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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première STD2A

EC : ☐ EC1 ☒ EC2 ☐ EC3

VOIE : ☐ Générale ☒ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h 00

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme :

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐Oui ☒ Non

☐ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

T1SPHCH03292

Première partie (10 points)

PLASTIC CHAIRS

« Rendre le meilleur accessible au plus grand nombre », c'est ainsi que Charles et Ray Eames décrivirent l'un de leurs objectifs primordiaux en tant que créateurs de mobilier. Parmi leurs créations, aucune autre ne leur a permis de s'approcher autant de cet idéal que les Plastic Chairs.

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

1. Indiquer à quelle catégorie de matériaux appartient la résine de polyester renforcée de fibre de verre qui compose les coques des Eames Fiberglass Chairs puis relever l'autre exemple de matériau appartenant à cette même catégorie qui a été cité dans le document 1.

2. Nommer le type de polymérisation conduisant à la formation d'un polymère tel que le polypropylène.

3. Expliquer en quoi l'acier constitue-t-il un matériau métallique privilégié pour la conception de piètement de chaise.

L'acier présente, cependant, un inconvénient majeur : il se corrode en profondeur avec le temps au contact d'agents extérieurs contenus dans l'environnement.

4. On s'intéresse à la réaction de l'étape ❶ du document 4.

4.1. Écrire la demi-équation rendant compte de la transformation du fer Fe en ions Fe^{2+}.

4.2. Le couple O_2/HO^- intervient dans la réaction conduisant à la dégradation du fer. Recopier puis compléter la demi-équation associée à ce couple :

$$O_2 + \dots\ H_2O + \dots\ e^- \rightleftharpoons \dots\ HO^-$$

4.3. En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction regroupant les deux demi-équations précédentes.

5. Dans le catalogue de l'éditeur, on retrouve trois matériaux possibles pour les piètements des Plastic Chairs (voir tableau du document 1).
À partir des documents et de vos connaissances, expliquer en quoi l'utilisation de chacun de ces trois matériaux permet d'éviter ou de limiter la corrosion. La réponse devra comprendre :

- les causes de la corrosion de l'acier ;
- les conséquences de ce phénomène sur ce matériau ;
- l'explication des solutions apportées par les trois matériaux retenus par les designers Eames.

Document 1 : les Eames Plastic Chairs et les Eames Fiberglass Chairs

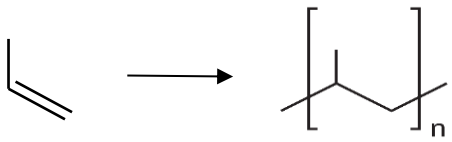
L'idée de créer une coque d'assise d'une seule pièce, adaptée à l'anatomie humaine préoccupa les frères Eames pendant de nombreuses années. Après que les expériences avec du contreplaqué et de la tôle d'aluminium n'aient pas abouti à des résultats satisfaisants dans les années 1940, ils découvrirent la résine de polyester renforcée de fibre de verre au cours de leur recherche de matériaux alternatifs. […]. Les Eames reconnurent et exploitèrent pleinement les avantages de ce matériau : malléabilité, solidité, toucher agréable et aptitude à la transformation industrielle. Ce matériau, totalement inconnu à l'époque dans l'industrie du meuble, permit de développer des coques et de les parfaire jusqu'à la production en série. […]. Aujourd'hui, Vitra fabrique les coques confortables des Eames Plastic Chairs en polypropylène, tandis que celles des Eames Fiberglass Chairs sont produites en résine polyester renforcée de fibres de verre. Un grand choix de piètements et de couleurs de coques est disponible (voir le tableau ci-contre) […].

N°	Matériaux proposés pour les piètements des chaises dans le catalogue de l'éditeur
1	Acier inoxydable
2	Acier peinture époxy
3	Aluminium anodisé

D'après vitra.com/fr-fr/product/eames-plastic-chair

Document 2 : synthèse du polypropylène

Le polypropylène est un polymère produit à partir de propylène (propène) selon l'équation :

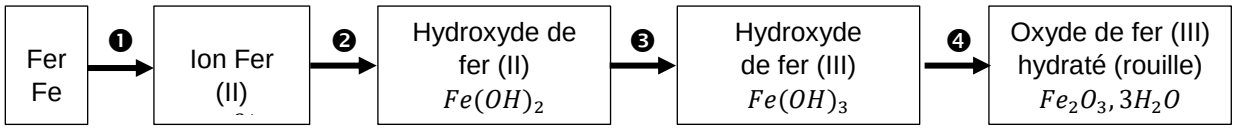


Document 3 : propriétés physiques de quelques matériaux métalliques

	Masse volumique[1] g/cm^3	Module d'Young[1]* GPa	Résistance ultime à la traction[2]** MPa	Prix au kilogramme en 2019[3]
Fer	7,9	196	170	0,05 €
Acier	7,5 à 8,1	210	400	0,55 €
Aluminium	2,7	69	300-570	1,80 €

* Coefficient qui caractérise la rigidité des matériaux. Plus il est grand, plus le matériau est rigide et moins il est élastique.
** Coefficient qui définit la limite à la rupture d'un matériau.
[1] *D'après https://fr.wikipedia.org/*
[2] *D'après Physique Hecht, Editions De Boeck.*
[3] *D'après https://www.metaux.xyz/*

Document 4 : les espèces chimiques formées lors de la corrosion du fer



D'après L'oxydoréduction Concepts et expériences, Jean Sarrazin et Michel Verdaguer, Editions Ellipses

Document 5 : l'anodisation de l'aluminium

L'aluminium mis à nu réagit instantanément avec l'oxygène de l'air en se recouvrant d'une couche d'oxyde très mince, d'environ 3 nanomètres. C'est cette couche […] d'alumine (Al_2O_3) […] qui protège l'aluminium contre la corrosion […]. Elle est très mince et fragile mais se renouvelle spontanément lorsqu'elle est enlevée. On s'est rendu compte, en 1857, que cette couche d'oxyde pouvait se former sur une anode d'aluminium dans une cellule d'électrolyse, d'où le terme anodisation. Par la suite, de nombreux procédés ont été développés afin d'augmenter l'épaisseur de cette couche de protection, sa résistance, ses caractéristiques et son aspect. […]. La couche d'oxyde, qui se forme sur l'aluminium, offre une barrière contre l'érosion et l'attaque des polluants atmosphériques. Celle-ci est d'autant plus efficace lorsque la couche est épaisse. L'aluminium reste protégé par son oxydation naturelle, mais sans l'anodisation, en environnement extérieur, sa surface va se ternir avec le temps et se couvrir de piqûres de corrosion.

http://ceal-aluquebec.com/anodisation/

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

1. Document 1 : Quels sont les composants qui permettent de qualifier la veste d'intelligente ?

2. Repérer sur l'échelle de longueurs d'onde ci-dessous (à recopier) les différents domaines : ultraviolets (UV), ondes hertziennes, infra-rouges (IR), rayons X.

3. Citer l'intervalle de longueurs d'onde dans le vide des radiations visibles en nanomètres.

4. Les LED présentes sur le vêtement émettent de la lumière rouge de longueur d'onde dans le vide λ = 0,65 □m. À quel domaine électromagnétique appartient la lumière émise par une telle LED ?

5. Calculer en joules, en détaillant soigneusement votre calcul, l'énergie du photon émis par cette LED rouge.

6. 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 ? »

a. Présenter une réponse à son questionnement soit sous la forme d'un texte, d'un schéma ou d'une affiche.

b. Quelle sera la couleur perçue par Paul si la couleur de ses lunettes était plutôt jaune ?

Robe lumineuse

7. 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)	½	¼	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 : $h = 6{,}63\times10^{-34}$ J.s.

Vitesse de la lumière (dans le vide) : $c = 3{,}00.10^{8}$ 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.

Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

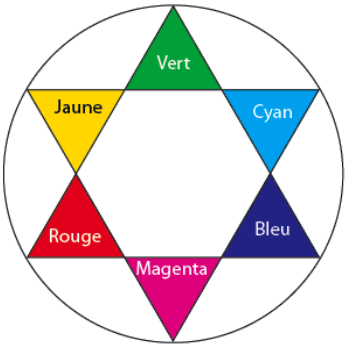
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

Cercle chromatique :



Document 3 : Photos défilé Habit de Lumière - Avantex Paris Février 2017

https://www.youtube.com/watch?v=ferJP24wfuo

Document 4 : Caractéristiques de deux appareils photos

Données techniques

Caractéritiques	Appareil A	Appareil B
Capteur	CCD	APS CMOS
Taille du capteur (en mm)	4,6 x 6,2	23,5 x 15,6
Stabilisateur capteur	non	oui
Définition maximale	16 Mpixels	16 Mpixels
Focale réelle (focale équivalente en 24x36)	5/25 mm (25/125 mm)	18/70 mm (27/105 mm)
Objectif complémentaire	-	70-200 mm (105-300 mm)
Zoom numérique	x5	x2
Nombres d'ouverture mini/maxi	4/8	3.5/27
Sensibilité ISO	100-3200	100-16000
Mise au point mini/macro	80 cm/5 cm	40 cm/-
Vitesse d'obturation	1/8-1/2000 s	30-1/4000 s
Écran tactile	non	oui
Masse (en g)	170	445 (boitier nu)

T1SPHCH03292