

**De l'alchimie à la chimie**

Antoine Laurent de Lavoisier, chimiste français né le 26 août 1743, est considéré comme le père de la chimie moderne.

Ses expériences sont les premières à être vraiment quantitatives (avec des mesures et des calculs).

Ce chimiste s'est intéressé à la combustion (appelée aussi calcination)

**Document n°1 : L'alchimie, la chimie avant Lavoisier**

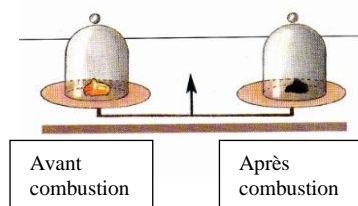
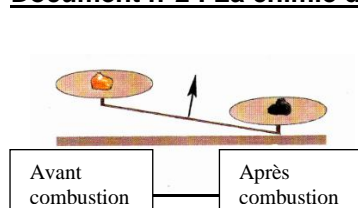
Au 18<sup>ème</sup> siècle, une théorie est développée par un chimiste allemand afin d'expliquer la combustion : la théorie de la **phlogistique**. Ce chimiste pensait que toute matière renferme en elle une substance invisible, inodore et qui ne peut être pesée appelée « phlogistique ».

Quand la matière brûle, cette substance s'échappe et devient visible : c'est le feu.

D'après cette théorie, la matière sans phlogistique devait être moins lourde.

Application de cette théorie à la combustion du fer :

Fer avec de la phlogistique  $\xrightarrow{\text{Combustion}}$  Fer sans phlogistique

**Document n°2 : La chimie de Lavoisier et l'expérience de combustion du fer**

*Lorsque la calcination est réussie, pour cinq onces de fer, j'obtiens presque sept onces d'une substance que j'appelle de « l'oxyde de fer ».*

*(six onces et huit dixièmes d'once exactement.)*

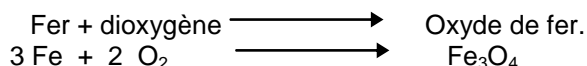
*J'essaie alors la calcination dans une cloche fermée.*

*Mon observation me fait penser que, lors de la calcination, le volume d'un des gaz de l'air de la cloche diminue alors que la masse de ma substance solide augmente.*

*Je calcule que, cette diminution serait d'environ quarante-deux litres et demi si je pouvais faire brûler cinq onces de fer dans une cloche suffisamment grande.*

*Antoine de Lavoisier*

**Document n°3 : La chimie moderne** : Le fer brûle dans le dioxygène de l'air en formant de l'oxyde de fer :

**Documents 4 : Tables de chimie :**

Les unités de Lavoisier		
Livre		489,5g
Once	1 once = un seizième de livre = $\frac{1}{16}$ livre	

La masse d'un litre de gaz (dans les conditions de l'expérience)	
dioxygène	1,3 g
diazote	1,15 g
air	1,2 g

Ecrire les réponses au dos de la feuille.

(Pour tous les résultats de calcul : arrondi au dixième c'est à dire à 0,1 près)

**I – Découvrir les documents**

- 1°) Trouver une des erreurs de la théorie de la phlogistique.
- 2°) Quel est le gaz comburant de l'air ?
- 3°) Vérifier par le calcul qu'une once vaut 30,6 g.

**II – Raisonner à partir de données scientifiques**

En utilisant les connaissances du cours et les documents, expliquer en quoi Lavoisier était en opposition avec la chimie de l'époque avec sa célèbre phrase : « Rien ne se perd, rien ne se crée ».

L'explication devra être complétée par des calculs, afin de démontrer cette nouvelle théorie dans le cas de la combustion du fer.

Inf  
Réa  
Com

## Corrigé du sujet Mathématiques / SPC : De l'alchimie à la chimie

I/1°) Plusieurs erreurs peuvent être trouvées :

- le feu n'est pas une « substance »
- toute matière ne peut renfermer en elle la même substance.
- toute « substance » a une masse .
- comment la matière sans phlogistique peut-elle être moins lourde ?
- le fer est un corps pur et ne contient aucune autre substance (à part des atomes de fer)
- une combustion nécessite la présence de réactifs (un combustible et un comburant) : l'un des deux n'est pas présent.

- ....

2°) Le gaz comburant de l'air est le dioxygène.

3°) 1 once = un seizième de livre =  $\frac{1}{16} \text{ livre} = \frac{489,5}{16} = 30,59 = 30,6$  (arrondi au dixième)

1 once vaut bien 30,6 g.

### II/

Problématique	Lavoisier a révolutionné la chimie de l'époque en démontrant que : « rien ne se perd, rien ne se crée ». Il a montré que la masse se conservait lors d'une transformation chimique. (autre réponse possible : il a montré que la disparition des réactifs et la formation des produits correspond à un réarrangement des atomes) .
Éléments scientifiques (C3)	Lavoisier est en opposition avec la théorie de la phlogistique : - Il montre expérimentalement que la substance obtenue après la combustion est plus lourde qu'avant. (c'est l'inverse de la théorie de la phlogistique) - Il dit que lors de la combustion le volume d'un gaz de l'air a diminué : ce gaz a servi dans la combustion : c'est le dioxygène, gaz comburant (La théorie de la phlogistique ne mentionne pas ce gaz). Ses mesures permettent de vérifier la conservation de la masse lors d'une transformation chimique. Masse de fer : 5 onces = $5 \times 30,6 \text{ g} = 153,0 \text{ g}$ Masse de dioxygène = $42,5 \text{ L} \times 1,3 \text{ g} = 55,2 \text{ g}$ Masse d'oxyde de fer = 6 onces et 8 dixièmes d'once = $6,8 \text{ onces} = 6,8 \times 30,6 = 208,1 \text{ g}$  La masse des réactifs est de $153,0 + 55,2 = 208,2 \text{ g}$ . La masse des produits est de 208,1 g. Les valeurs sont identiques (l'écart est dû aux arrondis du calcul). La masse est conservée.
Expression écrite (C1)	Le texte rédigé est bref, cohérent, construit en paragraphes, correctement ponctué .Les principales règles d'orthographe lexicale et grammaticale sont correctement utilisées.

Argumentation satisfaisante Compétence 3 correctement mobilisée ☺	Argumentation non satisfaisante Compétence partiellement réussie ☹	Aucun argumentaire Compétence non mobilisée ☹
L'élève a fait le lien avec la conservation de la masse (ou la conservation des atomes) lors de la transformation chimique. Il fait la critique de la théorie de la phlogistique. Les calculs sont présents et justes .	L'élève a fait le lien avec la conservation de la masse (ou la conservation des atomes) lors de la transformation chimique. Il fait la critique de la théorie de la phlogistique. Pas de calculs ou des erreurs dans les calculs	L'élève ne fait pas le lien avec la conservation de la masse (ou la conservation des atomes) lors de la transformation chimique.
L'élève a fait le lien avec la conservation de la masse (ou la conservation des atomes) lors de la transformation chimique. Il fait la critique de la théorie de la phlogistique. Les calculs sont faits avec la masse volumique de l'air et non pas du dioxygène. L'élève commente son résultat.	L'élève a fait le lien avec la conservation de la masse (ou la conservation des atomes) lors de la transformation chimique. Les calculs sont présents. Il ne critique pas la théorie de la phlogistique.	