



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'argenture 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.

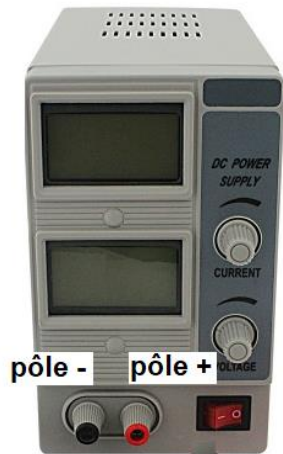
DOCUMENT 3

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⁺



pôle - pôle +

Générateur électrique



Câbles et pinces



Électrode de titane platiné



Bécher



Électrolyte d'argent

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 : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Deuxième partie (sur 10 points)

INTERACTION LUMIÈRE-TEXTILE

Les baskets, casquettes, tee-shirts lumineux, objets colorés ou scintillants ont fait l'objet de nombreuses ventes car ils sont fascinants pour les enfants. Plus sérieusement, aujourd'hui la lumière sur les vêtements fait l'objet de projets innovants dans le domaine de la santé et la sécurité.

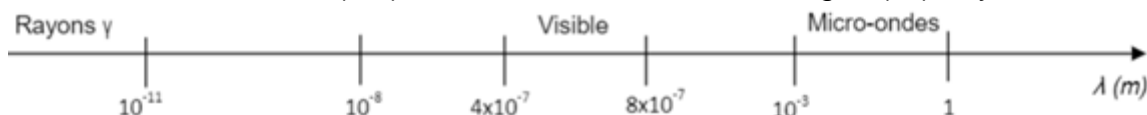
Contexte de travail :

Il s'agit d'analyser la lumière émise par un vêtement et d'apprécier les réglages photographiques permettant de mettre en valeur un textile lumineux.

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

Textile intelligent au service des ouvriers d'un chantier

- Document 1 : Quels sont les composants qui permettent de qualifier la veste d'intelligente ?
- Repérer sur l'échelle de longueurs d'onde ci-dessous (à recopier) les différents domaines : ultraviolets (UV), ondes hertziennes, infra-rouges (IR), rayons X.



- Citer l'intervalle de longueurs d'onde dans le vide des radiations visibles en nanomètres.
- Les LED présentes sur le vêtement émettent de la lumière rouge de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 0,65 \text{ }\mu\text{m}$. À quel domaine électromagnétique appartient la lumière émise par une telle LED ?
- Calculer en joules, en détaillant soigneusement votre calcul, l'énergie du photon émis par cette LED rouge.
- Paul regarde avec ses lunettes fétiches de verres de couleur cyan l'ouvrier équipé de son gilet. Il s'interroge : « Pourquoi avec lunette et sans lunette les LED n'ont-elles pas la même couleur ? »
 - Présenter une réponse à son questionnement soit sous la forme d'un texte, d'un schéma ou d'une affiche.
 - Quelle sera la couleur perçue par Paul si la couleur de ses lunettes était plutôt jaune ?

Robe lumineuse

- Document 4 : L'appareil A est-il le plus adapté pour prendre une photo de loin ou est-ce le B ? Justifier.

Les valeurs possibles pour le réglage de l'appareil sont données dans le tableau suivant :



T(s)	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000
N	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32		

T : Temps d'ouverture

N : Nombre d'ouverture

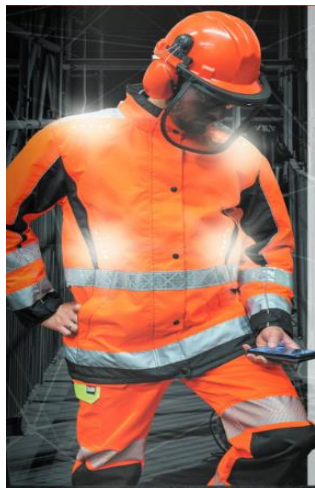
L'appareil réglé sur $T=1/250$ et $N=8$ a permis d'obtenir la photo du document 3.

8. Pour mettre davantage la robe en valeur sur cette photo, il faudrait que l'arrière-plan soit flou. Justifier dans quel sens il faudrait modifier la valeur de N pour obtenir ce résultat.

9. a. La photo serait-elle alors surexposée ou sous-exposée ?

b. Dans quel sens faudrait-il modifier le temps d'ouverture pour éviter ce phénomène (sans changer la sensibilité de l'appareil) ? Détailler votre raisonnement.

Document 1 : Veste haute visibilité



<https://kiplay.com/fr/content/8-catalogue-workwear-jean-s>

Les bandes réfléchissantes appliquées sur sa veste rendent l'ouvrier visible de tous sur le chantier.

Cependant des projets innovants se développent pour augmenter l'efficacité du dispositif en le connectant au smartphone.

Justine DECAENS, chargée de projet au Groupe CTT, explique les nouveautés en matière de textile intelligent :

« ...On n'a pas vraiment de système pour avertir le travailleur qu'il y a un véhicule qui s'approche de lui. L'idée, c'est de coupler ces LED avec un dispositif qui va regarder au niveau de l'environnement du travailleur s'il détecte un véhicule approchant et, dans ce cas-là, déclencher des LED qui vont flasher sur la veste du travailleur pour l'avertir lui-même et non pas le conducteur du véhicule. »

<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/video/i/100374/n/textiles-intelligents-service-travailleurs>

Composition du textile : fibre, LED avec capteur de mouvement (détection d'un véhicule approchant).

Document 2 : Quelques données

Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s.

Vitesse de la lumière (dans le vide) : $c = 3,00 \cdot 10^8$ m.s⁻¹

Énergie d'un photon (exprimée en joules, de symbole J) : $E = h \times \nu$ où ν est la fréquence de l'onde électromagnétique, exprimée en hertz (Hz), qui est égale au rapport de la vitesse de la lumière sur la longueur d'onde λ .

