

Expériences de collège à bon marché

par Denis LECLERC,

C.P.R. 1982 au Lycée Gambier à Lisieux.

Comment, avec une maxi-bouteille plastique, un compte-gouttes, un stylo Bic, faire manipuler les élèves de 5^e et 6^e, et leur faire rapporter chez eux un LUDION et un VAPORISATEUR sans qu'il n'en coûte rien.

Expérience n° 1 : LE VAPORISATEUR - Niveau 6^e

But.

Faire comprendre aux élèves comment marche un vaporisateur mais surtout, comment et pourquoi l'air s'engouffre dans la virole du bec Bunsen ; comment fonctionne l'injecteur d'une cuisinière à gaz.

Matériel.

Un stylo Bic à cartouche usagée, un bouchon de liège (fig. 1),

Le stylo Bic est du type transparent avec un corps cylindrique à base hexagonale, bref celui qui coûte le moins cher et que l'on finit toujours par découvrir au fond d'un tiroir ou cartable.

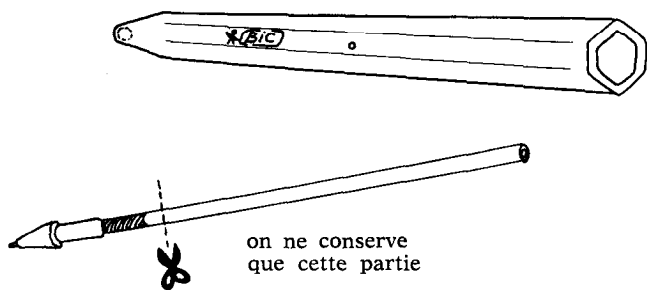


Fig. 1

Réalisation.

Le corps du stylo sert de conduit par où soufflera le manipulateur, la partie rétrécie du corps jouera le rôle d'injecteur. La cartouche vide, ou presque vide, sera sectionnée pour ne garder qu'un petit tube souple et vide d'encre, qui sera, lui, le tube-plongeur dans le liquide à « vaporiser » (fig. 2).

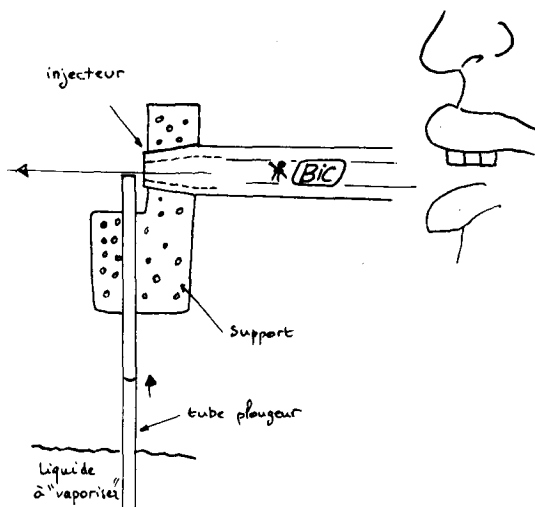
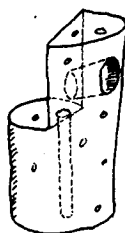


Fig. 2

Un bouchon en liège, de bonne qualité pour qu'il ne s'effrite pas, dont on aura enlevé 1/4 comme sur la fig. 3 pourra servir de support. Mais il n'est pas indispensable au fonctionnement, il faut surtout veiller à ce que le sommet du tube souple soit bien au milieu de la veine d'air issue de l'injecteur ; la facilité avec les enfants s'empareront de cet engin vous surprendra peut-être, attention à modérer leur ardeur à s'asperger.



bouchon - support
2 trous percés à la
pointe de compas, ou
clou

Fig. 3

Cette expérience peut servir en fin d'heure après une explication sur le fonctionnement du bec Bunsen et de la cuisinière à gaz.

Expérience n° 2 : LE LUDION - Niveau 5^e**But.**

Faire construire à chacun un LUDION, petit sous-marin au comportement surprenant et sympathique ; observation d'un phénomène qui permet d'illustrer la poussée d'Archimède mais aussi la compressibilité des gaz.

Matériel.

Une maxi-bouteille en plastique munie de son bouchon, un compte-gouttes récupéré sur une veille bouteille à shampoing, à collyre ou à mercurochrome, etc.

Eventuellement, un petit bout de fil électrique rigide comme lest.

Réalisation.

Le compte-gouttes dont le tube sera plus ou moins rempli d'eau sera le LUDION.

S'entraîner dans un verre d'eau, ou autre récipient dans lequel on peut facilement récupérer le LUDION, à remplir le LUDION d'eau de telle façon qu'il flotte en affleurant à la surface, puis l'introduire sans changer le niveau du réservoir dans la maxi-bouteille en plastique déjà remplie aux 9/10^e.

La principale difficulté est d'introduire le compte-gouttes par le goulot parfois trop étroit de la bouteille.

La solution peut être de changer de bouteille, de compte-gouttes, mais aussi d'enlever au compte-gouttes la partie large qui lui sert de bouchon à vis, pour ne garder que le tube réservoir et la poire en caoutchouc (fig. 4).

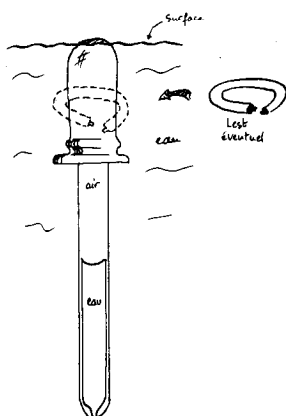
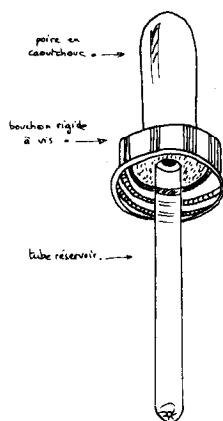


Fig. 4 a. — Compte-gouttes.

Fig. 4 b. — Ludion en surface.

Pour des raisons pédagogiques évidentes, il faut que l'élève puisse voir le ménisque de séparation entre l'eau et l'air emprisonné dans le compte-gouttes. Si le compte-gouttes est trop léger pour laisser apparaître le ménisque, on peut alors le lester légèrement. Un bout de fil de cuivre rigide passé autour du cou du LUDION peut convenir.

Fermer la bouteille avec son bouchon en plastique, puis comprimer la bouteille avec les deux mains dans sa partie basse (fig. 5). Quelqu'un de non averti s'attend à ce que, globalement, « tout » se rapproche du goulot, eau et Ludion compris. Mais, oh ! le compte-gouttes plonge ! (bathyscaphe ou sous-marin ?)

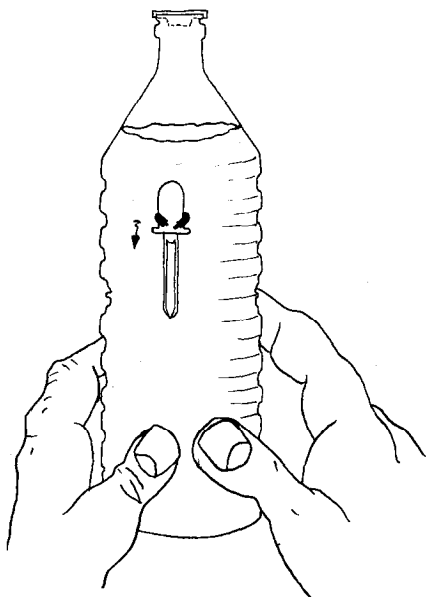


Fig. 5. — Ludion en plongée.

L'élève note que le niveau de l'eau dans le réservoir du Ludion a monté, donc que de l'eau est entrée dans l'engin.

Une légère fuite au niveau du bouchon de la bouteille n'est pas gênante et peut même, par le bruit que l'air fait en s'échappant, montrer que la pression augmente lorsque l'on écrase la bouteille et que le ludion plonge.

Expérience n° 3 : FLUORESCENCE - Niveau 4^e et plus**But.**

A propos des sources et récepteurs de lumière, un exemple de fluorescence très facile à réaliser par tous.

Peut servir aussi en 2^e pour montrer qu'il n'existe pas que des indicateurs colorés classiques mais aussi des indicateurs de pH par fluorescence. Expérience qui peut, en général, illustrer le thème : « Etats excités des molécules ».

Matériel.

Un verre, une petite bouteille de Schweppes, un comprimé de bicarbonate de sodium (exemple : un comprimé de NORMO-GASTRYL de chez UPSA).

Réalisation.

Par jour de soleil, verser dans un verre le contenu d'une bouteille de Schweppes. Observer une zone d'un demi-centimètre d'épaisseur en dessous de la surface du liquide.

On observe la fluorescence bleu-clair de la QUININE.

L'expérience ne peut être réalisée qu'à l'extérieur : nécessité d'U.V. On peut alors affirmer que le Schweppes a un pH inférieur à 4. On laisse tomber un comprimé de bicarbonate dans le verre. Il y a disparition totale de la fluorescence. On peut dire alors que le pH est supérieur à 10.

Document.

Aide-mémoire de chimie analytique de Y. LOURIE aux éditions de Moscou ; on y trouvera les domaines pH de fluorescence de la Quinine.

Indicateur	Formule	Domaine de virage du pH	Changement de fluorescence
QUININE 1 ^{er} virage	$C_{20}H_{24}O_2N_2$	3,8 à 6,1	bleu clair → violet
QUININE 2 ^e virage	$C_{20}H_{24}O_2N_2$	9,5 à 10,5	violet → absence de fluorescence

Au lycée, on peut faire du schwepping...!