

**BTS ART CERAMIQUE**  
**SCIENCES PHYSIQUES – U32**

**Durée : 1 H 30**

**Coefficient : 1,5**

**Calculatrice autorisée**

<b>BTS ART CERAMIQUE</b>		<b>SESSION 2003</b>
<b>CODE : ARE3SC</b>	<b>Durée : 1 H 30</b>	<b>Coefficient : 1,5</b>
<b>EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32</b>		<b>Page 1 / 5</b>

**B.T.S art et céramique**  
**Session 2003**

Les calculatrices sont autorisées conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.  
La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviennent dans l'appréciation des copies.

*Le sujet comporte trois parties obligatoires et indépendantes.*

**I. Phénomènes de surface ; mesure de la tension superficielle (6 points)**

1. Définir la tension superficielle.

2. Décrire ce qui se passe lorsqu'on plonge un tube de petit diamètre intérieur (tube capillaire) dans un liquide. Donner les deux types de comportements possibles.

La méthode de mesure de la tension superficielle  $\sigma$ , imaginée par Gay-Lussac, est une application directe de la loi de Jurin puisque l'on mesure la hauteur d'ascension  $h$  d'un liquide dans un tube capillaire. L'angle de raccordement  $\theta$  doit être nul pour des mesures précises. On y arrive généralement lorsque le tube de verre est très propre et le liquide très pur.

3. La différence de pression  $\Delta p$  entre un point situé à la surface d'un liquide dans le tube capillaire et un point situé immédiatement à la surface du liquide à l'extérieur du capillaire est égale à :

$\Delta p = 2 \sigma / R$ , où  $R$  est le rayon intérieur du tube et  $\sigma$  la tension superficielle du liquide.

En déduire l'expression de la différence de hauteur  $h$  du liquide entre l'intérieur et l'extérieur du tube. Ceci constitue la loi de Jurin.

4. Dans le cas de l'eau, la hauteur d'ascension  $h$  par rapport à la surface à l'extérieur, mesurée dans un tube capillaire de diamètre intérieur  $d$  de valeur  $d = 0,1$  mm, est  $h = 29,65$  cm. En déduire la valeur de la tension superficielle  $\sigma_{\text{eau}}$  de l'eau.

Données :

Masse volumique de l'eau  $\rho = 1000$  kg.m<sup>-3</sup>

Accélération de la pesanteur  $g = 9,81$  N.kg<sup>-1</sup>.

**II. Étude d'un phyllosilicate (7 points)**

La kaolinite est le constituant fondamental de la plupart des argiles et kaolins employés en céramique fine et pour les produits réfractaires. Elle se présente en général sous forme de masses argileuses blanches plus ou moins friables.

La formule brute de la kaolinite est :  $2\text{SiO}_2 \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Les figures 1 et 2, figurant en annexe 1, donnent deux façons différentes de schématiser la structure d'un feuillet de la kaolinite. L'épaisseur d'un feuillet est de 0,718 nm.

1. Expliquer la structure de la kaolinite en indiquant, en particulier, les positions occupées par les ions silicium,  $\text{Si}^{4+}$ , aluminium,  $\text{Al}^{3+}$ , oxygène,  $\text{O}^{2-}$  et hydroxyde,  $\text{OH}^-$  sur les schémas de l'annexe 1, à rendre avec la copie.

<b>BTS ART CERAMIQUE</b>		<b>SESSION 2003</b>
CODE : ARE3SC	Durée : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 2 / 5

2. L'empilement des feuillets se fait sans possibilité d'intercalation de molécules d'eau. Qu'est-ce qui assure la cohésion entre les feuillets ?

3. Déterminer le pourcentage massique de l'alumine,  $Al_2O_3$ , et de l'oxygène, O, dans la kaolinite.

Données :

Atome	Si	Al	O	H
masses molaires (en $g \cdot mol^{-1}$ )	28,1	27,0	16,0	1,0

### III. Étude des couleurs de pigment utilisés pour une glaçure (7 points)

Une glaçure comporte deux pigments, un de couleur  $C_1$  et l'autre de couleur  $C_2$ .

On se propose d'utiliser le diagramme de la Commission Internationale d'Éclairage (C.I.E), représenté en annexe 2, pour étudier les couleurs des pigments.

1. Les coordonnées trichromatiques de la couleur  $C_1$  sont :  $x_1 = 0,15$  et  $y_1 = 0,075$ .

a. Placer le point correspondant sur le diagramme C.I.E, **à rendre avec la copie**.

b. Donner la teinte et la longueur d'onde correspondant à  $C_1$ .

c. Calculer la pureté de ( $C_1$ ) .

d. Déterminer la couleur complémentaire de  $C_1$  et sa longueur d'onde.

2. La seconde couleur  $C_2$  a pour coordonnées trichromatiques :  $x_2 = 0,45$  et  $y_2 = 0,50$ . Que peut-on dire des deux couleurs  $C_1$  et  $C_2$ . Justifier votre réponse.

<b>BTS ART CERAMIQUE</b>		<i>SESSION 2003</i>
<i>CODE : ARE3SC</i>	<i>Durée : 1 H 30</i>	<i>Coefficient : 1,5</i>
<i>EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32</i>		<i>Page 3 / 5</i>

Examen ou concours :	Série* :	Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.
Spécialité/option :		
Repère de l'épreuve :		
Épreuve/sous-épreuve : <i>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</i>		

### Annexe 1

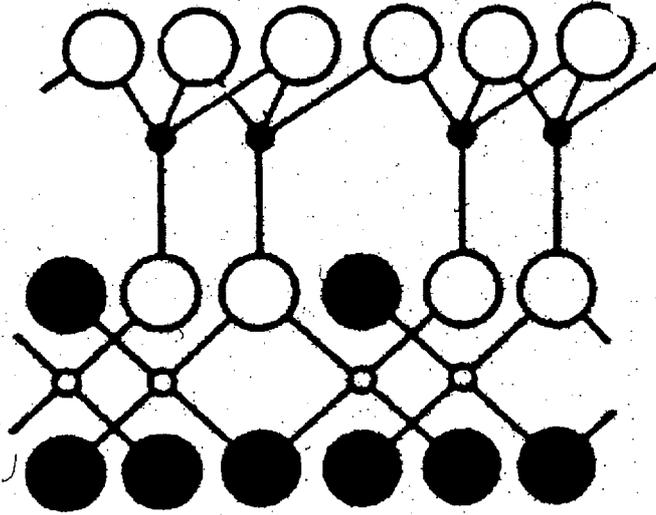


Figure 1

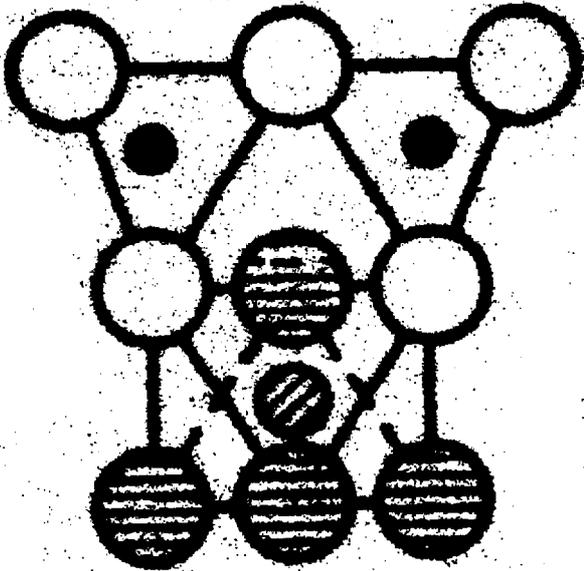


Figure 2

<b>BTS ART CERAMIQUE</b>		<b>SESSION 2003</b>
CODE : ARE3SC	Durée : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 4 / 5

Examen ou concours :

Série\* :

Spécialité/option :

Repère de l'épreuve :

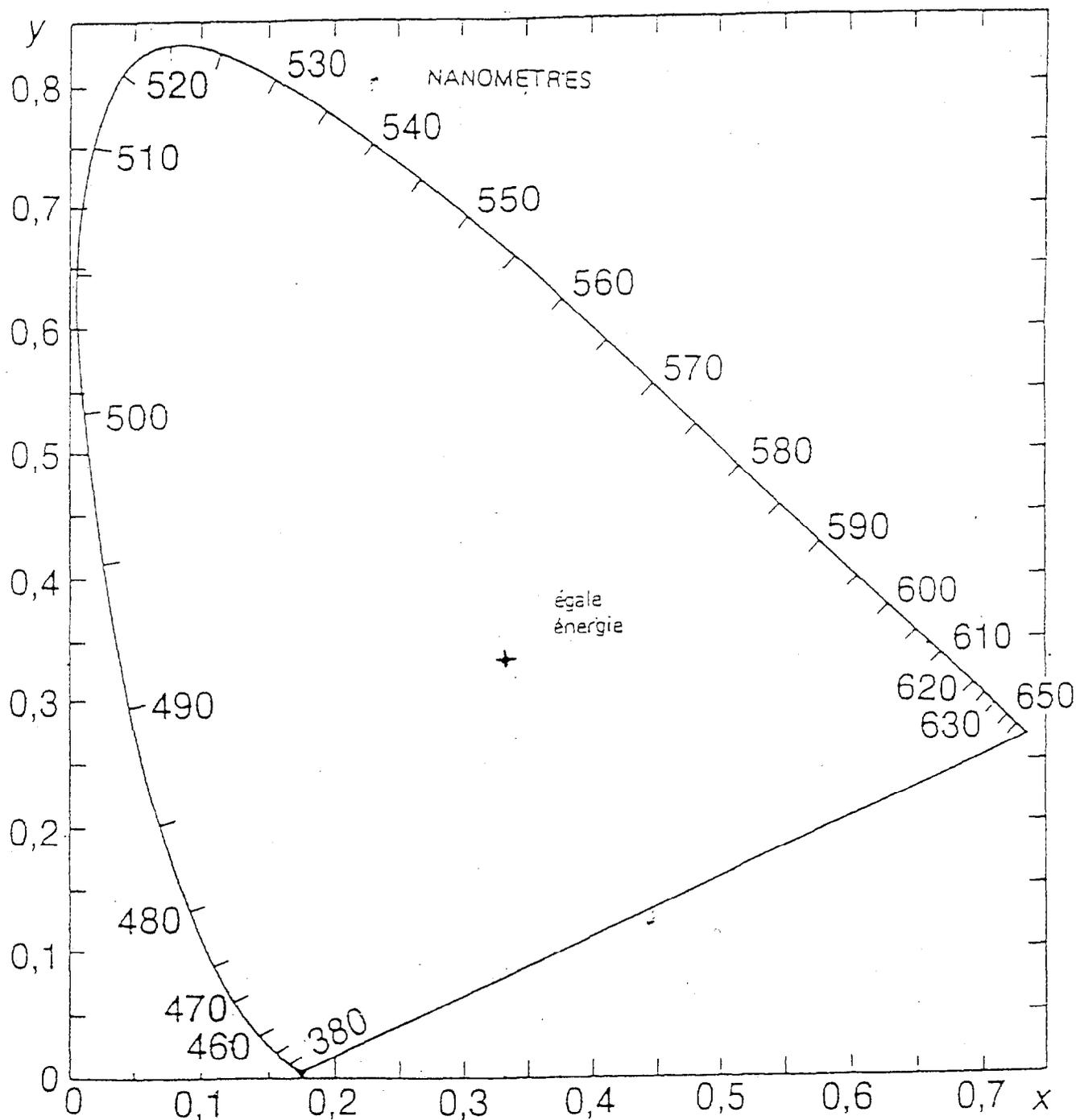
Épreuve/sous-épreuve :

(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## Annexe 2

## DIAGRAMME XY DE LA C I E



<b>BTS ART CERAMIQUE</b>		SESSION 2003
CODE : ARE3SC	Durée : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 5 / 5