

De la fiche-guide... ...à la libre recherche

par

R. MESSAGE

J'enseigne les sciences physiques en 4^e et 3^e, dans deux classes *Moderne* et dans une classe de 3^e avec technologie (programme de 1963).

Le CEG comprend une salle spécialisée pour l'enseignement des sciences et de la technologie : cette salle est petite mais relativement bien équipée, à savoir six tables d'expérimentation avec gaz propane et électricité.

Les classes de 4^e M et 3^e M sont relativement chargées : 29 et 25 élèves, mais la classe de 3^e T ne comprend que 17 élèves, ce qui devrait être, à mon sens, un maximum, si le maître veut pratiquer une pédagogie de la redécouverte.

L'expérimentation est toujours conduite par les élèves, par groupes réduit de 2 ou 3 élèves chaque fois que cela est possible.

Quelle est la technique employée ? En réalité, j'emploie plusieurs techniques : bandes enseignantes, fiches-guides écrites, orales, cours traditionnel conduit par le maître, la technique la plus fréquente étant celle de la fiche-guide.

Mais plus que la fiche-guide, l'esprit dans lequel nous travaillons, le climat de la classe, conduisent les élèves vers la libre recherche individuelle ou par équipes et il m'arrive parfois de partir de cette libre recherche pour revenir au cours.

Je crois que des exemples feront mieux comprendre : je vais relater (en les résumant) différentes expériences conduites par des élèves de 3^e avec technologie (essentiellement des garçons) en essayant de les classer.

1°. Comment la fiche-guide débouche sur la libre recherche et comment à partir de la libre recherche on peut revenir à la fiche-guide.

J'extrais d'une fiche-guide traitant du « Poids d'un corps » et de l'influence du poids d'un corps sur la longueur

d'un ressort, la question :

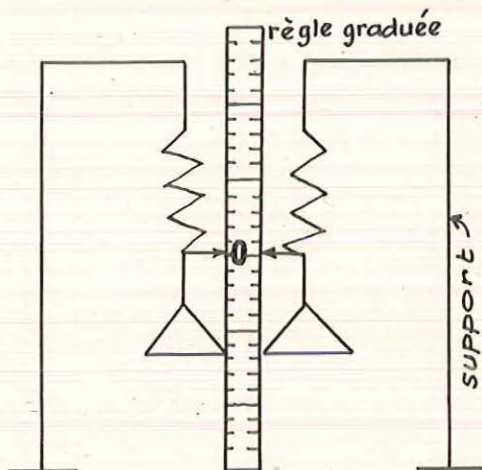
« Imagine les différents procédés qui pourraient, à l'aide d'un ressort, te permettre de trouver le poids d'un corps ».

Fernand a une idée originale, il expérimente, fait un compte rendu, présente son travail à ses camarades :

MÉTHODE ORIGINALE POUR PESER UN CORPS

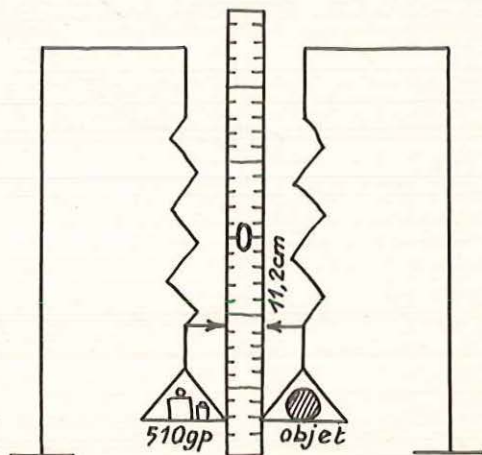
a) Montage

- les 2 ressorts sont identiques,
- au départ ils sont tous les deux en face du zéro.



b) Je mets un objet dans un plateau, l'index est au repère : 11,2 cm. Je mets des poids marqués dans l'autre plateau afin que l'index correspondant arrive à 11,2 cm.

Poids de l'objet : 510 gp.



c) Je mets 1 kgp dans chaque plateau : les index ne sont pas au même niveau, il y a une variation de 1 mm. Donc, il faut 2 ressorts identiques (qui présentent la même courbe d'étalonnage).

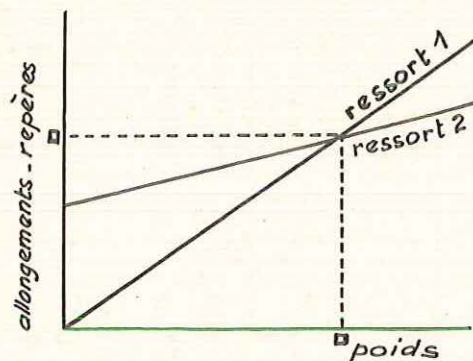
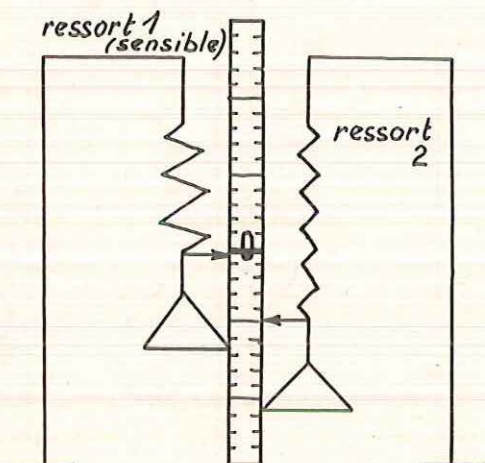
On remarquera ici la critique du dispositif expérimental utilisé ; ceci est très important en sciences.

Lorsque par la suite, j'ai dû essayer de donner à mes élèves la notion de masse imposée par le programme (mais peut-on faire la différence entre masse et poids avant d'avoir étudié l'accélération?), je suis parti de cette re-

cherche. Quelle motivation puissante j'ai eue là ! La conclusion, c'est que le dispositif de Fernand servait à comparer des poids, donc à mesurer une masse.

D'autre part, cette étude m'a permis de créer, moi aussi ; j'ai remis la fiche suivante aux enfants :

Soient 2 ressorts différents placés de cette façon :



Le problème est le suivant : quels poids égaux faut-il placer sur les plateaux pour que les index soient au même niveau ?

a) Procéder par tâtonnement.

b) Répondre à la question en utilisant les courbes d'étalonnage. Refaire ces courbes sur le même graphique en considérant comme point 0 sur l'axe des allongements, le niveau du ressort 1. Etalonner successivement les 2 ressorts. Il te sera alors possible de répondre à la question.

Les coordonnées du point d'intersection des courbes ont permis de retrouver les résultats du tâtonnement.

Tout ce travail, échelonné sur plusieurs jours, nous a permis de traiter la pesanteur, le poids et la masse d'un

corps en sortant un peu de la routine habituelle.

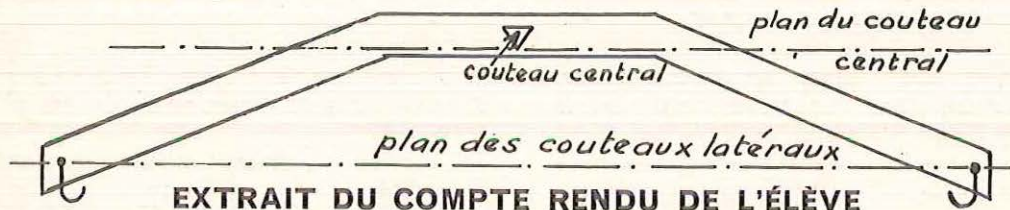
2°. Comment l'enfant retrouve la vie, les grands problèmes actuels, les recherches en cours.

L'étude expérimentale de l'air, de ses propriétés, de sa composition est traitée par fiches-guides ; au cours de la synthèse où les élèves présentent les résultats de leurs expériences, leurs interprétations, je suis amené à citer

3°. Trop souvent guidé pas à pas, par ailleurs, l'enfant trouve dans la recherche libre des possibilités de création.

ÉTUDE DE LA BALANCE :

Les enfants constatent : les arêtes des couteaux de la balance sont situées dans un même plan.



J'expérimente la balance

a) la rotation de l'aiguille est à peu près proportionnelle à la masse de

les gaz rares de l'air. « Mais, il y a de l'hélium, dans l'atmosphère de Précontinent III. » Voici le départ d'une grande enquête, sur les expériences du Commandant Cousteau et sur la plongée sous-marine, enquête qui nous a permis d'aborder des problèmes de physique : de pression en particulier et aussi des problèmes biologiques.

Un résumé de cette étude a paru dans notre Journal scolaire.

Henri prétend qu'il est possible de créer un autre type de balance (dont les arêtes des couteaux ne seraient pas situées dans un même plan), une balance « qui pèsera tout aussi bien ».

Il fait le schéma du fléau qu'il imagine, le réalise à l'Atelier de l'École d'Agriculture voisine du CEG et expérimente « sa » balance :

la surcharge,

b) étude de la sensibilité.

Pour une charge de 10 g	la sensibilité est 1,4 g	Précision de la mesure	14%
» 20 g	» 1,66 g	»	8,3%
» 100 g	» 3 g	»	3%
» 200 g	» 4 g	»	2%
» 1000 g	» 15 g	»	1,5%
» 2000 g	» 20 g	»	1%

La loi française tolère une marge maximum de 1% : la balance est seulement utilisable à partir de 2 kg, mais on ne doit pas dépasser sa charge maximum (qui n'est certainement pas de 2 kg).

c) Pourquoi ma balance n'est-elle pas sensible ? Suit alors l'étude de la position du centre de gravité par rapport à l'axe de suspension et la comparaison de la position de G avec celle des balances de la classe.

Sans doute l'étude n'est pas terminée, mais n'apporte-t-elle rien du point de vue scientifique, du point de vue

éducatif? Et quelle joie a suscité la création!

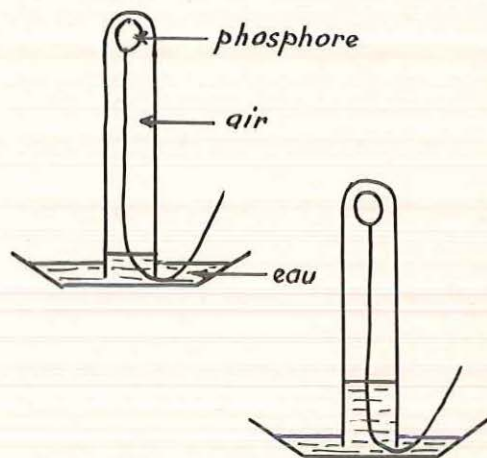
4°. La fiche guide permet à l'enfant de réfléchir, de « douter ». Mais le doute n'est-il pas attitude scientifique?

ETUDE DE LA COMPOSITION DE L'AIR :

L'expérience proposée est classique : on place un morceau de phosphore dans de l'air emprisonné dans une éprouvette graduée.

J'affirme (car les enfants n'ont pas encore étudié les combustions) : « le phosphore brûle lentement, pour cela il consomme de l'oxygène ». Le niveau de l'eau s'élève dans l'éprouvette de 20 cm³ environ. D'où la conclusion : l'air est un mélange contenant un cinquième de son volume en oxygène.

Mais Christian doute, il intervient : « Nous allons placer le phosphore dans l'oxygène pur et s'il est vrai que le phosphore consomme de l'oxygène, l'eau devra emplir la totalité de l'éprouvette. » On passe à l'expérimentation, la combustion est plus rapide que dans l'air ;



le dégagement de chaleur est tel qu'il y a explosion, et la totalité de l'oxygène « disparaît »...

Le doute a permis d'émettre une hypothèse et de vérifier celle-ci. Voilà une étude qui doit laisser une trace.

5°. La fiche-guide doit permettre le tâtonnement

« La formation scientifique de l'individu, dit Freinet, est fonction, non pas des leçons qu'on lui a faites, mais de la richesse, de l'ampleur, de l'efficacité des expériences tâtonnées auxquelles il a pu se livrer... »

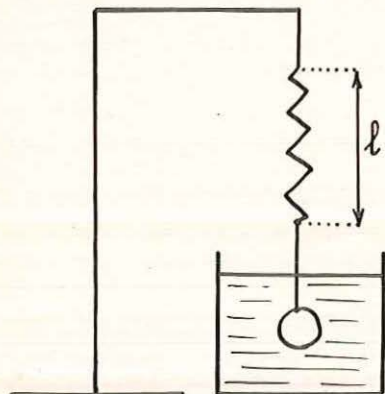
...Il faut des recours-barrières aidants qui :
— rendent l'expérience tâtonnée possible,
— en précipitent le processus,
— en systématisent, en comparent, en jugent les conclusions. »

L'ÉTUDE DE LA POUSSÉE D'ARCHIMÈDE

Quels pourraient bien être les facteurs de l'intensité de cette poussée?

L'enfant place une bille dans une cuve à mercure : la bille flotte ; il la jette dans l'eau : elle plonge.

Je propose à l'équipe de travail, de cerner davantage le phénomène en plongeant entièrement un caillou dans l'eau, puis dans l'eau salée et dans l'alcool à brûler. La comparaison des poussées pourra se faire en mesurant la longueur d'un dynamomètre placé sur le fil de suspension.



Résultats : dans l'eau $l = 14,5$ cm
 dans l'alcool $l = 14,5$ cm

Michel ne comprend pas, mais il pense avoir mis le caillou plus profond dans l'alcool : la profondeur doit compenser la densité plus faible du liquide. Michel émet donc une nouvelle hypothèse : l'intensité de la poussée est fonction de la hauteur de liquide. Il passe à l'expérimentation dans l'eau d'une grande cuve : quelle que soit la position du caillou, la poussée a la même valeur. « Ça ne marche pas », il faut chercher dans une autre voie.

Je précipite alors le processus de recherche en lui demandant de prendre un caillou plus volumineux : les résultats sont alors : dans l'eau $l = 14,5$ cm, dans l'alcool $l = 15,5$ cm, dans l'eau salée $l = 14,5$ cm. La conclusion se dégage tout naturellement. Nous avons fait ensuite la critique du dispositif expérimental équipé d'un ressort trop peu sensible. Normalement, là aussi, l'étude doit laisser une trace.

J'ai essayé de montrer par quelques exemples, la valeur de la libre recherche qui dans ma classe, naît du cours lui-même.

On pourrait aussi montrer, par de nombreux autres exemples, comment la formation scientifique par fiches-guides et libre recherche s'inscrit dans

la théorie générale du tâtonnement expérimental de Freinet.

Ce pourrait être l'objet d'une future étude.

RENE MESSAGE
 CEG de Bourg-Lastic
 (P de D)