



Première partie (10 points)

DESIGN ET ARTS DE LA TABLE

La maison Christofle renouvelle les arts de la table tout en s'appuyant sur son héritage technique et industriel, comme la technique de galvanoplastie, pour la fabrication des couverts argentés.

À la rentrée 2015, la maison Christofle était bien décidée à bousculer les codes traditionnels de l'art de la table. Avec son nouveau concept baptisé Mood by Christofle, l'orfèvre hexagonal propose un set de couverts nomade et décoratif. Cachées sous un écrin de forme ovoïde, les 24 pièces en **métal argenté** s'adaptent parfaitement aux repas informels, qu'il s'agisse d'un brunch décontracté, d'un pique-nique ou d'un dîner impromptu.



<https://www.deco.fr/design/coup-de-coeur/actualite-780930-mood-christofle.html>

Questions (on s'aidera des documents ci-dessous)

1. Équilibrer l'équation chimique d'oxydation de l'eau :
$$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots \text{O}_2 + \dots \text{H}^+ + \dots \text{e}^-$$
2. Décrire les points forts et les points faibles de la composition de la base en maillechort des couverts.
3. Présenter le montage du dispositif de galvanoplastie et son fonctionnement d'un point de vue électrochimique (en particulier les termes *oxydation* et *réduction* devront apparaître, ainsi que leurs définitions).

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

4. Vous rendrez compte, par exemple en réalisant une production graphique, de l'apport en termes d'innovation de la technique de galvanoplastie depuis le XIXème siècle.

DOCUMENT 1

Le maillechort est un mélange de cuivre (45 % à 65 %), de nickel (5 % à 25 %) et de zinc (20 % à 45 %), apprécié pour son aspect argenté et son reflet blanc métallique. Le maillechort aurait été mis au point en France, entre 1819 et 1823, par des ouvriers métallurgistes lyonnais, les Français Maillot et Chorier (ou Chortier), ce qui explique ce nom composé par abréviation technique. Le brevet aurait été déposé le 5 juin 1827.

Ses applications les plus courantes sont les couverts et la vaisselle puisqu'il constitue la base des assiettes et couverts argentés.

« La structure maillechort d'un couvert est visible lorsque l'argent de placage est usé et éliminé, il suffit alors de l'argenter de nouveau »

Argent : 450 € / kg

Maillechort : 450 € / 100 kg

DOCUMENT 2

C'est en 1842 que Charles Christofle commence à exploiter pour la France les brevets des Anglais Henry et Georges-Richard Elkington concernant un procédé de dorure et d'argenter électrolytique.

Christofle met ainsi au point la technique du placage des objets, en particulier des couverts, par une fine couche de métal obtenue par galvanoplastie.

La galvanoplastie bouleversa les idées sur le luxe. Elle permettait en effet de reproduire un objet à des centaines, voire à des milliers d'exemplaires avec une grande qualité d'exécution : c'était le début de l'orfèvrerie industrielle.

DOCUMENT 3

Pour recouvrir d'argent un couvert en maillechort on utilise la technique de galvanoplastie, qui n'est rien d'autre qu'un processus d'électrolyse, que l'on peut expérimenter très facilement.

Une électrode de titane platiné et le couvert sont plongés un *électrolyte d'argent* ⁽¹⁾ contenu dans un bécher. Ils ne doivent pas être en contact. Ils sont ensuite reliés aux pôles d'un générateur électrique. Le couvert joue le rôle de la deuxième électrode. Le couvert se recouvre alors d'argent métal, alors que du côté de l'électrode de titane platiné un dégagement de dioxygène est observé.

⁽¹⁾ solution contenant des ions argent(I) Ag⁺



Générateur électrique



Câbles et pinces



Bécher



Électrolyte d'argent



Électrode de titane platiné



b. Indiquer, en justifiant, si les rayons infrarouges utilisés sont visibles par l'œil humain.

c. L'énergie d'un photon d'une radiation de longueur d'onde λ est donnée par la relation : $E = \frac{h \times c}{\lambda}$, $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ étant la vitesse de la lumière dans le vide et $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ la constante de Planck. Calculer l'énergie E d'un photon d'une radiation de longueur d'onde $\lambda = 900 \text{ nm}$.

5. On souhaite remplacer le pigment naturel lapis-lazuli de couleur bleue, très onéreux, par un pigment synthétique. Choisir, du pigment A ou B (document 4), celui qui pourrait être utilisé. Préciser le raisonnement mené.

Document 1 - Eugène Chevreul et le pointillisme.

Eugène Chevreul (1786 - 1889) est un chimiste français célèbre pour ses recherches fondamentales sur les corps gras et ses travaux sur les couleurs.

Nommé professeur de chimie et directeur des teintureries de la manufacture des Gobelins en 1824, il s'intéresse au mécontentement des teinturiers qui observent que certaines teintures ne donnent pas, sur la laine, les couleurs qu'ils attendent. Il devine que les problèmes les plus complexes ne sont pas de nature chimique mais optique.

En 1839, Chevreul écrit un essai sur la loi du contraste simultané des couleurs. Il y démontre que ce ne sont pas les pigments qui sont en cause, mais les tons colorés qui se trouvent à proximité.

Des peintres s'inspirent ouvertement du traité d'Eugène Chevreul. Ils inventent un nouveau courant, le pointillisme et sa variante plus technique, le divisionnisme. Georges Seurat remarque que les couleurs réelles de la nature ne peuvent pas être reproduites sur la toile. Le mélange des pigments sur la palette et l'utilisation du blanc font rapidement vieillir les teintes. Il remplace le mélange mécanique sur la palette par le mélange optique. L'œil du spectateur devient le lieu du mélange. Ces multiples touches donnent un effet vibrant et incandescent aux œuvres.

Document 2 - Couleurs du spectre lumineux et cercle chromatique



