

SUJET

2019-2020

PHYSIQUE-CHIMIE

SPÉ première STD2A

**ÉVALUATIONS
COMMUNES**

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 :

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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 :

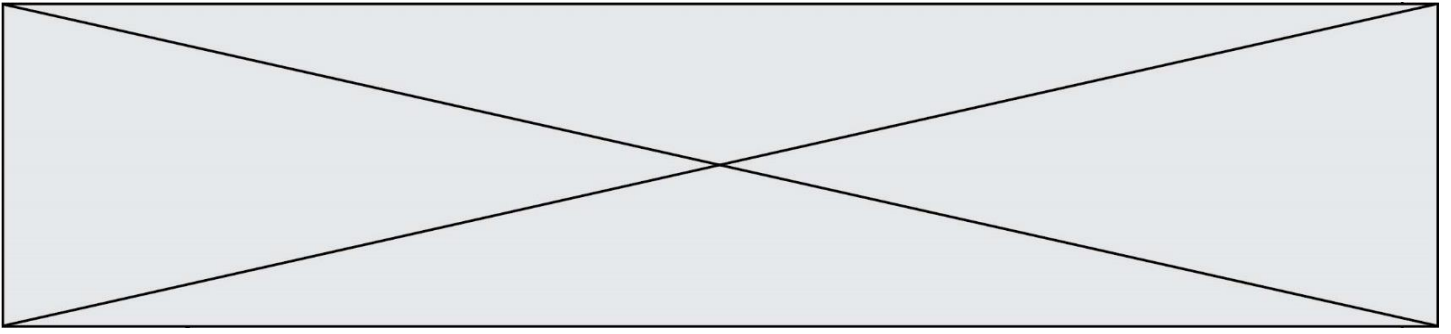
CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

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.



Première partie (10 points)

LA CHAISE PANTON : OBJET ICONIQUE

La Panton Chair, en français la chaise Panton, est un classique de l'histoire du mobilier. Conçue par Verner Panton en 1960, la chaise a été développée pour la production en série en collaboration avec Vitra en 1967.

Depuis sa conception, elle a connu plusieurs évolutions jusqu'à la chaise qu'on connaît aujourd'hui.

*D'après <https://www.vitra.com/fr-fr/product/panton-chair>
source image : H. Ellgaard*



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

1. Définir le terme « matériau composite ».
2. Différencier polyaddition et polycondensation.
3. Préciser l'intérêt que présente un matériau thermoplastique dans un processus industriel.
4. La chaise Panton est rapidement devenue un objet d'art original et iconique. Le choix des matériaux et les méthodes de conception ont pourtant évolué des premiers exemplaires à la fabrication actuelle. Vous devez justifier ces évolutions à l'aide d'un commentaire rédigé, d'une production visuelle, d'un schéma ou de tout autre moyen vous permettant de répondre à cette commande de justification. Votre argumentation devra s'appuyer sur les documents ci-dessous ainsi que sur vos connaissances personnelles, en particulier sur l'apport des sciences au caractère iconique de certains objets de design.

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

Document 1 : Origine de la chaise Panton

C'est à la fin des années 1950 que le designer danois Verner Panton développe l'idée d'une chaise en porte à faux en plastique. Cependant aucun fabricant ne témoigne de l'intérêt pour ce concept.

L'entreprise Vitra se lance, en 1963, dans le développement de cette chaise aux formes audacieuses imaginées par le créateur. Elle devait concilier les limites physiques de la technologie des plastiques et les exigences liées aux techniques de production. En 1967, la Panton Chair est fabriquée dans une petite série préliminaire de 150 pièces (série 1), en polyester renforcé de fibre de verre. Il s'agit de la première chaise monobloc entièrement en plastique dotée d'une structure en porte-à-faux.

D'après <https://www.vitra.com/fr-fr/magazine/details/original-panton-chair>

Document 2 : Vers une chaise optimisée

Il s'agissait en effet de créer une chaise en « porte à faux », en une seule pièce de plastique, qui soit adaptée à la morphologie du corps humain, confortable et enfin empilable.

On distingue plusieurs phases de production de la chaise Panton :

- 1967 à 1968 : Série 1.** Résine de Polyester renforcée par de la fibre de verre
- 1968 à 1971 : Série 2.** Mousse rigide de Polyuréthane laquée colorée (Baydur)
- 1971 à 1979 : Série 3.** Matériau « Luran S » de Bayer AG. Il s'agit d'un polystyrène thermoplastique

De **1979 à 1983**, la production de la **chaise Panton** est arrêtée. Elle reprend après cette date avec une réédition du modèle de la série 2 (la série 3 vieillissant mal).

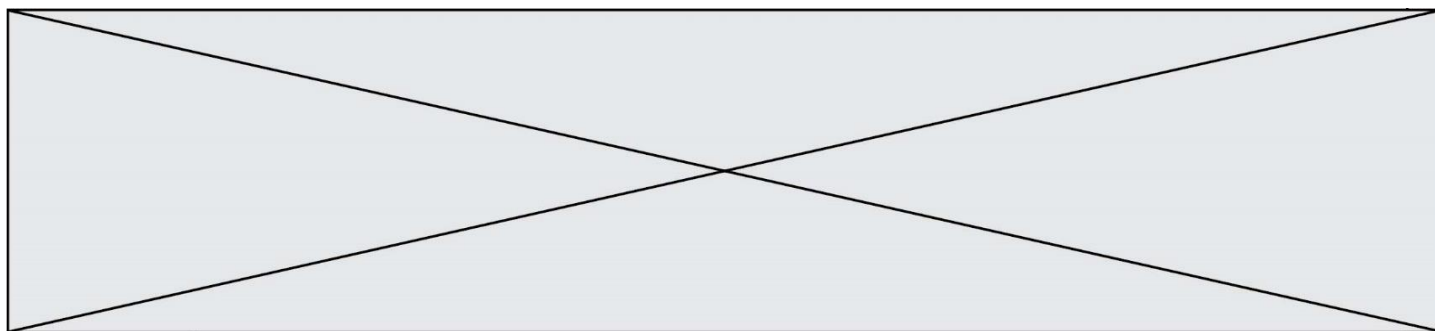
On distingue trois modèles vendus aujourd'hui par l'entreprise Vitra (avril 2019):

La **Panton Chair Classic** : forme originale, matériau de la série 2 (1 190 €).

La **Panton Chair Standard** : forme originale, en polypropylène teinté (thermoplastique). Cette version est notamment adaptée à l'extérieur car elle contient des additifs pour ralentir le vieillissement des couleurs (265 €).

La **Panton Chair Junior** : taille réduit de 75% du modèle standard (171 €).

D'après <https://chaises-panton.com/les-modeles/la-chaise-panton/>



Document 3 : Quelques polymères

Polymère	Formule topologique	Masse volumique	Usinage
Polyester		1 650 kg/m ³	Bon (Injection ⁽¹⁾) (Coloration difficile)
Polyuréthane		1 100 kg/m ³	Très Bon (Injection ⁽¹⁾) (Coloration par laquage dans la masse)
Polystyrène		1 040 kg/m ³	Moyen (Thermomoulage ⁽²⁾) (Coloration par adjuvant)
Polypropylène		900 kg/m ³	Très Bon (Thermomoulage ⁽²⁾) (Coloration par adjuvant ou en surface)

Sources images : Wikipédia

D'après http://mslp.ac-dijon.fr/IMG/pdf/matieres_plastiques.pdf

http://sti-beziers.fr/tsipm/spip_tsipm/html/jgb/plastiques/obtention%20plastique.htm

⁽¹⁾ technique de production visant à injecter le plastique fluide dans un moule à la forme de l'objet.

⁽²⁾ technique de production visant à appliquer un moule à la forme de l'objet sur une plaque de plastique chauffée et ramollie.

Modèle CCYC : ©DNE Nom de famille (naissance) : (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)	
Prénom(s) :	
N° candidat :	
Né(e) le :	
	N° d'inscription :

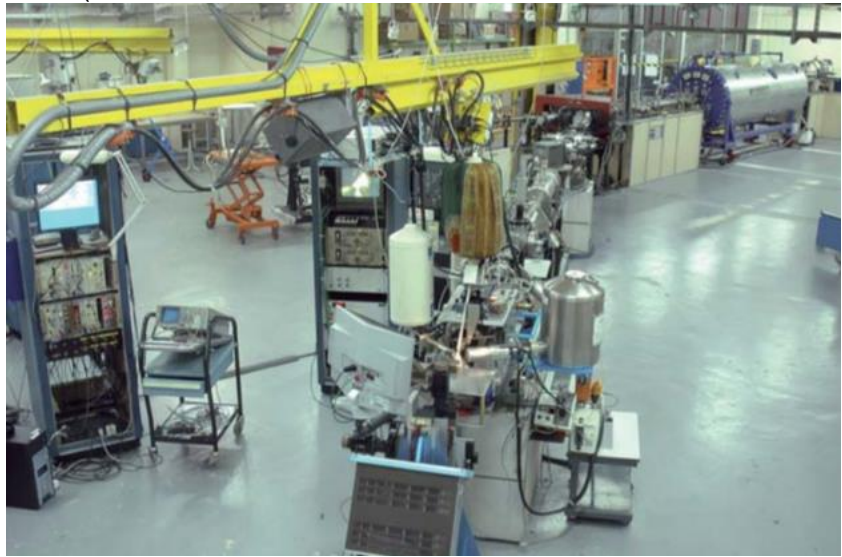
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Deuxième partie (sur 10 points)

LA MÉTHODE PIXE

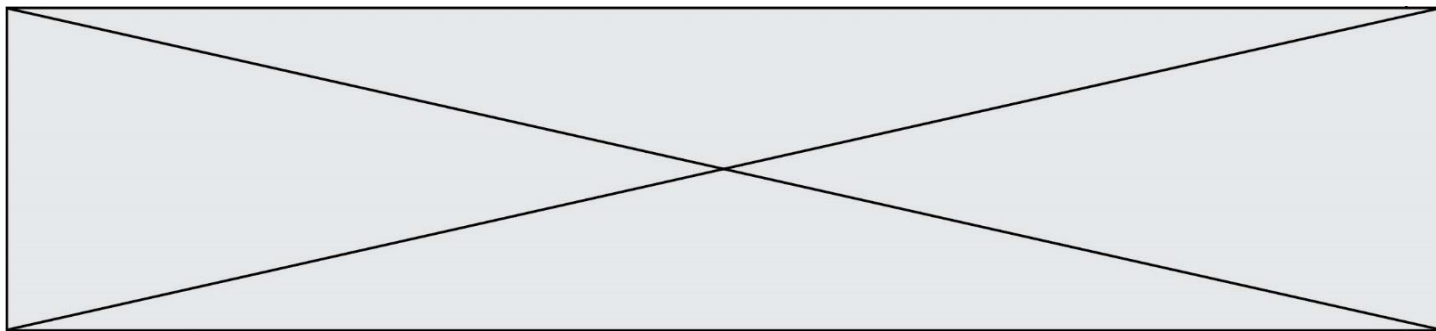
L'accélérateur de particules AGLAE (Accélérateur Grand Louvre pour l'Analyse Élémentaire) présent au C2RMF (Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France) dans les laboratoires souterrains du musée du Louvre travaille pour donner vie aux œuvres d'art. Il permet de réaliser une analyse élémentaire des œuvres d'art. Cette analyse élémentaire permet de connaître les éléments chimiques contenus dans les matériaux des œuvres.



Source de l'image : Aglaé ou la beauté vue par la science, avril 2019

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

1. Citez l'intervalle de longueurs d'onde dans le vide des radiations visibles.
2. En utilisant le document 4, précisez si l'énergie associée aux rayons X est plus grande ou plus petite que l'énergie associée aux radiations visibles.
3. Expliquer pourquoi la technique PIXE a été choisie, plutôt qu'une méthode d'analyse chimique pour étudier la composition des pierres rouges de la statuette.
4. À l'aide des documents 1, 2 et 3, vous construirez un schéma explicatif présentant la méthode PIXE en vue de réaliser un poster scientifique sur l'analyse des œuvres d'art.



Document 1 : Présentation d'accélérateur AGLAE

L'accélérateur de particules AGLAE produit et accélère des ions légers, par exemple H^+ , He^{2+} . Le matériau à analyser (la cible) est bombardé par un faisceau d'ions (les projectiles). L'atome cible et l'ion projectile interagissent, ce qui entraîne l'émission d'une particule qui est ensuite détectée et analysée. C'est cette particule émise qui donne des informations sur la nature chimique des atomes cibles.

Il s'agit d'une analyse élémentaire, elle consiste à déterminer quels sont les éléments chimiques contenus dans les matériaux de l'œuvre. Elle ne permet pas d'identifier la structure des composés, c'est-à-dire la répartition spatiale des atomes, des ions ou des molécules.

Selon la nature de la particule émise, différentes méthodes sont utilisées : la méthode PIXE, la méthode RBS, la méthode NRA.

Document 2 : Méthode PIXE

Le principe de la méthode PIXE (*Particle induced X-ray Emission*) est simple : il s'agit de capter les rayons X émis après l'interaction entre l'atome cible et l'ion projectile. Deux détecteurs de rayons X permettent de doser simultanément les éléments majeurs et ceux présents à l'état de traces.

Cette méthode a été utilisée pour analyser la composition des pierres qui ornent une statuette. Les résultats sont présentés dans le document 3.

C'est une méthode d'analyse non destructive, sans prélèvement. Cependant, elle ne mesure pas le carbone et l'azote, et elle ne donne pas d'information sur les liaisons chimiques.



<http://www.laradioactivite.com/site/pages/identificationdemateriaux.htm> avril 2019

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

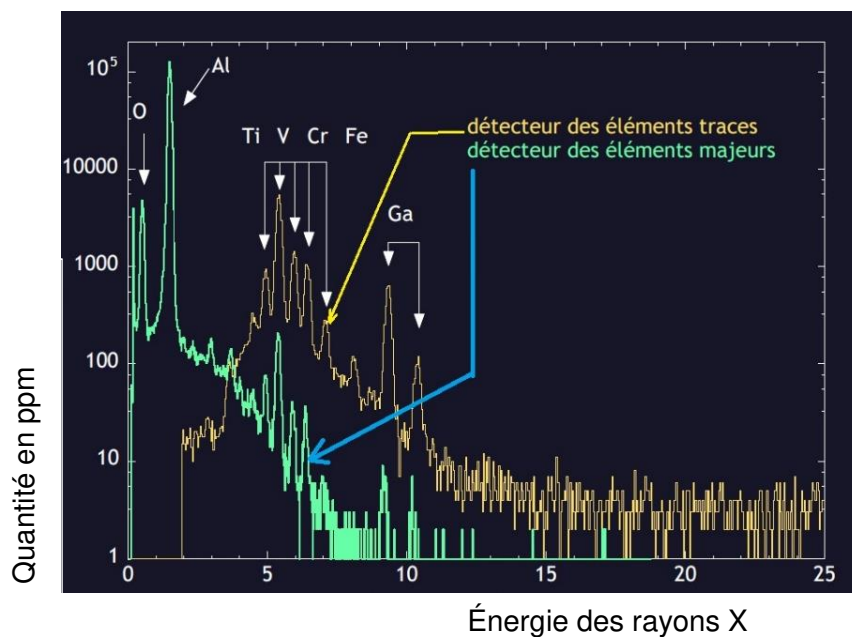


Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1..1

Document 3 : Spectre PIXE obtenu sur l'œil de la statuette.



Symboles des éléments présents dans le spectre :

- O : oxygène
- Al : aluminium
- Ti : titane
- V : vanadium
- Cr : chrome
- Fe : fer
- Ga : gallium

Source : C2RMF

Document 4 : Échelle des longueurs d'onde

