

Comment je travaille et voudrais travailler en sciences dans ma classe

J'ai déjà expérimenté plusieurs processus de travail. J'entrevois maintenant une solution idéale, mais qui nécessite encore de la mise au point. Voici d'abord les essais réalisés et les remarques que j'en ai tirées.

1. — **La leçon traditionnelle vivante.** Faite devant toute la classe. Expérience préparée par le maître. Conclusions tirées en commun. P. u. s, croquis et généralisations consignés dans un cahier ou classeur. Le matériel est laissé ensuite à la disposition des élèves qui refont les expériences après (le soir, ou en travail manuel, seuls ou par petits groupes).

Avantages. Concentration des efforts sur un sujet donné. Le maître sait toujours où il en est, il avance dans le programme. Par contre, tous les élèves ne manipulent pas. Enfin, c'est toujours une leçon imposée, des observations ou expériences imposées et dirigées, selon un programme imposé et fixé d'avance.

2. — **Travail individuel des élèves d'après fiche-guide.** Le maître prépare à l'avance des fiches nombreuses et diverses, ayant trait à des sujets assez courts et permettant à chacun de travailler librement.

EXEMPLE DE FICHE :

- Peut-on rayer la craie avec l'ongle ?
- Passe la craie sur du verre. Est-ce que le verre est rayé ?
- Refais la même chose avec du granit ou du schiste pris dans le musée.
- Verse quelques gouttes de vinaigre fort ou d'acide (demande au maître) sur de la craie naturelle. Que se passe-t-il ?
- Fais la même chose avec du granit ou du schiste.
- Trempe un morceau de craie dans l'encre. Que se passe-t-il ?
- Connais-tu un autre corps qui aurait la même propriété ?
- Prends le brûleur, allume-le. Saisis un morceau de craie avec les pincettes et laisse-le quelques minutes dans la flamme. Retire-le quand il est bien rouge. Laisse-le refroidir. Verse quelques gouttes d'eau dessus. Que se passe-t-il ? Ecrase le produit obtenu avec ton doigt sur ton ardoise. A quoi cela ressemble-t-il ? Demande au maître quel est ce produit.

Avantages. — Chaque élève qui a choisi une fiche quelques jours à l'avance et apporté les matériaux nécessaires, se sent comme un savant dans son laboratoire. Belle atmosphère de travail !

Inconvénients. — Recherches longues du maître pour avoir fiches variées et précises. Dispersion des efforts. Impossibilité de faire des synthèses collectives si l'on veut que se dégagent les lois, analogies et différences, but de l'enseignement scientifique. Nécessité de matériel très nombreux.

Deux semi-réussites, grâce à la synthèse qui a été possible, mais le sujet avait été choisi à l'avance pour toute la classe :

1° Neige, glace, température.

2° Botanique, étude des fleurs.

3. — **Travail par équipe sur un sujet donné.** Le maître prépare encore des fiches-guides et refait avec l'équipe la synthèse quand un sujet est épuisé.

Exemple sur les densités :

1re fiche : Poids d'un dm³ ou d'un litre de corps différents. Comparaison.

2e fiche : Recherche en partant d'un volume autre qu'un l. ou dm³.

3e fiche : Cas des solides à forme géométrique.

4e fiche : Solides sans forme géométrique.

La synthèse est alors faite et suivie d'exercices d'application.

EXEMPLE DE FICHES (la deuxième de cette série) :

— Tu as vu à la fiche précédente que si 1 l. d'huile pèse 0,9 kg, sa densité est Si un dm³ de bois pèse 0,7 kg, sa densité est

Mais il n'est pas toujours commode d'avoir un dm³ ou 1 litre d'un corps (or, mercure, etc.).

Que faire ? Réfléchis. (Voici l'indication : Si 1 litre d'un liquide pesait 2 kg, ½ litre pèserait ?, tandis qu'½ litre d'eau pèse ? ¼ de litre de ce liquide pèserait ? tandis qu'¼ de litre d'eau pèse ? Remarques-tu quelque chose ? Ne va pas plus loin, va voir le maître si tu n'as rien trouvé...

Donc, tu as compris qu'il suffisait de comparer le poids d'un certain volume d'un corps avec le poids du même volume d'eau.

1re expérience : Pèse 1 dl de lait (voir compendium), tare le dl vide, pèse le dl bien plein de lait. Poids net : ? Or, tu sais qu'un dl. d'eau pèse Compare. Quelle est la densité du lait ?

2e expérience : Prends le flacon de mercure. Fais un repère précis de papier collant au niveau du mercure. Tare une éprouvette. Verse le mercure dedans (ne répands pas, c'est précieux). Poids de mercure : ? Pèse le flacon à mercure tant qu'il est vide. Tu trouves Remplis-le d'eau jusqu'au niveau repéré. Pèse. Combien pèse l'eau qui occupe le même volume que le mercure ? Vide l'eau, remets le mercure dans son flacon, et range-le. Et maintenant, compare poids de mercure et poids de l'eau. Donc, densité de mercure : (le maître te dira si tu as approché la densité exacte).

Remarques. — Travail intéressant pour les élèves. Mais il faut penser à toutes les difficultés qu'ils rencontrent. Les synthèses sont très profitables.

Inconvénients. — Au sein d'une équipe, tous ne travaillent pas au même degré. Si le travail est fécond, il reste lent et malgré tout, dirigé, imposé.

4. — **Solution à laquelle je pense aboutir prochainement :** Préparer longtemps à l'avance des fiches-guides d'expériences, qu'un élève peut réussir seul chez lui ou en classe. Chaque élève recevrait une fiche-guide tirée au limographe. Il aurait tout le temps pour la préparer. Le sujet serait alors abordé collectivement à une date connue d'avance. Le jour venu, il suffirait de comparer toutes les observations que les élèves auraient faites, seuls, librement, au gré de leur rythme, quand l'occasion s'est présentée. Certaines expériences nécessitant un matériel spécial seraient préparées par les plus bricoleurs pour être réalisées en classe devant leurs condisciples. Le jour de la synthèse, on aurait le temps de s'y attarder sérieusement. La plupart des expériences de base ne serait plus à faire. Sans compter que le processus scientifique serait sauvegardé : si plusieurs élèves ont observé le même phénomène, on a le droit d'en induire une loi. Tandis que si le maître ou un élève seul a fait une seule expérience (parfois à moitié ratée), on n'a pas le droit scientifiquement d'énoncer des généralisations.

Chaque élève ne serait pas tenu de faire toutes les expériences possibles, mais il encarterait les fiches-guides dans son classeur de sciences, et consignerait sur une fiche-réponse son travail personnel. Rien ne l'em-

pêcherait de réaliser, plus tard (voire l'année suivante) les expériences non faites. (Car je suis extrêmement partisan du travail de documentation individuelle, chaque élève ayant un classeur personnel en géographie, histoire, sciences, enjolivé et complété pendant toute la scolarité).

EXEMPLE DE FICHE-GUIDE (je ne détaille pas) :

Circulation :

- 1) Ton pouls, au calme pendant 1 minute.
- 2) id. après une course.
- 3) id. celui de ton père.
- 4) Ecoute du cœur d'un camarade simultanément avec le pouls.
- 5) Expérience du miroir sur le poignet. (B.T. 335).
- 6) Fabrique d'un stéthoscope (journal roulé et agrafé). Ecoute les bruits du cœur. Enregistre au magnétophone. Micro au bout du stéthoscope. (On entend très bien les deux systoles suivies de la diastole.
- 7) Le sang. Goûte.
- 8) Une goutte de sang frais dans un ballon d'oxygène et une autre dans un ballon de CO₂ (oculeur).
- 9) Sang d'animal. 2 verres, 1 avec caillot, le second battu.
- 10) Une écorchure, le saignement dure Ensuite
- 11) Faire battre un cœur de grenouille dans du sérum.
- 12) Dans de l'eau salée à 9 p. 1000.
- 13) Lis la B.T. 335. Pourquoi conserve-t-on du sérum ou du plasma ?
- 14) Sang d'une grenouille au microscope.
- 15) Que devient une bosse (leucocytes) ?
- 16) Egratignure infectée. Observe.
- 17) Abscess ou clou.
- 18) Le cœur (d'animal tué). Observe, dessine.
- 19) Coupe longitudinale (épaisseur du muscle, cavités, cloisons). Dessine.

20) Les vaisseaux, différences d'aspects (visibles sur morceaux adhérents, au cœur observé).

21) Veines à observer (mains en l'air, mains en bas).

22) Capillaires (pression d'un doigt sur la peau). — Remarques.

(Evidemment, ceci n'est qu'un schéma indicatif. L'élève aurait une fiche-guide détaillée.)

Remarques. — Quel travail de préparation, direz-vous ! (trouver, rechercher, prévoir, inventer, puis : stencil et limographe).

Qu'en pensent les camarades « scientifiques » ? (Je ne le suis pas pour deux sous).

N'est-ce pas possible qu'un jour la C.E.L. édite de telles fiches-guides ? Nous n'hésiterions pas alors à les procurer à chacun de nos élèves. Il serait même possible de les éditer sous forme de pochettes (le temps, les organes, plantes, animaux, etc...)

Il suffirait que chaque année, le maître prévoie son programme de travail (selon le programme imposé ou d'autres considérations : contingences saisonnières, etc..) Puis, commander autant de pochettes de chaque sorte que d'élèves.

Addenda : Quinze jours avant la date prévue d'une séance de synthèse, le maître pourrait afficher le plan de la fiche-guide. Chaque élève qui aurait réalisé une expérience, irait y porter une croix. Le jour venu, le maître saurait à l'avance quelles expériences n'ont pu être faites par aucun élève ; quelles autres ont eu du succès et prévoir le déroulement de la séance en conséquence.