



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**session 2011**

# BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

SESSION 2011

\_\_\_\_\_

Durée : 1 heure 30  
Coefficient : 1,5

\_\_\_\_\_

**Matériel autorisé :**

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

**Tout autre matériel est interdit.**

**Documents à rendre avec la copie :**

- annexe 1.....page 4/7  
- annexe 2.....page 5/7

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet comporte 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7.

BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE	Session 2011
Sciences physiques – U. 32	CQE3SC
	Page : 1/7

**Exercice 1 : silicates - feldspathe albite (6 points)**

Une glaçure ou une couverte cuite est un mélange d'oxydes. La silice est l'oxyde principal et indispensable d'une glaçure ou d'une couverte. C'est elle qui donnera du verre. L'alumine est ajoutée pour augmenter la viscosité de la glaçure ou de la couverte fondue et l'empêcher de couler le long des parois verticales. Elle inhibe également la formation des cristaux pendant le refroidissement. Des oxydes métalliques sont ajoutés pour donner une couleur déterminée.

La silice peut être apportée par le quartz ( $\text{SiO}_2$ ) et par des feldspaths qui apportent en outre l'alumine et des alcalins et qui agissent en plus comme fondants. L'oxyde de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) agit dans les glaçures comme un fondant puissant et les glaçures, à forte teneur en sodium, donnent des couleurs vives et brillantes. Le feldspath albite de formule :  $6 \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Na}_2\text{O}$  est donc particulièrement intéressant car de plus il donne des glaçures à basses températures de cuisson (en dessous de  $1025^\circ\text{C}$ ).

1. Préciser la différence entre un cristal et un verre.  
Qu'apporte un verre dans une glaçure ?
2. Expliquer le rôle du fondant dans la cuisson d'une glaçure ou d'une couverte.
3. Expliquer brièvement comment sont disposés les ions silicium et les ions oxygène dans le quartz. On utilisera le schéma de la **figure A de l'annexe 1 (page 4/7)**.
4. Déterminer la masse molaire du feldspath albite.
5. Déterminer le pourcentage en masse de l'oxyde de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) et de l'oxygène dans le feldspath albite.

On donne les masses molaires (en g/mol) :  $M(\text{Si}) = 28,1$  ;  $M(\text{Al}) = 27,0$  ;  $M(\text{O}) = 16,0$  ;  $M(\text{Na}) = 23,0$ .

**Exercice 2 : thermodynamique - mélanges binaires (8 points)**

On étudie l'équilibre du mélange binaire quartz - albite en phases solides et liquides.

Les questions 4., 5., 6., 7., sont indépendantes et peuvent être traitées sans avoir fait les précédentes.

Pour répondre aux questions de cette partie, on utilisera le diagramme de **l'annexe 2 (page 5/7)**.

Un mélange binaire est constitué de 5 moles d'albite et de 20 moles de quartz. Sa température est de  $800^\circ\text{C}$ .

1. Déterminer la fraction molaire ( $x_Q$ ) de quartz dans ce mélange.
2. Placer le point (P) correspondant dans le diagramme isobare de **l'annexe 2** et préciser dans quel état se trouve ce mélange binaire.

3. Déterminer la fraction molaire ( $x_{QL}$ ) du quartz dans la partie liquide et la fraction molaire ( $x_{QS}$ ) du quartz dans la partie solide du mélange.

On s'intéresse maintenant au mélange eutectique.

4. Définir le mélange eutectique.

5. Déterminer la composition molaire du mélange eutectique quartz - albite (on peut par exemple repérer graphiquement la fraction molaire ( $x_{QE}$ ) du quartz dans le mélange eutectique en utilisant le diagramme de l'**annexe 2**).

### **Exercice 3 : couleur (6 points)**

Un engobe est une couche de barbotine colorée ou pas, appliquée sur des pièces crues ou cuites, pour donner une couleur ou pour obtenir des effets décoratifs. Un engobe peut être appliqué au pinceau, par trempage ou par vaporisation. Une glaçure ou une couverte (généralement transparente ou semi-transparente) est ensuite appliquée par-dessus l'engobe. Les engobes peuvent être colorés par l'ajout d'oxydes métalliques.

Une coupe est décorée par un engobe représentant 2 anneaux concentriques (P2 et P3) et une partie centrale circulaire (P1) de couleurs différentes (voir **figure B** de l'**annexe 3, page 6/7**). Elle est recouverte d'une glaçure transparente dont la surface est lisse.

On donne dans l'annexe les courbes d'absorption des parties P1, P2 et P3 de la coupe.

1. Déterminer les couleurs de ces trois parties (P1, P2 et P3) quand elles sont éclairées par une source de lumière blanche. Justifier.

2. Déterminer les couleurs de ces trois parties (P1, P2 et P3) quand elles sont éclairées par une source de lumière blanche devant laquelle est placé un filtre (F) dont on donne la courbe d'absorption en annexe. Justifier.

3. Déterminer la couleur des reflets lorsque la coupe est éclairée par une source de lumière blanche et lorsque la coupe est éclairée par une source blanche munie du filtre (F). Justifier.

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat Né(e) le : \_\_\_\_\_  
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

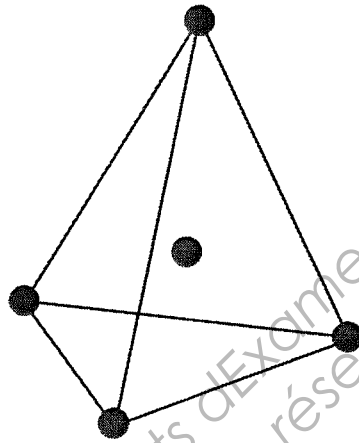
Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_

Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
(Préciser, suivi 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 1****À rendre avec la copie****Figure A**

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat Né(e) le : \_\_\_\_\_  
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_

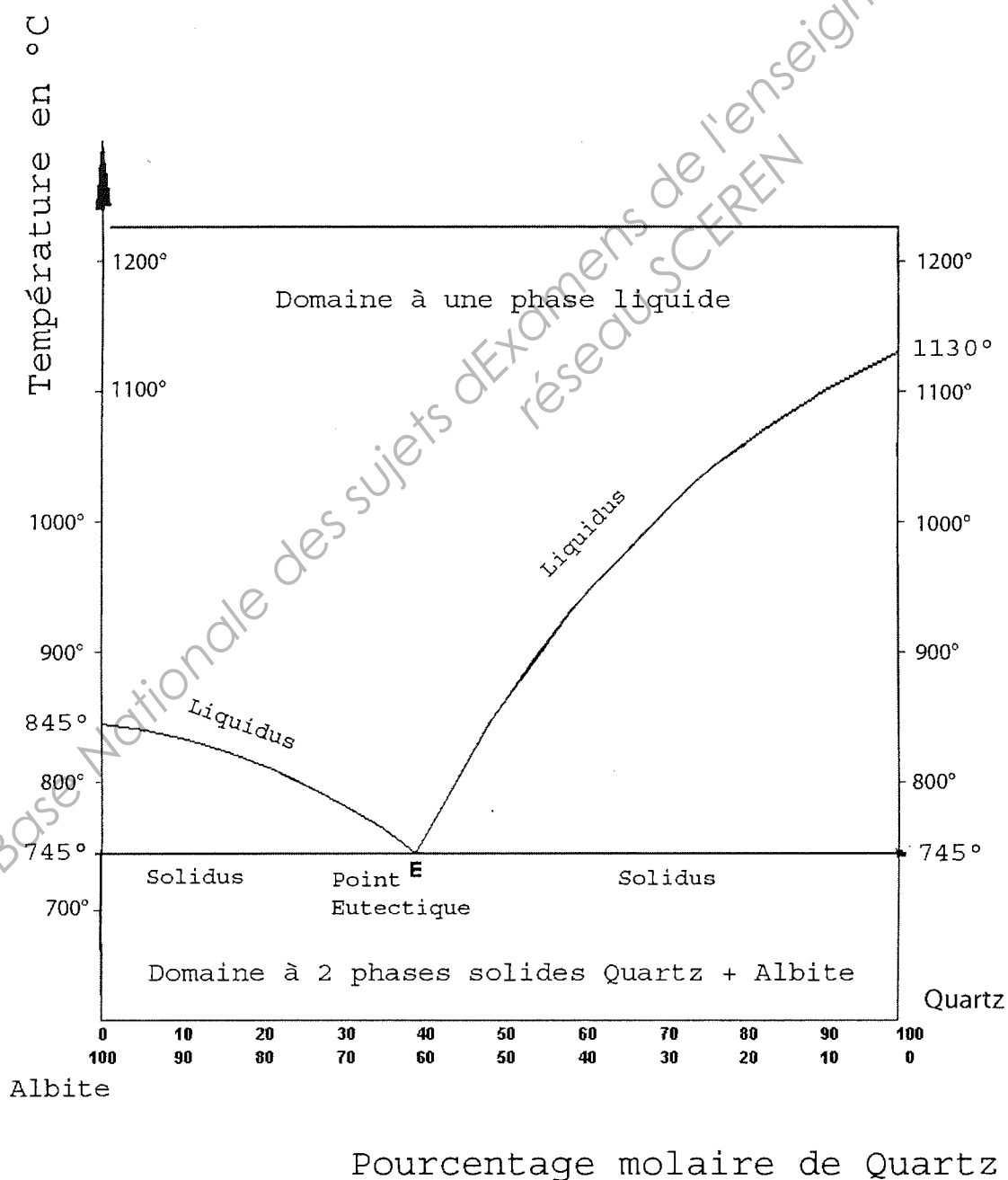
Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

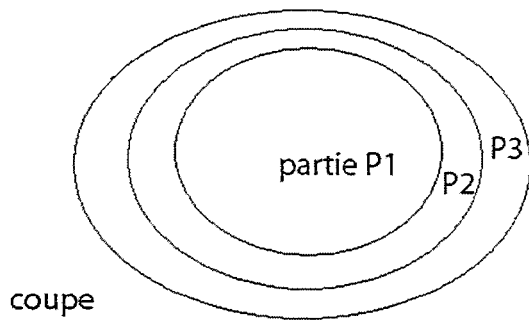
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## Annexe 2

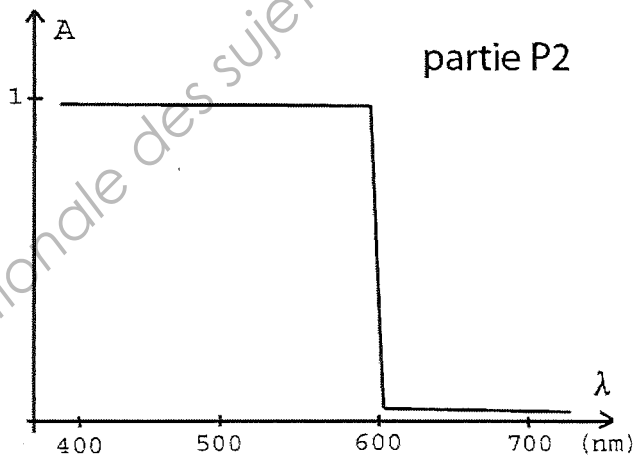
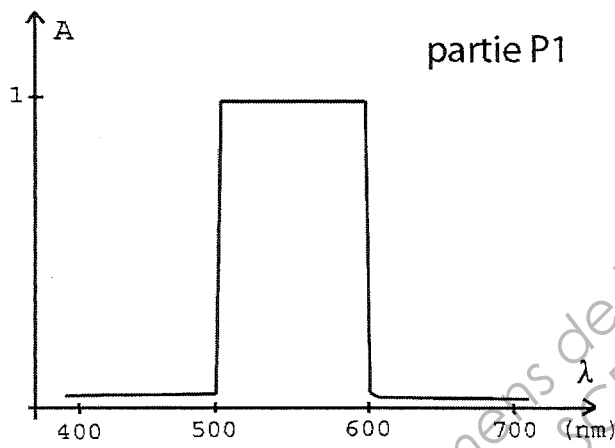
À rendre avec la copie



# Annexe 3



**Figure B**



## Annexe 3 (SUITE)

