



## Exercice 2 – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

### Le cristal d'argent et la photographie

Sur 10 points

#### Partie 1 – Étude des cristaux d'argent et de chlorure d'argent

L'argent est connu depuis des millénaires. Son utilisation dans l'industrie s'est fortement développée au XX<sup>e</sup> siècle notamment avec l'invention de la photographie. L'objectif de cet exercice est de comprendre comment ses propriétés lui confère un rôle central dans la photographie.

Données :

Masse d'un atome d'argent :  $m_{Ag} = 1,79 \times 10^{-25}$  kg.

L'angström (Å) est une unité de longueur :  $1 \text{ Å} = 10^{-10}$  m.

#### Document 1 – Description de la maille élémentaire du cristal d'argent

L'argent est l'élément chimique de numéro atomique  $Z = 47$  et de symbole Ag. À l'état métallique, il est blanc, très brillant, malléable et ductile (c'est-à-dire qu'il peut être étiré sans se rompre).

À l'état microscopique, l'argent métallique solide est organisé selon un réseau cubique à faces centrées.

Une maille cubique à face centrées est représentée par :

- un atome sur chaque sommet de la maille ;
- un atome au centre de chacune des faces de la maille.

Une maille cubique à faces centrées contient l'équivalent de 4 atomes d'argent.

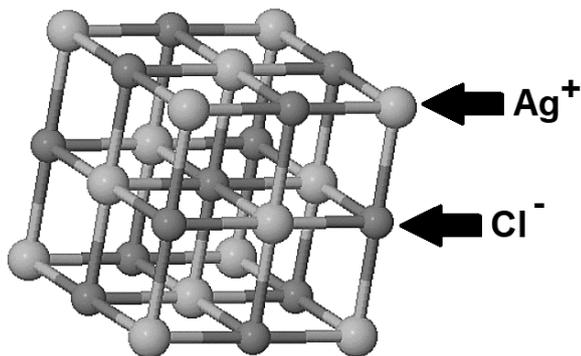


Photographie de cristaux d'argent



## Document 2 – Le cristal de chlorure d'argent AgCl

Le chlorure d'argent, AgCl, présente une structure similaire au chlorure de sodium, NaCl. Le cristal de chlorure d'argent est un composé chimique blanc solide largement utilisé en photographie.

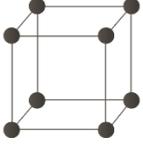
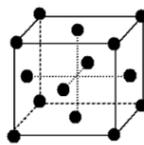
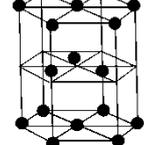


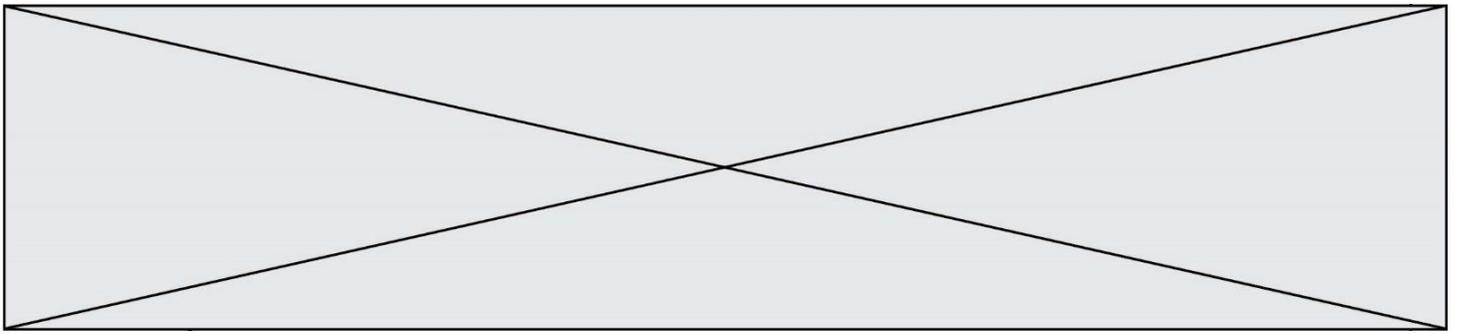
Représentation d'une maille élémentaire de chlorure d'argent AgCl<sub>(s)</sub>

Ag<sup>+</sup> : ion argent

Cl<sup>-</sup> : ion chlorure

- 1- Justifier l'utilisation du terme de « cristal » pour caractériser les structures de l'argent et du chlorure d'argent à l'état solide.
- 2- Nommer une autre organisation de la matière solide au niveau microscopique que l'organisation cristalline. En donner un exemple.
- 3- En utilisant le document 1, choisir, parmi les trois propositions suivantes, celle qui permet de décrire correctement la maille élémentaire associée au cristal d'argent. Justifier votre réponse.

Proposition a	Proposition b	Proposition c
		



- 4- Calculer la masse volumique du cristal d'argent en  $\text{kg. m}^{-3}$ . On rappelle que la masse volumique d'un cristal est égale au rapport de la masse totale des atomes d'argent contenus dans une maille par le volume de cette maille.

*Donnée* : volume de la maille cubique d'argent :  $V_{\text{maille}} = 6,89 \times 10^{-29} \text{ m}^3$

- 5- Placer sur un axe horizontal, par ordre croissant de taille, les entités suivantes : maille, atome, organisme, cellule, molécule, roche, minéral.

## Partie 2 – Photographie et sciences

### Introduction

Nicéphore Niépce est un ingénieur français qui a contribué à l'invention de la photographie au XIX<sup>e</sup> siècle.

Jusqu'alors, les chambres obscures n'étaient utilisées que comme instrument à dessiner. Elles étaient constituées de boîtes percées d'un trou muni d'une lentille projetant sur le fond, l'image renversée de la vue extérieure. Niépce se lance alors dans des recherches sur la fixation des images projetées au fond des chambres obscures.

Pour ses premières expériences, Nicéphore Niépce dispose au fond d'une chambre obscure des feuilles de papier enduites de sels d'argent, connus pour noircir sous l'action de la lumière. Il obtient alors en mai 1816, la première reproduction d'une image de la nature : une vue depuis sa fenêtre. Il s'agit d'un négatif et l'image ne reste pas fixée car, en pleine lumière, le papier continue de se noircir complètement. Il appelle ces images des « rétines ».



Reconstitution d'une « rétine » de chlorure d'argent (négatif)



Photographie réalisée à partir d'une réplique de l'appareil de Niépce

*Source* : <https://photo-museum.org/fr/anciens-procedes-maison-nicephore-niepce/>

