

**I.U.F.M DE L'ACADEMIE DE MONTPELLIER**  
Site de Montpellier

**LP Gaston DARBOUX de NIMES**

**PLP2 MATH-SCIENCES 1999/2000**

**AU TRAVERS D'UN COURS, ENONCER  
LES ELEMENTS SPECIFIQUES AU COURS  
POUR MOTIVER LES ELEVES D'UNE  
CLASSE HETEROGENE**

**par PERONI Franck**

**Directeur de mémoire : Madame POUTHIER Dominique.**

**Assesseur : Madame AFFRE Francine.**

## **Remerciements**

Je tiens à adresser mes plus sincères remerciements à mon directeur de mémoire Madame Dominique Pouthier, pour sa disponibilité et ses nombreux conseils ; à mon tuteur Madame Simone Dumesny pour sa gentillesse, son soutien et son aide ; aux formateurs IUFM, particulièrement Messieurs André Ponge et Hubert Maillols pour leur recommandations pédagogiques et didactiques ; aux collègues du lycée Gaston Darboux pour leur accueil chaleureux

## **RESUME**

Cette année en lycée professionnel m'a fait prendre conscience de l'importance du projet personnel de l'élève dans sa motivation. Les élèves qui m'ont été confiés cette année, durant mon stage de pratique en responsabilité, n'avaient pas cette motivation. Le travail du professeur dans l'élaboration de ses cours et dans les rapports qu'il établit avec la classe peut en partie y remédier et les encourager à travailler.

## **Riassunto**

Quest'anno trascorso nel liceo professionale mi ha fatto prendere coscienza dell'importanza del progetto personale dell'alunno per la sua motivazione. Gli studenti che mi sono stati affidati quest'anno, durante il mio stage di pratica in responsabilità, non avevano questa motivazione. Il lavoro del professore nell'elaborazione delle sue lezioni e nei rapporti che stabilisce con la classe può, in parte, rimediarvi e incoraggiarli a lavorare.

INTRODUCTION	P.1
I ) ETAT DES LIEUX	P.2
1) Une classe hétérogène.	P.2
2) Le manque de motivation..	P.3
2-1) Mise en évidence.	P.3
2-2) Des raisons manifestes.	P.5
II ) HYPOTHESES	P.9
1) De la nécessité du rapport de confiance.	P.9
2) « Pour construire un savoir il faut un problème ».	P.10
3) Nécessité de prérequis.	P.11
4) La revalorisation.	P.11
III ) OUTILS MIS EN ŒUVRE	P.13
1) Le vocabulaire.	P.14
2) Somme de forces.	P.14
3) Poids et masse.	P.16
4) Relation entre le poids et la masse.	P.18
5) Equilibre d'un solide soumis à deux forces.	P.19
6) Equilibre d'un solide soumis à trois forces.	P.19
CONCLUSION	P.21
BIBLIOGRAPHIE	P.22
ANNEXE	

## Introduction

Dès le début de l'année, j'ai rencontré dans la classe de seconde BEP « Métiers de la mode » des difficultés pour enseigner les sciences de façon efficace ; peut-être parce que j'étais comme le dirait P.MEIRIEU « *parmi les jeunes diplômés bardés d'idéaux démocratiques et de cours magistraux (...) sélectionnés sur la qualité de leurs connaissances persuadés pour la plupart que c'était cela qu'ils allaient devoir transmettre* »[1]. La nature de ces difficultés ne m'a pas surpris : hétérogénéité de la classe, manque de motivation. Cependant je ne m'attendais pas à ce qu'elles concernent l'ensemble de la classe.

Le propos de ce mémoire sera donc, après avoir précisé la nature et les raisons manifestes de ces difficultés, d'expliquer de quelle manière je suis parvenu à les surmonter en partie, pour enseigner dans de bonnes conditions.

## **I) ETAT DES LIEUX**

### 1) Une classe hétérogène

On rencontre chez les élèves de la classe de nombreux obstacles qui nuisent à leur apprentissage en général et à celui des sciences en particulier. La fiche d'information remplie par les élèves en début d'année m'a fait immédiatement prendre conscience d'une des difficultés auxquelles j'allais être confronté qui est l'hétérogénéité des niveaux des élèves. En effet sur un effectif de vingt-huit élèves, six sont issues d'une classe de troisième d'insertion, trois d'une troisième technologique et dix-neuf d'une troisième classique. Les élèves provenant de troisième d'insertion et de troisième technologique, n'ayant pas suivi un parcours scolaire classique jusqu'à la troisième, ont un niveau de connaissances scientifiques inférieur à celui des dix-neuf autres élèves. Je savais que si leurs acquis ne leur permettaient pas de suivre le cours elles se dissiperaient. De même pour les dix-neuf autres si elles avaient le sentiment de faire quelque chose de déjà vu et qu'elles pensaient connaître. Cela s'est rapidement vérifié. Ainsi lorsque j'ai fait la leçon sur le théorème de Thalès, dès l'énoncé du titre de la leçon, de nombreuses élèves se sont désintéressées du cours. J'ai entendu dans la classe : «on l'a déjà fait au collège ». Ainsi, le simple fait de donner le titre a suffi pour que ma leçon soit mal accueillie. Elles avaient l'impression de refaire les mêmes choses, et je les renvoyais certainement à de mauvais souvenirs. J'en ai conclu que pour ce type de leçon, le titre ne doit être énoncé qu'au moment de donner la définition, et dans tous les cas après avoir suscité la curiosité des élèves, après les avoir «accrochées» avec le cours.

Mais cette hétérogénéité de niveaux que la variété des activités ne réduit pas, n'est pas la seule difficulté à laquelle je me suis trouvé confronté. Une autre de ces difficultés est, selon moi, un problème de motivation, lié à celui du manque de connaissances. Je commencerai mon étude par les problèmes liés au manque de motivation, puisque ceux-ci engendrent les suivants, en m'intéressant tout d'abord à leur mise en évidence dans l'attitude des élèves pour ensuite en chercher les causes les plus manifestes.

## 2) Le manque de motivation

### 2-1) Mise en évidence

Le manque, voire l'absence totale de motivation des élèves, se manifeste en premier lieu par un absentéisme très important dans cette classe.

En effet, au premier trimestre, on a relevé en demi-journées d'absence :

Nombre d'élèves	Nombre de demi-journées d'absence au premier trimestre
1	53
1	32
1	27
3	25
1	22
1	20
2	19
2	14
3	12
2	11
1	10
4	9
3	7
1	6

Cet absentéisme rarement justifié par les élèves nuit fortement à leur apprentissage. En effet, outre le fait qu'elles ratent des cours, elles ne rattrapent jamais de façon spontanée leur retard. Pour ce faire, il est nécessaire que j'insiste et que je contrôle. J'ai donc convenu avec les élèves que je relèverai et que je noterai les cahiers, ce qui par ailleurs leur permet d'avoir une note supplémentaire par trimestre qui peut augmenter leurs moyennes si les cahiers sont bien tenus.

Pour les élèves présents, le manque de motivation s'exprime par des bavardages incessants pour certains, occasionnels pour d'autres. Les élèves dont les bavardages sont continuels et qu'il est nécessaire d'isoler lorsque cela est possible ou de sanctionner pour qu'elles se taisent, sont principalement celles dont le niveau de connaissances est le plus faible, c'est à dire en majorité celles provenant d'une troisième d'insertion. D'autre part, lorsque suite à une leçon, je donne aux élèves un exercice d'application à faire en classe, ce sont ces mêmes élèves qui ne font rien, qui ne cherchent pas à faire l'exercice et, parfois même, ne prennent pas la peine de noter l'énoncé. Cependant, elles ne sont pas les seules, rares sont les élèves qui se mettent au travail dès que les consignes sont données. Je dois, pour cela, circuler dans la classe pour réitérer ma demande.

Il est donc évident au travers de ces faits que ces élèves manquent de motivation. La question qui se pose maintenant est de savoir pourquoi elles ne sont pas motivées par leurs études.

## 2-2) Des raisons manifestes

Tout d'abord ces élèves n'ont pour la plupart pas choisi la branche : «Métiers de la mode». Voici les résultats d'un sondage effectué dans la classe pour connaître l'orientation désirée par les élèves pour l'entrée au lycée professionnel :

2 élèves souhaitaient faire un BEP esthétique,

4 élèves souhaitaient faire un BEP vente,

3 élèves souhaitaient faire un BEP comptabilité,

1 élève souhaitait faire un CAP coiffure,

1 élève souhaitait faire un CAP agent d'exécution graphiste décorateur,

8 élèves souhaitaient faire un BEP métiers de la mode.

Huit élèves sur les dix-neuf ayant participé au sondage désiraient faire un BEP « Métiers de la mode ». J'ai donc demandé à ces élèves les raisons de leur insatisfaction puisqu'elles étaient dans la branche professionnelle qu'elles avaient, semble-t-il, souhaitée. Je fus bien étonné de leur réponse, en effet, ces élèves ont choisi cette voie en pensant devenir un jour styliste. Et leur déception fut encore plus importante lorsqu'elles se sont aperçues qu'on les préparait au métier de « couturière ».

La question que je me suis alors posée est la suivante : d'où provient cette méprise ? D'un manque d'explications et de clarté de la part des conseillers d'orientation ou du manque de compréhension et de l'imagination débordante des élèves. L'intitulé de la section : «Métiers de la mode» évoque la haute couture, les défilés, des vêtements magnifiques...plus qu'il n'évoque le prêt à porter, les industries textiles et les machines à coudre. On comprend facilement que des adolescentes naïves qui passent une grande partie de leur temps libre devant la

télévision se soient mises à rêver en pensant qu'elles allaient apprendre les «Métiers de la mode». Et on imagine aisément à quel point leur déception fut grande lorsqu'elles ont compris qu'elles ne feraient pas de dessin, qu'elles ne deviendraient pas stylistes mais couturières.

Cette orientation non désirée a pour conséquence évidente un manque d'intérêt dans les matières professionnelles. Or les élèves de lycée professionnel sont le plus souvent des élèves en difficulté scolaire. Et l'intérêt qu'elles portent à l'enseignement général découle directement de celui accordé aux matières professionnelles. En effet, si elles ont réellement choisi leur section professionnelle, elles auront à cœur de réussir au mieux le BEP pour accéder à une classe de BAC PRO. Cela de la même manière qu'un élève de première S qui n'aimerait que les sciences, travaillera dans les autres matières afin d'assurer son passage en terminale S puis la réussite du BAC. Mais si au contraire ces élèves de lycée professionnel se trouvent dans une branche professionnelle qui ne les intéresse pas, alors, elles n'auront aucun désir de réussir dans les autres disciplines.

Les élèves de la classe n'ont donc pas de projet d'apprentissage. Or *«nous savons bien qu'il existe des choses que nous pouvons répéter mécaniquement à l'infini sans que cela suffise pour garantir l'apprentissage»*[2] ; je rejoins THORNDIKE, pédagogue américain, qui a souligné longuement l'importance de la motivation. Il a montré qu'un apprentissage qui ne s'inscrit pas dans un projet et dont le sujet ne perçoit pas les effets positifs sur son développement, n'est pas stabilisé.

De plus, les élèves sont en lycée professionnel car le plus souvent elles étaient en échec scolaire au collège. Et une constante de cet échec pour ces élèves se manifeste par des difficultés en mathématiques et en sciences physiques. Elles ont donc une idée arrêtée lorsqu'elles arrivent en cours de mathématiques ou de sciences

physiques, cette idée étant qu'elles ne comprendront rien pendant une heure. La preuve en est qu'au premier cours de mathématiques de l'année, alors que les élèves remplissaient la fiche d'information que je leur avais demandée, j'ai souhaité qu'elles écrivent si elles aimaient ou non les matières scientifiques et qu'elles m'indiquent la raison de leur réponse. La plupart des réponses étaient : «je n'aime pas les mathématiques et les sciences physiques car je suis nulle». Cette phrase traduit l'état d'esprit dans lequel se trouvent les élèves lorsqu'elles pénètrent en cours de sciences. Elles ont le sentiment de ne rien savoir faire en mathématiques et en sciences physiques, et témoignent d'un manque de confiance énorme quant à leurs capacités à comprendre ces cours. Ceci se traduit par le fait qu'elles ne participent pas en cours, ne répondent pas aux questions posés, persuadées qu'elles sont de ne pas connaître la bonne réponse et qu'elles vont dire une sottise. Elles ne cherchent pas à résoudre les exercices que je donne puisqu'elles pensent en être incapables. Et elles ne se concentrent pas pour écouter et comprendre le cours puisque de la même manière elles sont persuadées d'être incapable de comprendre tout ce qui se fait en cours de sciences.

Ce manque de motivation, ce manque de confiance sont autant de problèmes qui nuisent à leur apprentissage et qui s'amplifient au fur et à mesure des années. Car ils existaient déjà au collège et ils sont la cause d'un manque de connaissances pour les cours à venir. Les problèmes de compétences des élèves sont donc très importants quel que soit le cours de sciences envisagé.

Mon étude portant plus particulièrement sur le cours de mécanique, j'ai consulté les programmes officiels de la classe de troisième générale en mathématique et en sciences physiques [3]. Et ce pour connaître quelles connaissances relatives à ce cours les élèves sortant de troisième ont, à priori, acquises :

J'ai relevé en mathématiques :

- les vecteurs,
- la somme de deux vecteurs.

En mécanique :

- mesure d'une force avec un dynamomètre,
- le Newton (N), unité de force du système international,
- représentation graphique d'une force,
- distinction entre poids et masse.

Toutes ces notions sont loin d'être acquises par les élèves. Certaines d'entre elles semblent ne jamais avoir entendu parler de forces. Une des premières questions qui m'a été posée lorsque j'ai dit que nous allions faire de la mécanique était : «la mécanique, c'est les moteurs des voitures ? ».

Pour que les élèves apprennent quelque chose en science, il fallait que je parvienne à surpasser leur manque de motivation, que la matière les intéresse et que le cours se déroule dans une véritable ambiance de travail.

Pour remédier à ces difficultés j'ai fait les hypothèses suivantes :

## **II) Les hypothèses :**

Selon moi, la motivation de mes élèves passe par quatre éléments essentiels qui sont : la nécessité d'un rapport de confiance, la mise en évidence d'un problème, la nécessité de bien cerner les prérequis à chaque cours et la revalorisation. Quatre éléments que je me propose de développer successivement.

### 1) De la nécessité du rapport de confiance

Nous savons tous que l'on ne peut pas forcer les élèves à se mettre au travail. En particulier des élèves qui ont un profond sentiment d'échec scolaire. Au collège, elles étaient les «mauvaises» élèves, celles auxquelles le professeur ne s'intéressait pas. Elles ont vécu l'orientation au lycée professionnel comme une punition. Donc je pense que pour pouvoir réconcilier ces élèves avec l'école, avec le travail scolaire et avec une matière, il faut tout d'abord qu'elles se réconcilient avec le professeur, c'est à dire qu'elles cessent de le voir comme quelqu'un qui les méprise et qui n'est là que pour les punir. Il fallait donc que je parvienne à établir avec mes élèves un rapport de confiance et de respect mutuel. C'est un long travail, qui commence dès le début du cours par l'accueil des élèves dans la classe. Il faut à chaque heure leur montrer qu'on est content de les retrouver, prendre deux ou trois minutes pour parler avec elles. C'est aussi savoir les écouter pendant le cours et hors des heures de cours. Une fois que ce rapport est établi, il est plus facile de travailler. Bien sur ça ne change pas les élèves, elles ne se mettent pas immédiatement au travail mais peut être par respect, peut être pour ne pas trahir la confiance que j'avais en elles, elles ont changé d'attitude. Les conditions de travail se sont améliorées, les bavardages et l'inattention

ont diminué. Elles ont commencé à participer, à ne plus avoir peur de donner des réponses fausses et c'est très important pour comprendre leurs difficultés. La confiance entre les élèves et le professeur est «la pierre angulaire» de l'apprentissage. Cependant si je suis parvenu de cette façon à obtenir dans la classe de meilleures conditions de travail, cela ne suffit pas pour que les élèves aient une réelle volonté de travailler pour réussir. Il faut parvenir à les remotiver.

## 2) «Pour construire un savoir, il faut un problème»

La seconde de ces hypothèses est donc la nécessité de soumettre un problème aux élèves et ceci pour deux raisons. Tout d'abord, les élèves détachent les sciences de la réalité ; elles ne voient pas l'utilité d'apprendre des savoirs qui ne sont pour elles que des savoirs théoriques. Il est donc nécessaire afin de les intéresser au cours de trouver une problématique. A savoir un problème de la vie courante qu'elles ne savent pas résoudre. Le professeur, avec les élèves, se fixe alors comme objectif de pouvoir répondre à cette question à la fin du cours. L'idéal, pour cette problématique est qu'elle ait un rapport direct avec leur enseignement professionnel. Bien sur cela n'est pas toujours possible, mais quoiqu'il en soit, il est nécessaire qu'il y ait une problématique pour chaque nouvelle leçon. Ainsi les élèves auront une approche plus concrète du cours et elles ne penseront pas qu'elles apprennent une théorie inutile, mais réaliseront qu'elles travaillent à résoudre un problème pratique. Cette problématique permet d'une part d'intéresser les élèves au cours et d'autre part, de les faire réfléchir et de leur faire peu à peu reconstruire le savoir. Tant il est vrai que « *pour construire un savoir il faut un problème* »[4].

### 3) La nécessité des prérequis

La troisième de mes hypothèses concerne les prérequis nécessaires à chaque cours. En effet je sais pour l'avoir constaté à de nombreuses reprises que mes élèves ne travaillent pas chez elles. Il faut donc pour chaque nouvelles leçon rappeler les notions difficiles qui seront nécessaires pour comprendre le cours et ce même si elles ont fait l'objet d'une leçon précédente. Pour éviter que mes élèves ne s'éparpillent durant le cours, les prérequis sont rappelés au moment où ils sont nécessaires : durant la leçon. J'ai choisi cette démarche plutôt que d'énoncer l'ensemble des prérequis au début du cours afin que les élèves gardent bien présent à l'esprit l'objectif de la leçon. Bien évidemment les prérequis sont donnés par les élèves, l'objectif principal étant qu'elles comprennent et qu'elles se souviennent.

### 4) La revalorisation

Le quatrième des points essentiels pour que les élèves s'intéressent au cours est qu'elles oublient leur sentiment d'échec en mathématiques et en sciences physiques ; qu'elles n'arrivent pas en cours en pensant «qu'elles sont nulles» en sciences. Pour cela il est nécessaire de revaloriser les élèves, de remarquer, d'encourager et de féliciter toute bonne réponse. Cette revalorisation se fait au quotidien, lors de chaque cours, oralement. Tout effort doit être encouragé. Toute intervention, même si elle ne répond pas exactement à la question posée, doit être reconnue et l'élève félicitée. A l'écrit, la revalorisation passe par de petits tests. Ces évaluations font partie du processus pédagogique de réussite. En effet, elles permettent aux élèves en situation

d'échec de renouer avec la discipline scientifique. Ces tests sont constitués pour une majeure partie de questions de cours, permettant ainsi aux élèves en difficultés qui ont appris leurs cours mais qui n'ont pas assez d'assurance pour se lancer dans un réinvestissement des connaissances, d'obtenir la moyenne. Ce processus d'encouragement des élèves, leur montrant qu'elles sont capables d'obtenir de bons résultats, s'atténuera au cours de l'année pour évoluer vers une évaluation qui mettra l'accent sur le réinvestissement des connaissances. Mais pour que cette revalorisation soit efficace, il est nécessaire que les élèves respectent le professeur, qu'elles aient confiance en lui. C'est d'ailleurs à partir du moment où la confiance était établie entre elles et moi que la revalorisation orale a pu commencer. Car comme je l'ai dit, ce n'est qu'à partir de ce moment là qu'elles ont participé. La participation était timide au début et avec mes encouragements elle est devenue beaucoup plus importante, les élèves acceptant finalement de passer au tableau.

Pour valider ces hypothèses, je me suis attaché à mettre en œuvres des activités essentiellement dans le cours de mécanique.

### **III) Outils mis en œuvre**

J'ai choisi de réduire le cadre de mon étude au cours de mécanique. Lors des cours de sciences, j'ai la classe en demi-groupe, l'effectif complet lors de ces cours est donc de quatorze élèves ; cet effectif réduit diminue les problèmes de bavardage et d'inattention, me permettant ainsi de mieux étudier les éléments du cours susceptibles de motiver, d'intéresser mes élèves.

J'ai tenté de bâtir sur ce cours une progression, en listant de façon parfois succincte les notions abordées, les prérequis et les problématiques.

Il apparaît que les élèves ne possèdent pas les notions au programme de la classe de troisième. Le début du cours de mécanique sera donc le rappel de ces notions, à savoir l'établissement du vocabulaire :

- action mécanique,
- force,
- dynamomètre,
- poids et masse.

Quant aux vecteurs, j'ai choisi, sur les conseils des professeurs de sciences de mon lycée de les introduire après avoir établi les notions de force et de représentation de force.

## 1) Le vocabulaire

Pour cette leçon qui est la première du cours de mécanique, il n'y a bien sûr pas de prérequis. Il ne s'est pas présenté durant ce cours de situation de revalorisation puisque les élèves qui semblaient tout ignorer de ces notions n'ont pas répondu à mes questions.

Le vocabulaire établi lors de cette première leçon était :

- notion d'action mécanique,
- force,
- mesure d'une force avec un dynamomètre,
- représentation graphique d'une force (caractéristique du vecteur-force sans parler de vecteur),
- unité : le Newton.

## 2) Somme de forces

Les prérequis de ce cours sont les notions établies au cours précédent, notamment la force, sa représentation graphique et les caractéristiques de la représentation graphique d'une force, à savoir :

- le point d'application,
- la direction,
- le sens,
- l'intensité.

Ces prérequis ont été énoncés par les élèves. Les premières situations de revalorisation se sont présentées à ce moment. Par exemple : les élèves ont eu des difficultés pour faire la différence entre la direction et le sens. Lorsque je leur ai demandé comment on caractérise une force, certaines ont répondu « la direction », d'autres « le sens ». J'ai entendu dans la classe à ce moment une élève dire : « c'est la même chose ». J'ai donc tracé deux droites au tableau et j'ai demandé aux élèves ce qu'elles indiquaient. Une élève a répondu : « une verticale et une horizontale » et elle m'a dit qu'il s'agissait de directions. Je lui ai répondu qu'elle avait raison, que c'était très bien. Ensuite j'ai dessiné une « flèche » sur ces droites et j'ai reposé la question à l'élève qui faisait la confusion. Elle m'a dit qu'il s'agissait de sens « vers le haut et vers la gauche ». je l'ai félicitée en lui disant que je pensais qu'elle avait compris la différence entre le sens et la direction. Elle a acquiescé et j'ai remarqué qu'elle suivait le reste du cours avec beaucoup d'attention. Cette revalorisation, même si son effet n'est que temporaire, incite l'élève à s'intéresser au cours, elle s'en souviendra mieux et abordera certainement le prochain cours de mécanique avec moins d'idées arrêtées quant à ses capacités.

Suite à la leçon sur la somme de forces, j'ai donné aux élèves différents exercices à faire en classe. La problématique de cette leçon était donnée par les exercices. A savoir par exemple pour l'exercice donné en annexe [1], quelle est la direction que donnent au traîneau les deux chiens ? Et s'il n'y avait qu'un seul chien, avec quelle force devrait-il tirer le traîneau pour que l'effet soit le même ?

La problématique énoncé en début de cours trouvait donc sa solution à la fin de la leçon. Dans ce cas, sa portée est réduite car elle n'a pas de rapport avec l'activité

professionnelle des élèves, ni à un problème de la vie courante auquel elles auraient pu réfléchir.

### 3) Poids et masse

Cette leçon présente de réelles difficultés pour les élèves. On se heurte au problème soulevé par BACHELARD qui disait : « *L'esprit scientifique doit se former contre la nature, contre ce qui est en nous et hors de nous...* »[4] ; en effet , ici la connaissance acquise est un obstacle à la connaissance future. Car dans le langage courant poids et masse sont confondus, et sur de nombreuses étiquettes de produits on peut lire « poids net » alors qu'il s'agit de masse. Il y a donc dans ce chapitre un travail important à faire avec les élèves pour qu'elles ne fassent plus cette confusion. J'ai donc choisi de commencer le cours par une définition de la masse, en insistant sur le fait que c'est une grandeur invariable. Ensuite ma problématique a été la suivante : « nous avons tous vu à la télévision des astronautes se déplacer sur la lune avec aisance malgré leur combinaison. Comment peut on expliquer cela ? ». Je leur ai alors demandé si la masse de la combinaison avait changé. Elles ont répondu que non puisque nous venions de voir que la masse était invariable. Et, bien que cette problématique soit très loin de leur activité professionnelle où des problèmes qu'elles peuvent rencontrer tous les jours, j'ai soudain observé un intérêt particulier pour le cours. L'énigme que j'avais posée les faisait s'interroger, et elles qui d'habitude ne s'intéressent pas à des problèmes scientifiques, semblaient soudain interpellées. Je rejoins ainsi P.MEIRIEU lorsqu'il écrit qu'il faut « *s'appuyer sur ce que les élèves savent et savent faire, et suggérer, à partir de là ce qu'ils pourraient savoir* »[2]. A ce stade de la leçon, j'ai proposé aux

élèves un test de sciences physiques annexe [2]. C'était le premier test de mécanique. Mon objectif était de vérifier si les notions abordées durant les cours précédents étaient acquises. Cette interrogation d'une durée de vingt minutes ne nécessitait pas un réinvestissement des connaissances. Ce chapitre est nouveau pour de nombreuses élèves. Il comporte plusieurs difficultés : représentation d'une force (vecteur-force), poids et masse...Et, comme à leur habitude, elles pensent qu'elles ne parviendront pas à comprendre. Il faut donc à ce stade les rassurer, leur montrer qu'en travaillant, elles peuvent comprendre et avoir de bons résultats. Ceci est nécessaire pour que leur approche de l'ensemble du cours de mécanique ne soit pas négative. Le résultat du test est positif en ce qui concerne le vocabulaire (treize élèves sur dix-sept ont répondu juste) mais la leçon sur la somme de forces n'est pas acquise (seules six élèves ont su répondre). Cependant le bilan de ce test me montre une évolution positive dans le comportement de la majorité des élèves de la classe. En effet, contrairement au début de l'année, la leçon est connue. Le vocabulaire et les définitions sont apprises. Les résultats pour cette interrogation notée sur vingt sont :

8 élèves ont une note supérieure à la moyenne,

5 élèves ont une note comprise entre 8 et 10,

4 élèves ont une note inférieure à 5.

Bien sûr il ne faut pas se limiter à ce type d'interrogation de cours. Car on risquerait d'entraîner les élèves à réduire leurs efforts à la connaissance du cours, sans volonté de compréhension réelle. Or le but de notre enseignement est de donner aux élèves des méthodes de réflexion, de développer leur esprit critique. « *Eduquer quelqu'un c'est lui apprendre à penser par lui-même et à n'effectuer que les actes qu'il aura*

*librement décidés* »[2]. Les élèves font des efforts, il faut les encourager, tout en insistant sur le fait qu'il faut continuer et ne pas se contenter de ces résultats.

#### 4) Relation entre le poids et la masse

Le titre de la leçon n'a pas été donné au début du cours. Nous avons vu que le poids et la masse sont deux grandeurs différentes. La masse est identique en tout lieu, le poids, lui, varie. La problématique de la leçon était :

Nous savons que plus un objet a une masse importante plus il est difficile de le soulever. Or pour le soulever il faut appliquer une force équivalente à son poids. Il y a donc de toute évidence une relation qui lie le poids et la masse.

La recherche de cette relation s'est faite expérimentalement. Les élèves ont construis un tableau où elles indiquaient pour différents objets la valeur de la masse et du poids. Ensuite, je leur ai demandé de trouver une relation entre les valeurs relevées. Elles ont trouvé : «  $P=10 \times M$  ». Puis je leur ai demandé de calculer leur propre poids sur la terre et sur la lune. A ce moment, de nombreuses élèves ont réagi : « il y a un problème parce que le poids ne peut pas être le même sur la lune ». Cette remarque a amené des questions grâce auxquelles j'ai pu faire ce cours dans une véritable ambiance de travail. J'ai fait la leçon sur l'intensité de la pesanteur et la relation entre le poids et la masse dans le plus grand calme et je pense que la majorité des élèves s'en souviendra.

Dès lors que les leçons se déroulent dans cette ambiance et que les élèves sont intéressées, les situations de revalorisation orale sont de plus en plus nombreuses et efficaces.

## 5) Equilibre d'un solide soumis à deux forces

J'ai choisi d'introduire cette leçon en faisant le bilan des forces sur un objet suspendu à un dynamomètre. Les prérequis nécessaires sont donc les caractéristiques d'une force et la lecture sur un dynamomètre. On a procédé à une étude expérimentale. Chaque binôme d'élèves avait une plaque de polystyrène de poids négligeable soumise à l'action de deux forces par l'intermédiaire de deux fils tendus. Des dynamomètres mesuraient l'intensité de ces forces. A partir de ces observations les élèves ont déduit la loi se traduisant par la relation vectorielle : «  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$  ».

Pour cette leçon, je n'ai pas trouvé de problématique. Cependant, le cours s'est déroulé dans le plus grand calme. La manipulation est un important moteur de motivation des élèves, car ils sont alors acteurs de leur enseignement. Lorsqu'elles manipulent, je passe dans les rangs pour vérifier les montages et éventuellement les aider. Pendant ces moments, j'ai avec les élèves une relation plus personnalisée qui permet de renforcer notre rapport de confiance. De plus ces travaux pratiques sont l'occasion d'une revalorisation de chaque élève puisque je les félicite lorsqu'elles parviennent à réaliser le montage demandé.

## 6) Equilibre d'un solide soumis à trois forces

Pour cette leçon les prérequis sont les mêmes que pour la leçon précédente. La problématique la plus évidente est de dire aux élèves : « nous avons vu que pour qu'un solide soumis à deux force soit en équilibre, il faut que ces deux forces aient même droite d'action, même valeur mais des sens opposés. Que peut on imaginer

lorsque le solide en équilibre est soumis à trois forces ? » L'étude se fera expérimentalement. Le montage sera identique à celui de la leçon précédente, mais cette fois, la plaque n'aura pas un poids négligeable. J'espère trouver durant ce cours les mêmes situations d'apprentissage que lors de la leçon précédente.

Comme nous avons pu le voir au travers de ces exemples (constituant l'essentiel du cours de mécanique), il est nécessaire que la leçon soit fondée sur une problématique. C'est la première condition pour que les élèves s'intéressent au cours. Cependant ce n'est pas la seule. La durée de concentration de mes élèves, parce qu'elles n'ont pas toutes appris à travailler, ne dépasse pas dix minutes. Il est donc nécessaire, durant une heure de leçon, d'alterner les séances de cours et de travaux dirigés. Ceci afin d'éviter qu'elles ne se dispersent et qu'elles bavardent.

De plus, il faut prendre cinq à dix minutes à la fin du cours pour faire une synthèse. Cette synthèse énoncée par les élèves en leur posant des questions telles que : « qu'est ce que l'on a vu aujourd'hui ? » leur permet de faire le point, de sortir de la salle en sachant précisément ce qui a été vu.

## Conclusion

Le fait d'avoir établi avec mes élèves un rapport de confiance, de valoriser leurs efforts et de construire mes cours suivant le même schéma :

- problématique,
- prérequis,
- alternance cours-TD (et/ou TP ),
- synthèse,

m'a permis de les intéresser et de les faire travailler malgré le manque de motivation lié en grande partie à l'absence de projet d'apprentissage. Cependant l'élaboration de mes cours suivant ce schéma a des limites. Ainsi lors de la leçon : « système et interaction », je n'ai pas trouvé de problématique susceptible d'intéresser les élèves, leur attention a été moins soutenue et il ne s'est présentée aucune situation de revalorisation remarquable. Par ailleurs je n'avais pas évoqué dans mes hypothèses l'importance des manipulations durant les heures de sciences, tant cette activité me semblait évidente. J'ai réalisé au delà de ce que j'imaginai combien manipuler est essentiel pour la motivation des élèves. Et il m'apparaît que cette condition de la motivation, à savoir faire manipuler les élèves, doit être ajoutée aux conditions initialement listées.

Mais je pense que la meilleure motivation pour un élève est son projet d'apprentissage. Je souhaite que mes élèves puissent en construire un lors de leur stage en entreprise ( au mois de juin ) et qu'elles comprennent mieux l'intérêt de l'enseignement général.

## **BIBLIOGRAPHIE**

**[1]** Enseigner : scénario pour un métier nouveau, Philippe Meirieu, ESF éditeur

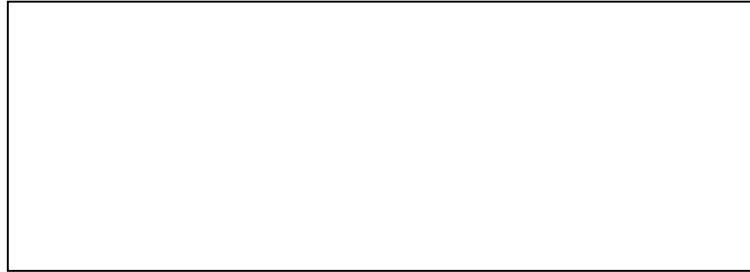
**[2]** Apprendre...oui, mais comment, Philippe Meirieu, ESF éditeur

**[3]** B.O N°10, 15 oct. 1998

**[4]** La formation de l'esprit scientifique, G.Bachelard, Vrin

ANNEXE 1 : problème

Un traîneau est tiré par deux chiens. Chaque chien exerce sur le traîneau une force d'intensité 100 N.  
Déterminer la somme  $\vec{F}$  de ces forces.

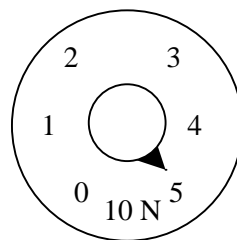
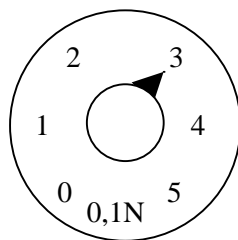


ANNEXE 2 : Interrogation de sciences physiques

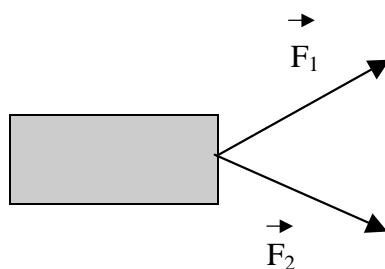
I. Compléter les phrases suivantes :

- La valeur d'une force est mesurée en .... De symbole ....
- Pour mesurer la valeur d'une force on utilise un ....
- Pour caractériser un vecteur-force il faut connaître : ....  
.....  
.....  
.....
- La masse d'un corps est ....
- Le poids d'un corps est ....

II. Indiquer l'intensité des forces mesurées à l'aide des dynamomètres suivants :



III. Deux hommes tirent une caisse en utilisant chacun une corde, déterminer graphiquement la somme  $\vec{F}$  des deux forces appliquées sur la caisse.



Echelle : 1 cm  $\approx$  10 N

