



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CAP ARTS ET TECHNIQUES DU VERRE

TECHNOLOGIE, PREVENTION ET COMMUNICATION

SESSION 2014

OPTION DECORATEUR SUR VERRE

CORRECTION

CAP ARTS ET TECHNIQUES DU VERRE – Option DECORATEUR SUR VERRE	CODE : 50 22427	2014	
CORRIGE EP2 – Technologie, prévention, communication	DURÉE : 2 H 00	Coef. : 2	Page 1 / 7

QUESTIONS COMMUNES AUX DEUX OPTIONS

- 8 points -

LE VERRE

Question 1 (0,75 point au total)

La fonte comporte 3 phases, les citer et pour chacune indiquer la température de travail (fourchette)

. Fusion : de 800° à 1500°

. Affinage : 1550°

. Conditionnement thermique ou autrement appelé : Braise : de 1550° à 1000°

Question 2 (0,5 point au total)

Expliquer précisément le procédé de la trempe chimique.

Le principe est basé sur un échange d'éléments alcalins. Le verre est immergé dans un bain salin (sel de potasse ou nitrate de potassium fondu) à 400°C environ pendant une durée de 12 à 36 heures (ou plus en fonction de la résistance désirée). L'échange se fait entre les ions sodium du verre qui quittent sa surface (quelques centièmes de millimètres) et sont remplacés par les ions potassium du bain qui sont plus volumineux. L'importance du volume des ions potassium oblige ceux-ci à trouver leur place dans l'épaisseur du verre: ils effectuent une poussée sur la couche interne qui se met alors en extension permanente pour équilibrer les pressions exercées sur elle.

Question 3 (0,5 pt par réponse complète = 1,5 point)

Citer 3 oxydes métalliques utilisés pour colorer le verre et donner pour chacun la coloration produite.

Au choix (liste non exhaustive !) :

- Bleu = oxyde de cobalt, de manganèse
- Jaune = chrome, argent
- Rouge = oxyde de cuivre
- Violet = oxyde de manganèse
- Rose et rouge rubis = or
- Jaune orangé à rouge = sélénium, cuivre

Question 4 (0,5 point au total)

Calculer la masse volumique d'une feuille de verre Float, dont les mesures sont les suivantes :

Longueur : 2,90 m - Largeur : 1,70 m - Epaisseur : 19 mm

Libeller les opérations et nommez les étapes du raisonnement.

Conversion : 2,90 m = 290 cm largeur : 1,70 m = 170 cm épaisseur : 19 mm = 1,9 cm

Calcul du volume : $290 \times 170 \times 1,9 = 93670 \text{ cm}^3$

Calcul de la masse du verre : $93670 \times 2,5$ (densité du verre Float) = 234175 g

Conversion : 234175 g = 234,17 kg = masse de l'objet verrier

CAP ARTS ET TECHNIQUES DU VERRE Option DECORATEUR SUR VERRE	CODE : 50 22427	2014
CORRIGE EP2 – Technologie, prévention, communication	DURÉE : 2 H 00	Page 2 / 7

Question 5 (0,5 point au total)

Quelle observation faites-vous entre le pourcentage de silice et le coefficient de dilatation des différents verres ?

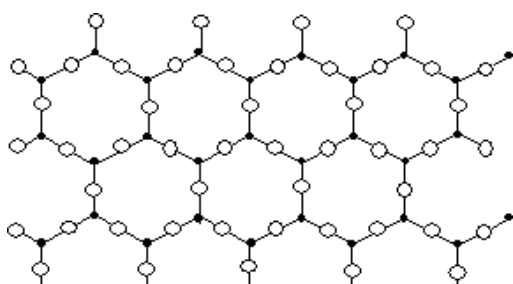
Si l'on augmente la quantité de silice, on augmente la dureté du verre ; plus le pourcentage de silice est élevé et plus le coefficient de dilatation est faible ; donc, plus le verre sera résistant.

Question 6 (0,75 point au total)

En sciences physiques, il est dit qu'un corps est soit amorphe soit cristallisé. Qu'en est-il du verre ? Expliquer la différence en observant les schémas ci-dessous.

Le verre est un corps amorphe.

Un corps est amorphe quand sa structure à l'état solide est désordonnée et cristallisé quand elle est ordonnée.



Représentation schématique bidimensionnelle de la silice cristalline (cristal)



Représentation schématique bidimensionnelle de la silice vitreuse (verre)

LES TRAITEMENTS DU VERRE

Question 7 (0,5 point au total)

Expliquer précisément la raison pour laquelle le verre flotte sur l'étain (procédé Float – Verre flotté)

La densité du verre (2,5) est moins importante que celle de l'étain (7), le verre et l'étain ne peuvent donc pas se mélanger : les éléments constitutifs de l'étain sont plus serrés les uns contre les autres et forment une masse compacte sur laquelle le verre s'étale sans se mêler.

Question 8 (0,5 point au total)

Quelles sont les 2 raisons pour lesquelles on ne recuit pas les fibres de verre ?

Les fibres de verre n'ont pas besoin de subir une recuisson due à leur volume extrêmement ténu : il ne subsiste donc pas de tension dans leur épaisseur : nul besoin de recuisson.

Si on leur faisait subir une recuisson : l'ensemble des fibres refondrait immédiatement...

Question 9 (0,5 point au total)

Peut-on retravailler un verre trempé ? Justifier la réponse.

On ne peut plus couper ni percer un verre trempé au risque de l'éclater (le verre se fragmente en une multitude de petits éclats non coupants en cas de brisure).

Vouloir retravailler un verre trempé implique la mise en œuvre de forces exercées sur les surfaces externes : celles-ci résisteront puisque elles sont sous tensions permanentes de « compression », mais ces tensions s'inverseront si la force exercée est supérieure à l'équilibre créé par le traitement et à l'épaisseur du verre trempé.

Question 10 (0,5 point)

Décrire la mise en œuvre d'une couche pyrolitique.

Ces dépôts sont réalisés lors de la fabrication du verre Float juste après sa sortie du four à bassin et avant le passage dans l'arche de recuisson (température : 500° à 700°). Les couches sont déposées en continu ou en discontinu sur le verre chaud.

PREVENTION ET SECURITE

Question 11 (0,25 pt par réponse = 0,75 point)

Quel est l'élément, entrant dans la catégorie des stabilisants, propre au cristal ?

L'oxyde de plomb

Donner son pourcentage entrant dans la composition :

21% à 24%

Expliquer ici le risque que cela inclus pendant la fabrication des produits verriers.

Les risques pour la santé des verriers travaillant le cristal s'amplifient selon le pourcentage élevé de plomb dans la composition. Les émanations de plomb sont nocives : elles s'introduisent dans le sang et peuvent provoquer une maladie nommée « saturnisme ».

Question 12 (0,25 pt par réponse = 0,75 point)

Citer 3 mesures de sécurité liées à la manipulation de peintures vitrifiables et justifier chaque réponse

- *Porter un masque filtrant (éviter d'inhaler les émaux lorsqu'ils sont sous forme de poudre volatile)*
- *Travailler dans un local correctement ventilé (éviter d'inhaler les vapeurs plus ou moins agressives de certains émaux)*
- *Se laver les mains après l'utilisation des peintures (nettoyage de la peau contrant le PH non neutre de certains émaux et leur teneur chargée en oxydes)*

OPTION DECORATION SUR VERRE

- 12 points -

LES TRAITEMENTS DU VERRE

Question 1 (0,5 point au total)

Expliquer la raison pour laquelle le diamètre des fibres optiques est plus grand que celui des fibres textiles.

Le diamètre des fibres optiques est plus large que celui des fibres textiles parce que les fibres optiques servent de transporteur d'image et de lumière : ces fibres ont donc besoin d'un certain diamètre pour servir de conducteur de manière à ce que l'onde puisse se propager sous le principe de la réflexion (contre les parois).

LES PROCEDES DE DECORATION PAR AJOUT

Question 2 (0,75 point au total)

Expliquer précisément le procédé de la sérigraphie.

C'est un procédé d'impression qui consiste à faire passer de l'encre (par exemple), au travers d'un écran (tissu tendu sur un cadre) bouché par endroits (principe du pochoir). L'encre est déposée sur le dessus de l'écran et elle est pressée à travers les mailles du tissu à l'aide d'une raclette ; elle se fixe ainsi sur le support donné.

CAP ARTS ET TECHNIQUES DU VERRE Option DECORATEUR SUR VERRE	CODE : 50 22427	2014
CORRIGE EP2 – Technologie, prévention, communication	DURÉE : 2 H 00	Page 4 / 7

Question 3 (0,5 pt au total)

Quelles sont les propriétés des colles polyuréthanes employées pour les domaines d'application suivants : pare-brise automobile - vitres latérales des bus - baies vitrées des navires - vitrages de menuiserie ?

Les colles polyuréthanes offrent une excellente résistance mécanique, ainsi qu'une résistance élevée à la fatigue et à la déchirure amorcée, elles sont ainsi le meilleur matériau commun pour ces différents domaines d'utilisation.

LES PROCEDES DE DECORATION A CHAUD

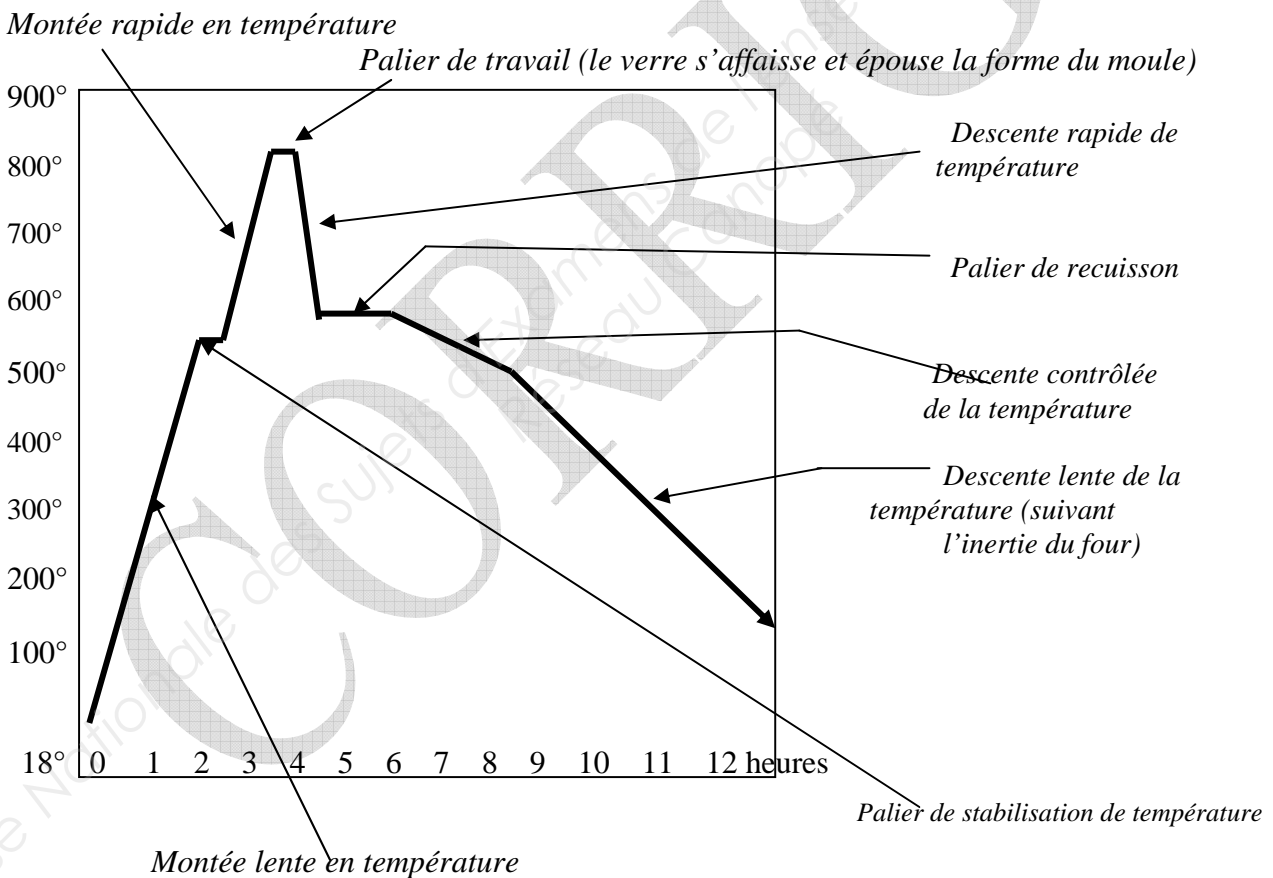
Question 4 (0,25 pt par réponse = 0,5 point)

Pour réaliser correctement un fusing, le choix des verres obéit à 2 règles, lesquelles ?

- Les verres doivent être compatibles entre eux, c'est-à-dire appartenir à une même catégorie (composition chimique)
- Les verres doivent avoir le même coefficient de dilatation

Question 5 (0,25 pt par réponse = 2 points)

A partir des 8 flèches ci-dessous, nommer les différentes phases de la courbe de cuisson ci-dessous pour un thermoformage.



Question 6 (0,5 pt au total)

Donnez la définition du terme « thermoformage ».

Technique constituant à déformer un verre plat, en le posant sur une forme dans un four et en le chauffant jusqu'à ramollissement de manière à ce qu'il épouse les reliefs du support.

CAP ARTS ET TECHNIQUES DU VERRE Option DECORATEUR SUR VERRE	CODE : 50 22427	2014
CORRIGE EP2 – Technologie, prévention, communication	DURÉE : 2 H 00	Page 5 / 7

LES PROCÉDES DE DECORATION PAR ENLEVAGE

Question 7 (0,25 pt par réponse = 0,75 point)

Citez 3 effets obtenus sur un verre grâce au procédé du sablage.

Au choix (liste non exhaustive) :

Estompe ou satinage de la transparence

Sculpture

Voilage

Granité

Evidement complet

Modulation dans la diffusion de la lumière

Création d'un effet "moelleux" sur la peau du verre

Possibilité d'introduire des éléments graphiques (écritures, logos, lignes) extrêmement précis sur la surface du verre.

Question 8 (1 point au total)

a) Pour quelle raison délimite-t-on au sablage des sillons dans le verre avant de procéder au bouchardage de celui-ci ? (0,5 pt)

Le bouchardage associe obligatoirement une technique de gravure. Celle-ci est nécessaire pour délimiter des zones de fragilité qui seront ensuite travaillées au burin (calage de celui-ci dans le creux du sillon)

b) Expliquer la technique (0,5 pt)

En prenant appui dans les sillons, on progresse autour des formes à évider en tapant à l'aide d'un marteau sur le burin : chaque motif doit être cerné par un liseré de 2 mm de largeur et de profondeur minimum. L'éclatement des fragments de verre nécessite d'être contenu et encadré.

Question 9 (0,5 pt par réponse = 1 point)

Décrire les différences entre la taille (meule) et la gravure (gravure à la roue ou stylo graveur).

Gravure à la taille :

Motifs géométriques et répétitifs en forme d'amande allongée, de ronds, de perles ou de pontil (ovale) creusés à l'aide de meule biseautée (à partir de 200mm diamètre), de meule pontil ou cotes plate (carborundum ou diamanté).

Gravure :

Ensemble de motifs décoratifs ou figuratifs d'une grande finesse et d'une grande précision, obtenus par des petites fraises fixées sur stylo graveur en matériaux durs allant au doux ou avec des petites meules fixées sur un touret de gravure (diamant, carborundum, cuivre, pierre et liège).

PREVENTION & SECURITE

Question 10 (0,5 point au total)

Quelle est la principale mesure de sécurité à prendre en compte pour effectuer un collage U.V. ?

Pour effectuer un collage U.V. il faut absolument porter des lunettes de protection contre le rayonnement U.V.

Question 11 (0,25 pt par réponse complète = 1 point)

Citer 4 gestes de maintenance et mesures de sécurité à prendre lors de l'activité sablage, justifier chacune des réponses.

Au choix (liste non exhaustive) :

- Utiliser une cabine de sablage ou une salle de sablage dans une salle réservée uniquement à ce travail.

- Porter des gants et un masque pour accéder à la cabine ou un scaphandre pour la salle.

CAP ARTS ET TECHNIQUES DU VERRE Option DECORATEUR SUR VERRE	CODE : 50 22427	2014
CORRIGE EP2 – Technologie, prévention, communication	DURÉE : 2 H 00	Page 6 / 7

- *Changer régulièrement le verre de la cabine, nettoyer les buses,*
- *Attendre que le dépoussiéreur automatique ait aspiré les poussières de corindon et du verre travaillé avant d'ouvrir le couvercle.*

Question 12 (0,5 pt par réponse = 1,5 point)

Citer 3 mesures de sécurité concernant le travail à l'acide fluorhydrique, justifier chacune des réponses.

Au choix (liste non exhaustive) :

- . *Utiliser une hotte aspirante (pour l'évacuation des vapeurs) munie de filtres et d'un écran de protection.*
- . *Le matériel utilisé doit être exclusivement réservé à la technique et rincé après chaque utilisation (Matériel : pinces en bois, bacs en plastique).*
- . *Vêtements de sécurité : blouse, gants, lunettes et masques, pantalons.*
- . *Les bouteilles contenant l'acide sont maintenues fermées hermétiquement et stockées dans un endroit isolé et hors de portée des enfants ou des visiteurs éventuels.*
- . *Le local destiné au travail de gravure à l'acide est isolé du reste de l'atelier et signalé comme potentiellement dangereux et interdit aux enfants.*

Question 13 (0,75 pt par réponse = 1,5 point)

Dans une entreprise (de la réserve jusqu'à la table de coupe, par exemple), citer deux mesures de sécurité préventive à suivre lors d'un transport de volume verrier de 70 kg.

- *Baliser l'itinéraire en bloquant les portes ouvertes, avertir les autres employés du transport et préparer son point de chute (table de coupe propre et dégagée)*
- *Etre à trois personnes pour transporter le volume verrier, équilibrer la taille (hauteur) de chaque porteur, porter du même côté la feuille de verre, pour soulager les deux principaux porteurs, la troisième personne se place du même côté qu'eux et au milieu du volume verrier.*