



## A la recherche de la pierre philosophale

### A la fin de ce travail...

La **Pierre Philosophale** (ou Pierre des Sages), centre d'intérêt de l'alchimie représente l'aboutissement de ce qui était appelé le Grand œuvre. Cette « pierre » serait une substance capable de réaliser la transmutation des métaux « vils » - il faut comprendre non-précieux - en or. On pourrait également en extraire la Panacée ou *Élixir de Longue Vie*, qui aurait le pouvoir de guérir tous les maux et rendrait immortel celui qui le boit. Pour les alchimistes du Moyen-Âge, la Pierre était le « cinquième élément », nommé *alkahest* (les quatre éléments connus étant la terre, l'eau, l'air et le feu). Dans un sens métaphorique et ésotérique, la Pierre Philosophale représenterait l'Amour, puisque « *tout ce qui est touché par l'amour devient de l'Or* » et cet or essentiel serait donc synonyme du bonheur que recherche tout être humain.

*Que pensez-vous de cette quête à la lumière de cette séance ?*

### Quelques informations sur le cuivre

- Le cuivre est, avec l'or, le premier métal à avoir été utilisé par l'homme parce qu'il se retrouve parfois sous une forme *native*. Des objets en cuivre datant de 8700 avant J.-C. ont été retrouvés au Moyen-Orient. Il tire son nom de l'île de Chypre (*aes cyprium*) où il était extrait dans l'Antiquité. Bien décapé, il se présente sous la forme d'un métal rougeâtre qu'on note Cu(s).
- Au laboratoire, vous le connaissez également sous forme d'ion cuivre II,  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  ; c'est l'ion qui donne sa jolie couleur turquoise à la solution aqueuse de sulfate de cuivre II, qu'on note  $(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}))$ . Cette solution s'obtient par dissolution du sulfate de cuivre anhydre,  $\text{CuSO}_4(\text{s})$ , un solide de couleur blanchâtre. En milieu basique ( $\text{pH} > 7$ ), une solution de sulfate de cuivre II conduit à la formation d'un précipité bleu-noir d'hydroxyde de cuivre II, de formule  $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$ .
- En se baladant dans les rues de Paris, vous pourrez vous rendre compte que la plupart des monuments composés de cuivre (ou de bronze, un alliage de cuivre et d'étain) sont verts. Cette teinte, appelée *vert-de-gris* (nom issu de « vert de Grèce »), est le résultat de l'oxydation du cuivre métallique par l'atmosphère. Cette oxydation recouvre le monument d'une pellicule noirâtre, l'oxyde de cuivre II,  $\text{CuO}(\text{s})$  ; la pollution au soufre accélère le phénomène d'oxydation et conduit à la formation d'oxydes verdâtres (antlérite, atacamite et brochantite).

→ Relever dans ces données 5 formes du cuivre, ainsi que leur formule, leur état physique et leur couleur.

### Le cycle du cuivre

Nous allons réaliser plusieurs séries d'expériences autour du cuivre.

Pour chacune des expériences, vous rédigerez un compte rendu détaillé ; on rappelle la structure générale de la rédaction pour les différentes expériences,

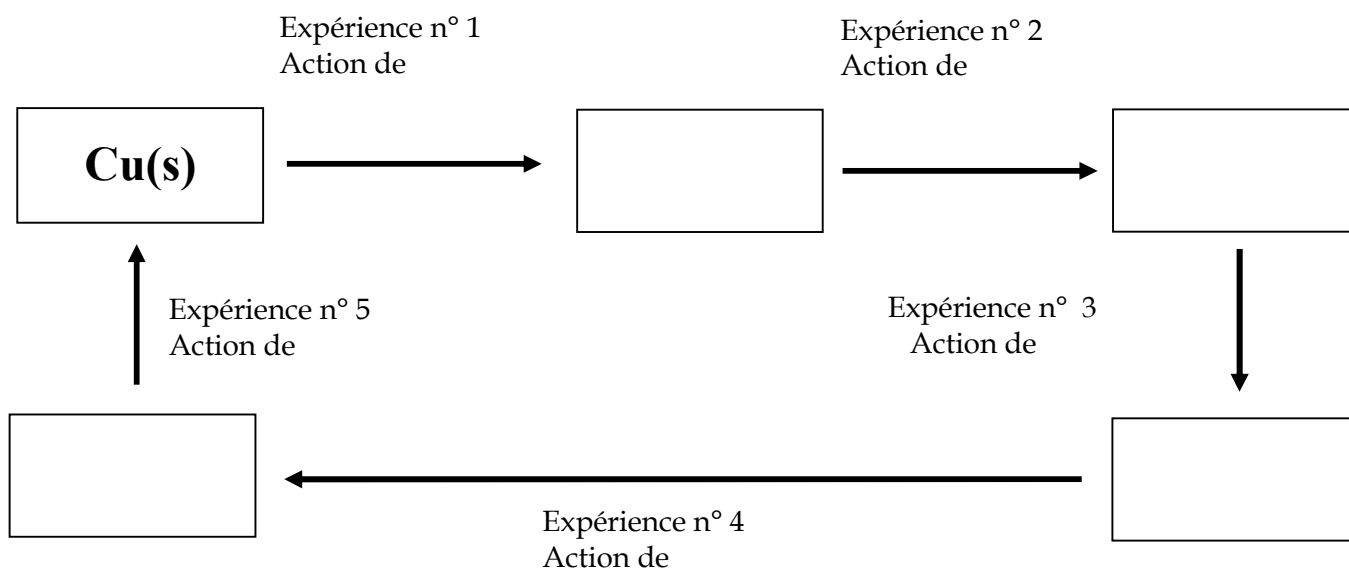
- protocole expérimental (recette de cuisine, schéma...)
- observations (ce que l'on voit, ce que l'on constate)
- interprétations (ce qu'on déduit de ce que l'on voit, comment on l'explique)

Vous pourrez conclure sur la quête des alchimistes après avoir complété le diagramme suivant.





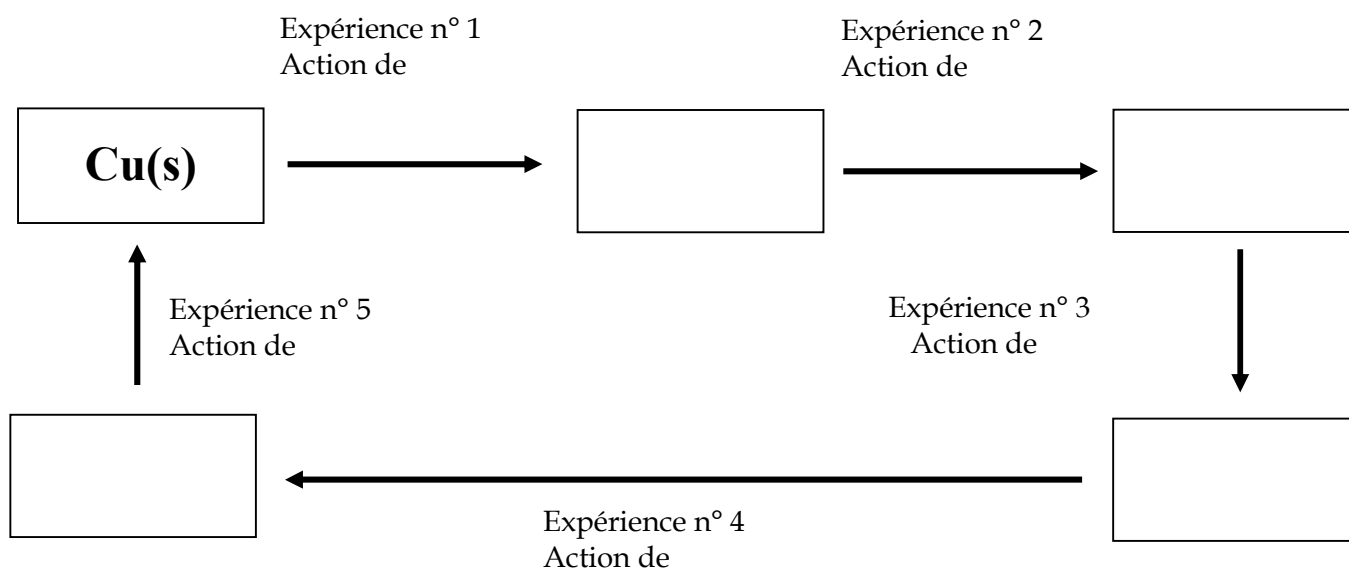
### Le cycle du cuivre



#### Dernière minute...

La célèbre citation « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme » est souvent attribuée au père de la chimie moderne, Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) ; elle avait en fait déjà été formulée au V<sup>ème</sup> siècle avant notre ère par Anaxagore de Clazomènes !

### Le cycle du cuivre



#### Dernière minute...

La célèbre citation « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme » est souvent attribuée au père de la chimie moderne, Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) ; elle avait en fait déjà été formulée au V<sup>ème</sup> siècle avant notre ère par Anaxagore de Clazomènes !

**Document : le cycle du carbone**

C'est vers le carbone, élément de la vie, que se tournait mon premier rêve littéraire, un rêve insistant, à une heure et en un lieu où ma vie ne valait pas grand-chose : oui je voulais raconter l'histoire d'un atome de carbone.

Notre personnage gît donc depuis des centaines de millions d'années, combiné avec trois atomes d'oxygène et un atome de calcium, sous forme de roche calcaire ; il a déjà derrière lui une très longue histoire cosmique mais nous l'ignorons. A un moment quelconque que moi, le narrateur, je décide être un moment de 1840, un coup de pic le détacha et lui fit prendre le chemin du four à chaux, le précipitant dans le monde des choses qui changent. On le chauffa afin de le séparer du calcium [...] toujours solidement accroché à deux ou trois atomes d'oxygène, ses anciens compagnons, [il] sortit par la cheminée et prit la voie des airs. Il fut saisi par le vent, rabattu au sol [...], fut respiré par un faucon, descendit dans ses poumons haletants, mais il ne pénétra pas dans son sang riche et fut expulsé [...] eut la chance de frôler une feuille, d'y pénétrer et d'y être fixé par un rayon de soleil. [...] Il fait maintenant partie d'une molécule de glucose. Il voyagea donc, au pas des lents sucs végétaux [...] et descendit jusque dans une grappe presque mûre. La suite est de la compétence des marchands de vin : ce qu'il importe de préciser, c'est qu'il échappa à la fermentation alcoolique et arriva au vin sans changer de nature. [...] celui qui le but le garda dans son foie pendant plus d'une semaine, bien pelotonné et tranquille [...], [il] franchit le seuil intestinal et pénètre dans le torrent sanguin ; il voyage, frappe à la porte d'une cellule nerveuse, entre et supprime un autre carbone qui en faisait partie. Cette cellule appartient à un cerveau, et ce cerveau est le mien, à moi qui suis en train d'écrire, et la cellule en question, est à l'œuvre dans mon acte d'écrire [...] fait que ma main court sur le papier suivant un certain chemin, y trace des traits et des boucles qui sont des signes [...] guide cette main, la mienne, pour imprimer sur le papier : quoi ? Ce point.

Primo Lévi, *Le système périodique*, éd. Albin Michel (1987).

**Primo Lévi** (Turin, 1919 – 1987) est étudiant de chimie lorsqu'à 24 ans, en 1943, il est arrêté par la milice fasciste et déporté à Auschwitz. Il en sera libéré par l'Armée rouge en 1945. Chimiste de cœur, cette expérience le marquera à jamais et le conduisit à écrire des ouvrages parmi les plus importants du XX<sup>ème</sup> siècle, comme *Si c'est un homme* (1958).

**Questions**

1. Faites éventuellement une recherche plus poussée sur Primo Lévi (sa vie, son œuvre) ; à quelle période de sa vie fait-il référence en écrivant : « à une heure tardive et en un lieu où ma vie ne valait pas grand-chose » ?
2. D'après le texte, quelle est la composition de la roche calcaire ?
3. Quel est le symbole du noyau de carbone ?
4. Quel est le composé comprenant un atome de carbone et « deux des trois atomes d'oxygène » dont parle Primo Lévi ? Donner son nom. Quel est son état physique ?
5. Quel parcours a subi l'atome de carbone ? S'agit-il du même atome de carbone qui permet à l'auteur d'écrire le point ?