

# SUJET

## 2020-2021

### 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)

### Les pailles en plastique

En France, la paille en plastique pourrait bien rejoindre la liste des produits interdits sur le marché. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020, le Code de l'environnement interdit déjà les assiettes, des couverts, des gobelets et des sacs en plastique.



ECO PLA : tasse à café biodégradable (XD Design)

Kit couverts biodégradable PLA  
2 pièces (Écolomique)  
*D'après « usinenouvelle.com »*

Les propositions en acide polylactique (PLA) ci-dessus apparaissent comme des solutions alternatives et durables. Le PLA est présenté comme un plastique dont le cycle de vie présente un bilan en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) neutre.

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

1. Décrire la constitution de l'atome de carbone C ( $Z = 6$  et  $A = 12$ ).
2. Expliquer en quoi l'amidon est un polymère du glucose.
3. Donner les formules semi-développées de deux molécules parmi la liste suivante : glucose, amidon, acide lactique et acide polylactique.
4. Expliquer pourquoi le PLA peut être considéré à la fois comme biosourcé et biodégradable
5. Mettre en évidence, par exemple en organisant graphiquement les informations, les étapes du cycle de vie du PLA et son bilan CO<sub>2</sub> présenté comme neutre.
6. Indiquer ensuite une cause possible permettant de mettre en doute la neutralité du bilan CO<sub>2</sub> du PLA.

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 1

La photosynthèse est le processus biologique qui permet aux plantes vertes de produire du glucose à partir du dioxyde de carbone atmosphérique et de l'eau puisée par les racines. Cette transformation chimique a lieu grâce à l'absorption par les plantes de l'énergie lumineuse.

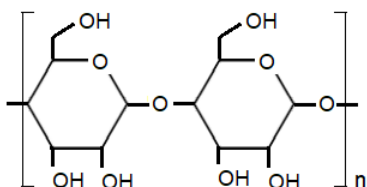
L'équation de la réaction est :  $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucose) +  $6 \text{O}_2$

Les plantes stockent ensuite le glucose sous forme d'amidon, que l'on peut considérer comme un polymère du glucose. Cet amidon constitue une réserve d'énergie pour les plantes, dans les graines, fruits, racines, tubercules et rhizomes.

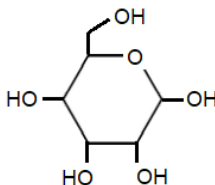
### DOCUMENT 2

Le PLA est produit par polymérisation de l'acide lactique. Cet acide lactique est obtenu par déstructuration de l'amidon de maïs en glucose, puis fermentation de ce glucose en acide lactique (dans un milieu anaérobie <sup>(1)</sup> et sous l'effet de micro-organismes, les ferments lactiques).

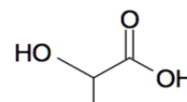
<sup>(1)</sup> milieu anaérobie : milieu privé de dioxygène



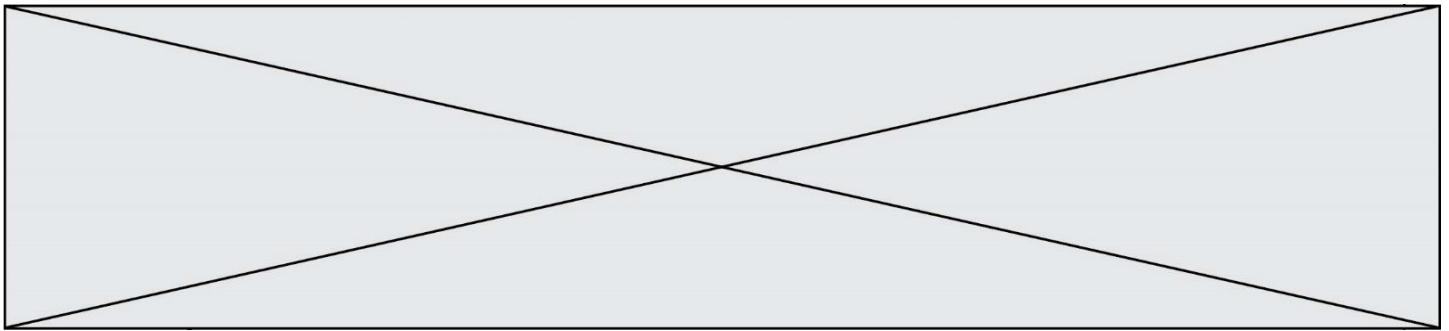
amidon



glucose

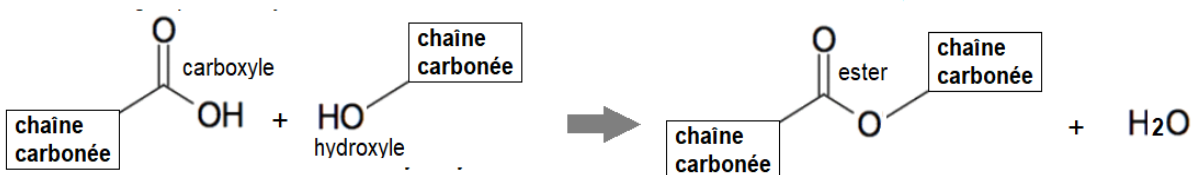


acide lactique



### DOCUMENT 3

La réaction entre le groupe carboxyle d'une molécule et le groupe hydroxyle d'une autre molécule produit une molécule avec un groupe ester ainsi qu'une molécule d'eau. On parle de réaction de condensation.



L'acide lactique possédant un groupe carboxyle et un groupe hydroxyle, on peut le polymériser, c'est à dire en quelque sorte « accrocher » un grand nombre de molécules d'acide lactique les unes aux autres par condensation entre le carboxyle d'une molécule et l'hydroxyle de la suivante et ainsi de suite. On obtient alors le PLA, ou acide polylactique, le long de laquelle se répète le groupe ester, ce qui fait que le PLA est un polyester.

### DOCUMENT 4

Le compostage est un processus de dégradation aérobie <sup>(1)</sup> des matières organiques sous l'effet de micro-organismes. Il produit du dioxyde de carbone, de l'eau et du compost qui partage beaucoup de ses propriétés avec l'humus et qui va donc pouvoir retourner au sol pour l'amender et le fertiliser. La norme européenne 13 432 précise qu'un matériau est déclaré apte au compostage s'il est dégradé à 90 % au bout de 6 mois en condition de compostage industriel (image ci-dessous).

<sup>(1)</sup> aérobie : en présence de dioxygène



Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

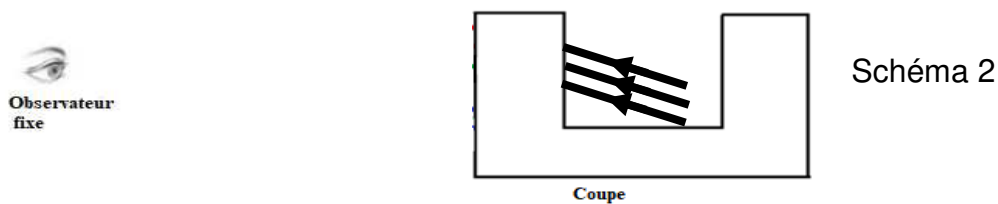
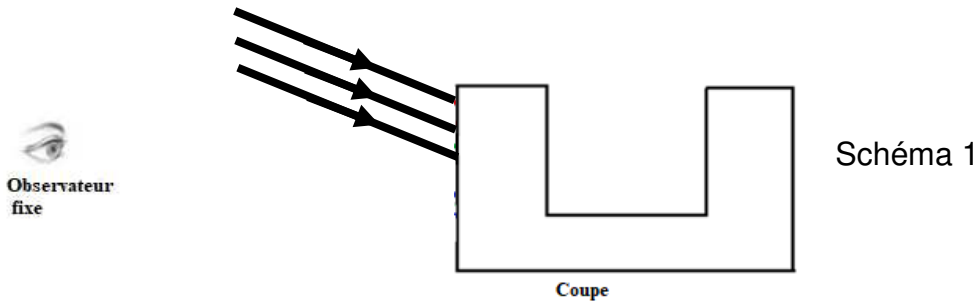
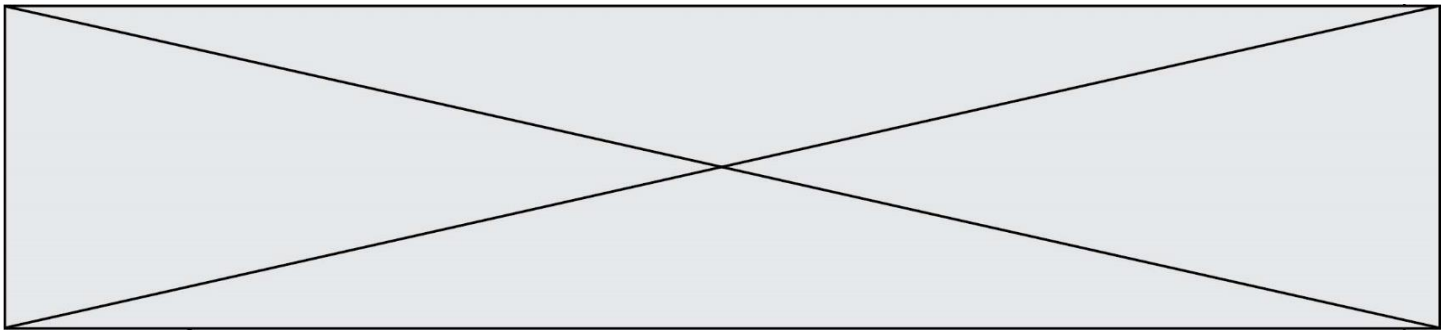
## Deuxième partie (sur 10 points)

### COUPE DE LYCURGUE

Le but du travail demandé est de comprendre comment fonctionne le filtre dichroïque utilisé dans la coupe de Lycurgue. Dans notre étude, nous ne nous intéresserons qu'aux rayons présents à l'extérieur de la coupe. En effet, le trajet des rayons à l'intérieur de la coupe de Lycurgue sont trop compliqués à modéliser.

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

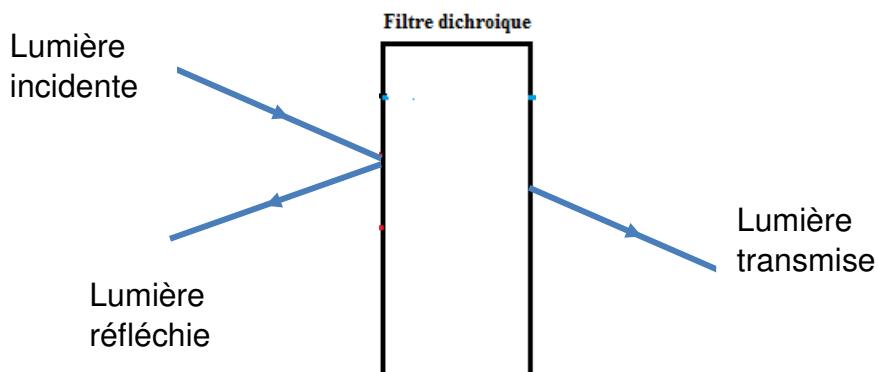
1. Citer l'origine du dichroïsme du verre de la coupe de Lycurgue.
2. Rappeler ce qu'est une synthèse additive de couleurs en physique.
3. Valider ou invalider par un calcul et une argumentation l'affirmation suivante :  
« La coupe de Lycurgue est constitué d'un verre qui réfléchit des radiations lumineuses visibles de fréquences voisines de  $f = 5 \times 10^{14}$  Hz ».   
On rappelle que  $f = c/\lambda$  avec  $\lambda$  la longueur d'onde.
4. Après avoir reproduit sur votre copies le schéma 1 et le schéma 2 présentés ci-dessous, compléter alors ces deux schémas ; ils permettent de modéliser les deux situations décrites dans le document 3, en continuant le trajet (uniquement à l'extérieur de la coupe) suivi par les trois rayons lumineux issus de la lampe et correspondant au rouge, au vert et au bleu. La légende retenue est alors : R pour rouge, V pour vert et B pour bleu.
5. À partir de ces schémas complétés, justifier les couleurs perçues par l'observateur quand la lampe est à l'extérieur, puis à l'intérieur de la coupe de Lycurgue.
6. En admettant que les propriétés du verre ne changent pas en fonction de la nature de la source qui l'éclaire, quelles seraient la couleur réfléchiée et la couleur transmise si la source de lumière qui éclaire la coupe de Lycurgue était : rouge, verte puis bleue ?



**Document 1**

Un **filtre dichroïque** (du grec, littéralement «deux-couleurs») ou **filtre interférentiel** est un filtre dont les propriétés de transmission et de réflexion de la lumière dépendent fortement de la longueur d'onde.

En pratique, parmi les plages principales de longueurs d'onde de lumière « renvoyées » par le filtre on distingue la lumière réfléchie et la lumière transmise.



Les filtres colorés standards ne sont pas dichroïques: ils ne séparent pas la lumière en deux faisceaux (réfléchi et transmis) mais absorbent une partie du spectre lumineux.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Filtre\\_dichroïque](https://fr.wikipedia.org/wiki/Filtre_dichroïque)

