

L'expérimentation

Les sciences sont avant tout expérimentales. Cela signifie que presque tout part de l'observation de phénomènes naturels ou d'expériences en laboratoire, même si l'on trouve d'amples développements théoriques.

Les difficultés rencontrées en cours de manipulation, les erreurs éventuellement commises, ne sont pas du temps perdu : la science progresse par de nombreux tâtonnements, la recherche (comme la création) ne procède que rarement par illuminations soudaines.

On ne peut espérer en approfondir la connaissance sans l'acquisition d'un certain savoir-faire expérimental et sans développer son sens de l'observation.

Les notions ainsi acquises ne sont pas utiles uniquement dans le domaine scientifique, on développe notre intelligence en se confrontant au monde dans lequel on vit (réalisant ainsi, sans s'en rendre compte, de nombreuses expériences"). La vue, l'ouïe, le toucher, l'odorat sont les instruments privilégiés de cette confrontation.

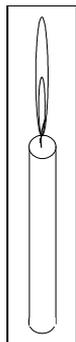
Une bonne observation est très importante car si on veut formuler une explication du phénomène observé (c'est à dire une hypothèse), il est important de disposer d'une description complète, afin de vérifier que l'hypothèse n'entre pas en contradiction avec l'un ou l'autre des faits expérimentaux.

Par ailleurs, il peut arriver qu'on souhaite refaire l'expérience, afin de distinguer ce qui est reproductible de ce qui est aléatoire. Pour ce faire, il est nécessaire de comparer les observations faites lors de chacune des deux (ou trois, ou quatre,...) expériences réalisées.

Il est donc important de noter scrupuleusement ce qu'on observe. Pour cela, il faut tenir un journal de laboratoire, que l'on remplit tout en effectuant les expériences; les notes qui s'y trouvent constitueront la base du rapport d'expérience qui sera rédigé ensuite. Le journal de laboratoire sera toujours tenu, même s'il s'agit d'une manipulation pour laquelle il n'est pas exigé de rapport.

- ✓ Prendre une bougie, l'allumer et noter ses observations (un exemple d'observation en deuxième page...)
- ✓ Pourquoi une observation doit-elle être précise et complète ?
- ✓ Les étiquettes des produits chimiques ont des couleurs pour exprimer leur toxicité. Trouver les couleurs et les classes de toxicité correspondantes, ceci en regardant les produits du laboratoire.
- ✓ En laboratoire, il faut travailler proprement, qu'est-ce que cela signifie ?
- ✓ Que faire en cas de feu ?
- ✓ Que faire en cas de projection de produits toxiques sur la peau ou dans les yeux ?
- ✓ Comment travailler avec des substances dont les vapeurs sont toxiques ?
- ✓ Comprendre le fonctionnement d'un bec Bunsen.
Faire un dessin en coupe du bec Bunsen.
Déterminer le rôle de chaque pièce.
Faire un dessin des deux flammes possibles.
Mettre un bout de cuivre dans les deux flammes et notez vos observations.
Déterminer les zones les plus chaudes des deux flammes avec une baguette de magnésium (elle devient rouge quand elle est très chaude).

L'expérimentation*



La figure ci-contre illustre une bougie qui se consume. La bougie a une forme cylindrique² dont le diamètre est de 2 cm environ³. Au début, la bougie avait une longueur approximative de 20 cm⁴. Cette longueur s'est réduite lentement⁵, en cours d'observation, a un rythme d'environ 1,5 cm à l'heure⁶. La bougie est constituée d'une substance translucide⁷ blanche⁸ et solide⁹, dégageant une faible odeur¹⁰, mais dénuée de saveur. Elle est assez molle pour être rayée par l'ongle¹². La mèche¹³ suit l'axe central¹⁴ de la bougie, de haut en bas¹⁵, et la dépasse de 1,5 cm¹⁶. Elle est formée d'un fil tressé de trois brins¹⁷.

La bougie s'allume lorsqu'on approche une flamme près de la mèche pendant quelques secondes. On peut alors retirer la source de la flamme, qui s'entretient d'elle-même sur la mèche¹⁸. La flamme de la bougie n'émet aucun son¹⁹. Lorsque la bougie est allumée, son corps demeure froid au toucher²⁰, sauf près du haut.

A environ 1,5 cm de l'extrémité supérieure, la bougie est chaude²¹ et suffisamment molle pour être pétérie facilement²². Le mouvement de l'air²³ fait vaciller la flamme, qui tend alors à fumer²⁴. En l'absence de courant d'air, la flamme a la forme que montre la figure, sauf qu'elle bouge continuellement²⁵. Le bas de la flamme est à environ 0,3 cm au-dessus du haut de la bougie²⁶ et présente une teinte bleue²⁷. Dans la région immédiate de la mèche²⁸, zone de 0,5 cm de largeur et de 1,5 cm de hauteur, la flamme est sombre²⁹. La forme que présente cette zone est à peu près conique³⁰. Autour de cette zone, et se prolongeant d'environ 3,7 cm au-dessus, se trouve une autre zone qui diffuse une lumière jaune³¹, brillante mais non aveuglante³². La flamme est d'un contour bien défini³³, dont le sommet³⁴ est ébréché. La mèche est blanche à la sortie de la bougie³⁵, mais devient noire³⁶, d'apparence brûlée, depuis la base de la flamme jusqu'à son extrémité supérieure, à l'exception d'une portion de 0,2 cm où elle a une lueur rouge³⁷. La mèche s'incurve à 0,5 cm de son extrémité³⁸. La mèche raccourcit en même temps que la bougie, de façon à maintenir constante la longueur de la mèche qui dépasse de la bougie³⁹. La flamme⁴⁰ répand assez de chaleur pour incommoder quelqu'un qui tiendrait son doigt immobile pendant dix ou vingt secondes à 0,5 cm du bord⁴¹ ou à 7,5 - 10 cm au-dessus de la flamme.⁴²

Le dessus d'une bougie qui brûle lentement se liquéfie en un liquide incolore⁴³ et épouse la forme d'une coupe⁴⁴. Lorsqu'on souffle sur la flamme, un bord de la partie en forme de coupe peut s'effondrer et laisser s'écouler le liquide le long⁴⁵ de la bougie. En coulant, le liquide incolore se refroidit⁴⁶, devient translucide⁴⁷ et se solidifie graduellement de l'extérieur⁴⁸ en adhérant à la surface verticale de la bougie⁴⁹. En l'absence de courant d'air, la bougie peut brûler des heures sans que se produise cet écoulement⁵⁰. Dans ces conditions, une nappe stable de liquide clair demeure sur le dessus en forme de coupe⁵¹ de la bougie. Le liquide monte lentement autour de la mèche⁵², imprégnant la base de celle-ci jusqu'à la naissance de la flamme⁵³.