



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.

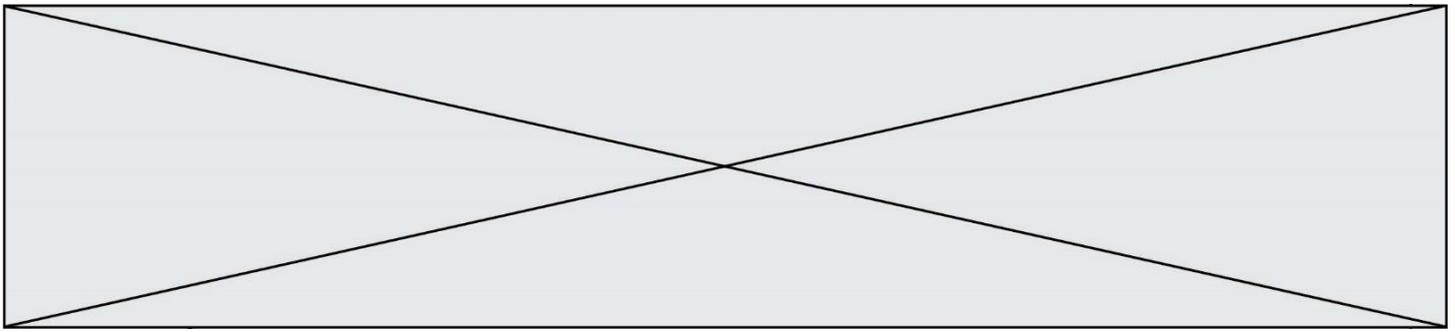
Depuis sa conception, elle a connu plusieurs évolutions jusqu'à la chaise qu'on connaît aujourd'hui.

*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.



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 :

N° d'inscription :



Né(e) le :

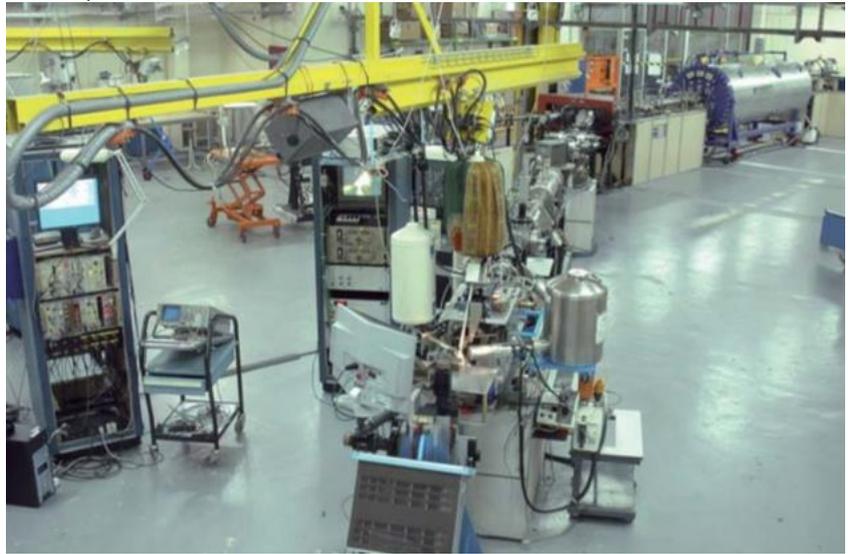
(Les numéros figurent sur la convocation.)

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 :



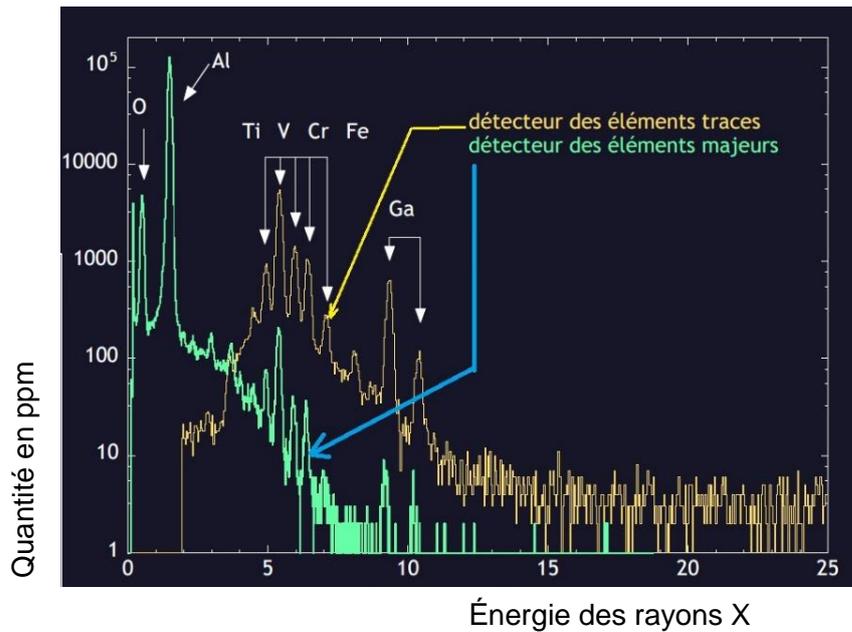
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

