



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.**

**Campagne 2013**

# BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

SESSION 2013

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.**

**Document à rendre avec la copie :**

- Annexe 1.....page 4/5

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet comporte 5 pages, numérotées de 1/5 à 5/5.

BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE	Session 2013
Sciences physiques – U. 32	CQE3SC
	Page : 1/5

## Exercice 1 – Silice (5 points)

La silice est un des composés de base de la céramique. L'élément de base est un tétraèdre dont les 4 sommets sont des ions oxygène, au centre duquel se trouve un ion silicium.

1. Donner la configuration électronique de l'atome de silicium et de l'atome d'oxygène.
2. Donner les représentations de Lewis de ces deux atomes.
3. Quels sont les ions que peuvent donner l'atome de silicium et celui d'oxygène ?
4. Faire un schéma du tétraèdre de silice en indiquant les emplacements des ions oxygènes et des ions silicium.  
Donner la charge électrique du tétraèdre de silice.
5. La silice est constituée de tétraèdres définis dans la **question précédente**. Comment explique-t-on la neutralité électrique de la silice ?

### Données :

- atome de silicium :  $Z = 14$  ;  $A = 28$  ;
- atome d'oxygène :  $Z = 8$  ;  $A = 16$ .

## Exercice 2 – Silicates (5 points)

Le feldspath anorthite est un tectosilicate de formule brute :  $2 \text{SiO}_2 \text{Al}_2\text{O}_3 \text{CaO}$

Il est constitué à partir d'anneaux de 4 tétraèdres (**voir figure 1 – annexe 1, page 4/5, à rendre avec la copie**).

Les sommets des tétraèdres sont occupés par des ions oxygène ( $\text{O}^{2-}$ ).

1. Indiquer sur **le schéma de la figure 1 (annexe 1)** tous les emplacements visibles des ions silicium et aluminium.
2. Déterminer la masse molaire du feldspath anorthite.
3. Déterminer le pourcentage en masse du silicium et de l'aluminium dans le feldspath anorthite.
4. Déterminer le pourcentage en masse de l'oxygène dans le feldspath anorthite.

### Données :

- $M(\text{Si}) = 28,1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;
- $M(\text{Al}) = 27,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;
- $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;
- $M(\text{Ca}) = 40,1 \text{ g.mol}^{-1}$ .

BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE		Session 2013
Sciences physiques – U. 32	CQE3SC	Page : 2/5

### Exercice 3 – Mélanges binaires (5 points)

On considère le mélange binaire magnésium – zinc.

Ces deux corps sont miscibles à l'état liquide mais ne se mélangent pas à l'état solide. De plus, il existe un composé défini  $Mg_xZn_y$ .

On donne le diagramme binaire isobare solide-liquide du mélange magnésium – zinc (**figure 2 – annexe 1**).

L'axe horizontal représente la fraction molaire de zinc.

1. Déterminer la fraction molaire de zinc et la fraction molaire de magnésium dans le composé défini  $Mg_xZn_y$ .

2. Déterminer  $x$  et  $y$  et donner la formule chimique du composé.

On s'intéresse au mélange binaire constitué du même nombre de moles de magnésium et de zinc. Ce mélange est à la température de  $420^\circ\text{C}$ .

3. Placer le point (C) qui représente l'état du mélange sur le diagramme.

Donner les corps que l'on trouve dans la partie liquide du mélange au point (C).

4. Donner les corps que l'on trouve dans la partie solide du mélange au point (C).

### Exercice 4 – Couleur d'une glaçure (5 points)

Les glaçures peuvent être colorées par l'ajout d'oxydes métalliques.

Dans la glaçure d'un vase, on a ajouté 1 % d'oxyde de cobalt et 3 % d'oxyde de cuivre sur sa partie supérieure ; et 1 % d'oxyde de chrome avec un peu de soude et d'oxyde de zinc sur sa partie inférieure.

Cette glaçure est opaque et sa surface est lisse.

On donne en **annexe 2 (page 5/5)** les courbes d'absorption et de transmission des parties inférieure et supérieure du vase.

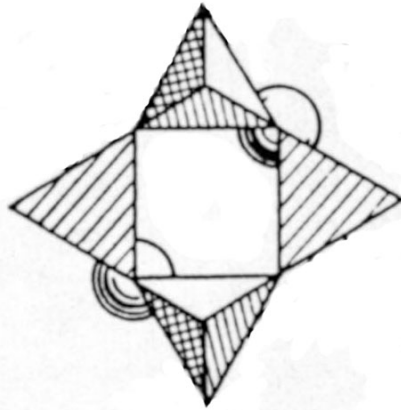
1. Déterminer les couleurs de la partie supérieure du vase et de la partie inférieure du vase, quand celui-ci est éclairé par une source de lumière blanche. Justifier.

2. Déterminer les couleurs de la partie supérieure du vase et de la partie inférieure du vase, quand celui-ci est éclairé par une source de lumière blanche, devant laquelle est placé un filtre F1 dont on donne la courbe d'absorption en **annexe 2**. Justifier.

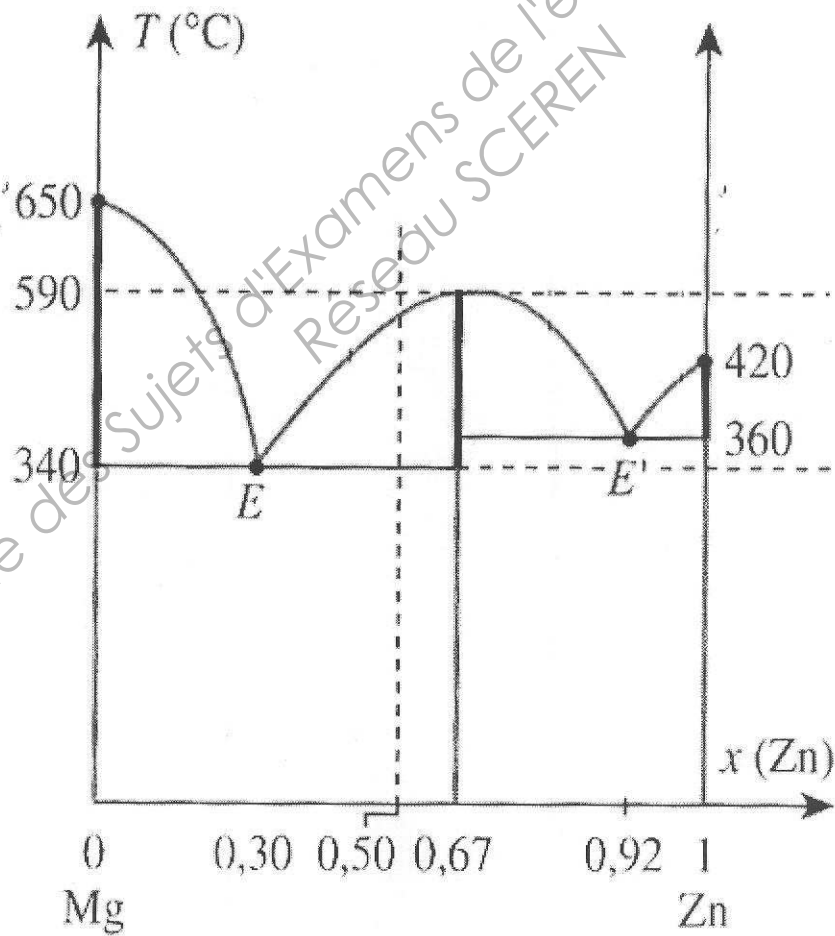
3. Déterminer les couleurs de la partie supérieure du vase et de la partie inférieure du vase, quand celui-ci est éclairé par une source de lumière blanche, devant laquelle est placé un filtre F2 dont on donne la courbe de transmission en **annexe 2**. Justifier.

# ANNEXE 1

À rendre avec la copie)



**Figure 1 – Feldspath anorthite**



**Figure 2 – Diagramme binaire isobare solide-liquide  
du mélange magnésium – zinc**

# ANNEXE 2

