche expérimentale ont permis, pour certains, de retrouver confiance en eux. D'autre part, elles ont permis de faire travailler, ceux qui ne voulaient pas ou n'y arrivaient pas. La mobilisation implicite des connaissances leur permettait de rentrer dans une optique de travail qui ne les gênait plus. L'élève, dont les Besoins Éducatifs Particuliers nécessitent une motivation supplémentaire, peut au travers des étapes de la démarche expérimentale se réconcilier avec l'apprentissage en général.

Cependant, il semble pour moi important, de ne pas conclure hâtivement l'expérience et ne pas tirer de conclusions dans l'immédiat. Si les bénéfices de la pratique de la démarche expérimentale semblent être évidents pour les élèves étudiés, il est indispensable que je puisse

continuer dans cette voie les années suivantes afin de vérifier l'efficacité de la démarche expérimentale à long terme.

Je ne suis pas en mesure d'affirmer que la mise en place de la démarche expérimentale puisse régler l'ensemble des problèmes liés à la peur d'apprendre et de savoir. Il me reste à vérifier si les capacités acquises et ce dépassement de la peur peuvent être transférables aux autres apprentissages.

Il me sera aussi indispensable d'analyser ce qui, au delà de la démarche expérimentale, pourrait permettre aux élèves de se dépasser pour acquérir sans peur les savoirs et les savoir-faire indispensables à leur épanouissement et leur réussite scolaire.

Les élèves ne sont pas toujours réceptifs aux sciences et je peux m'interroger sur d'autres moyens qui pourraient, de la même façon, les aider à dépasser leurs peurs et leur redonner confiance. Je pourrais alors adapter mon enseignement à d'autres domaines pour optimiser les apprentissages.

Bibliographie

- CANNARD Christine,(2010), Le développement de l'adolescent, De boeck
- ASTOLFI JP, PETERFALVI Brigitte,VERIN Anne, (2006), Comment les enfants apprennent les sciences ?, Retz
- GIORDAN André, DE VECCHI Gérard, (2002), L'enseignement scientifique Comment faire pour que "ça marche" ?, Delagrave
- ASTOLFI JP, DEVELAY Michel, (2002), La didactique des sciences, Que sais-je ?
- GIORDAN André, (1999), Une didactique pour les sciences expérimentales, Belin
- BOIMARE Serge, (2004), L'enfant et la peur d'apprendre, Dunod
- BOIMARE Serge, (2008), Ces enfants empêchés de penser, Dunod
- DUHALDE Isabelle, *Les particularités psychologiques des adolescents*, Cours IUFM

Instructions officielles

- Ministère de l'Éducation Nationale, *Circulaire n° 2006-139 du 29-08-2006, Enseignements généraux et professionnels adaptés dans le second degré (EGPA)*, Bulletin Officiel n° 32, 7 septembre 2006
- Ministère de l'Éducation nationale, Direction générale de l'Enseignement scolaire, *Le socle commun des connaissances et des compétences*, Eduscol, novembre 2006
- Ministère de l'Éducation Nationale, *Circulaire n° 2009-060 du 24-04-2009, Orientations pédagogiques pour les enseignements généraux et professionnels adaptés dans le second degré*, Bulletin Officiel n° 18, 30 avril 2009
- Ministère de l'Éducation nationale, Direction générale de l'Enseignement scolaire, *Mise en œuvre du livret de compétences*, Eduscol, 30 août 201

Sitographie

- <http://www.lamap.fr>
- <http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article426>
- <http://www4c.ac-lille.fr/arrasash/>

ANNEXES

Sommaire des annexes

Fiche de préparation : Les Solutions Ioniques.....	38
Fiche de préparation : L'air.....	40
Ateliers élèves sur l'air.....	42
Fiche d'observations élèves.....	44

Domaine : Sciences

Champ : Chimie

Niveau : 3ème

Période : 3

Compétence générale : Connaître les solutions ioniques

Objectif : - reconnaître les solutions Ionique conductrices

Compétences spécifiques :

S1 : reconnaître que certaines solutions sont conductrices

S2 : établir un protocole expérimental pour vérifier les hypothèses

S3 : réaliser les expériences

S4 : interpréter les expériences

Bilan :

Matériel : fiches d'expérience, crayon de bois

S	Déroulement	Forme de travail	Adaptation/différenciation	Temps
1 Hypothèses	1) Rappel de la notion de conducteur et isolant	oral/coll		10
	2) Mise en situation : > Voici une cuve a électrolyse, entre les deux électrodes il y a de l'air. <i>Pensez vous que l'ampoule va s'allumer ?</i> > réponse attendue : <i>Non</i> <i>Vérification => L'ampoule ne s'allume pas</i> > <i>Si je rajoute de l'eau va-t-elle s'allumer ?</i> > réponse attendue: <i>Non, oui.. L'eau est un conducteur</i> <i>Vérification---> L'ampoule de s'allume pas</i> A votre avis pourquoi ? > réponse attendue : Il manque quelque chose dans l'eau ? Normalement l'eau est un conducteur Je recommence l'opération avec de l'eau salée saturée => L'ampoule s'allume A votre avis pourquoi ? > réponse attendue : Il y a un truc dans l'eau Comment peut-on savoir ? > réponse attendue : Il faut faire des tests	oral/coll		10
			oral/coll	

2	1) Rappel de la séance précédente: Qu'avons nous observé la semaine dernière ? Rappel des solutions conductrices ou non 2) Présentation d'expériences: Je vous propose de tester différentes solutions. (Rappel de ce qu'est une solution) Réalisation des expériences avec des solutions de Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} (non précisé aux enfants), H_2O <i>Qu'observez vous ?</i> <i>> réponse attendue : Parfois elle s'allume, parfois non.</i> 3) Le protocole <i>> question : Comment faire pour savoir si une solution va être conductrice ?</i> <i>> réponse attendue : Il faut tester</i> <i>Je vous donne une liste de produits qui régissent en fonction de ce que contiennent les solutions. Comment peut-on tester ?</i> 4) Les expérience <i>Affichage au tableau des produits à tester ($CuSO_4$, Fe^{3+}, Fe^{2+}, $NaCl$, Eau + sirop)</i> <i>(Ajouter l'eau et introduire la notion de solution Témoin)</i> <i>Organisation sous forme de tableau</i>	oral/coll	5
		oral/coll	10
		labo/ecrit	15
		Oral/coll	15
3 Manipulations	1) Présentation des ateliers Présentation du tableau à remplir et des manipulations (Préciser de bien rincer les cuves) 2) Réalisation des ateliers Objectif : remplir le tableau et réaliser l'ensemble des expériences L'enseignant passe dans les groupes pour vérifier l'avancement du travail et le respect du protocole. Nettoyage	Oral/Coll	10
		Labo	35
			10
4 Interprétation	1) Retour sur les ateliers <i>Qu'avez vous appris en réalisant les expériences ?</i> Projection du tableau rempli. <i>> réponse attendue : Les solutions avec les ions sont conductrices (l'ampoule s'allume)</i> - Avec l'eau salée ça fonctionne, s'il y a beaucoup de sel 2) Trace écrite (construction avec les élèves) Doit contenir: - la conduction des ions ioniques - la méthode de détection de certains ions	coll/Oral	25
		oral/Ecrit	25
			39

Domaine : Sciences Physiques

Champ : Physique

Niveau : 4ème

Période : 3

Compétence générale : Connaître les propriétés de l'air

Objectif : - Savoir reconnaître les propriétés des diagonales des quadrilatères usuels

Compétences spécifiques :

S1 : reconnaître que l'air est une matière et émettre des hypothèses

S2 : établir un protocole expérimental pour vérifier les hypothèses

S3 : réaliser les expériences

S4 : interpréter les expériences

Bilan :

Matériel : fiches d'expérience, crayon de bois

S	Déroulement	Forme de travail	Adaptation / différenciation	Temps
1 Hypothèses	1) Mise en situation : (en Labo) > <i>Qu'y a-t-il dans cette bouteille ?</i> > <i>Réponses attendu : rien, du vide</i> > <i>Montrer des gobelets en plastiques et demander si on peut les faire bouger avec rien.</i> > <i>réponse attendue : ?</i> > <i>Utiliser le vortex à air pour faire bouger les gobelets et demander ce qui les a fait bouger</i> > <i>réponses attendue : du vent, de l'air</i> > <i>Ce n'est donc pas rien mais de l'air → Qu'est ce que l'air que peux-tu en faire pour prouver que ce n'est pas "rien" ?</i>	Oral		15
	Formulation d'hypothèses:	Labo/Ecrit		15
	Mutualisation, écriture des hypothèses au tableau Amener les élèves vers: - On peut le manipuler - On peut le peser - On peut le récupérer - L'air prend de la place	Coll/Oral		15
	Comment peut-on vérifier ces hypothèses ? Quelles expériences ?	oral/coll		5
				40

2 Mise en place du protocole	1) Rappel de la séance précédente: Que avons nous dit sur l'air ?	oral/coll	5
	2) Recherche d'expériences: Je vous propose de créer des expériences avec l'air pour pouvoir découvrir quelques propriétés. Affichage au tableau des hypothèses à prouver. <i>Recherches par labo</i>	oral/coll	10
	3) Mutualisation > question : <i>Alors qu'avez vous trouvé comme expérience à réaliser ?</i>	Oral/coll	15
	4) Les expérience <i>Affichage au tableau + dessin des expérience à réaliser.</i> → <i>Peser l'air (d'un ballon)</i> → <i>Manipuler l'air (transvaser)</i> → <i>Prend de la place (seringue)</i> <i>Reformulations !</i>		10
3 Manipulations	1) Présentation des ateliers Présentation de la fiche à remplir et des différents ateliers	Oral/Coll	10
	2) Réalisation des ateliers Chronomètre : 7 min par atelier	Labo	45
4 Interprétation	1) Retour sur les ateliers <i>Qu'avez vous appris en réalisant les expériences ?</i> Passage des labos au tableau pour rapporter les résultats (Séparation du tableau en 6)	Labos/Oral + écrit	30
	2) Trace écrite (construction avec les élèves)	Oral/Ecrit	15
	3) Copie		10

Expérience n° :

Dessine l'expérience et les manipulations:

Explique ce que tu as fait.

Que t'a montré cette expérience ?

Atelier 1 : Le Défi

Voici une bassine d'eau, une seringue et une éprouvette.

Comment pouvez-vous transférer l'air de la seringue dans l'éprouvette ?

Atelier 2 : La bougie

- 1) Retourne le couvercle du pot
- 2) Pose la bougie dessus
- 3) Allume la avec une allumette
- 4) Laisse la bruler un peu
- 5) Place le bocal en le retournant sur la bougie
- 6) Observe

Atelier 3: La cloche à vide

- 1) Place le ballon sur le socle
- 2) Place la cloche au dessus en la collant bien sur le joint d'étanchéité
- 3) Pompe à l'aide de la poignée
- 4) Observe
- 5) Fais entrer l'air dans la cloche en tirant sur le bouton rouge au dessus
- 6) Observe

Atelier 4: La seringue

- 1) Prends une seringue
- 2) Tire sur le piston au maximum
- 3) Place ton doigt pour boucher l'extrémité
- 4) Appuie sur le piston
- 5) Enlève ton doigt
- 6) Observe

Atelier 5: La pesée du ballon

- 1) Pose le ballon sur la balance
- 2) Note la masse
- 3) A l'aide de la pompe gonfle le un peu
- 4) Repose le sur la balance
- 5) Note à nouveau la masse
- 6) Utilise l'aiguille pour dégonfler un peu le ballon avant de ranger le matériel

Atelier 6 : Le transfert

A l'aide de la bassine d'eau, essaye de faire passer l'air qu'il y a dans un pot de verre dans l'autre.