CAP (Arts et techniques du verre - options : Décorateur sur verre / Vitrailliste)

CORRIGÉ NON OFFICIEL

Proposition de corrigé rédigée par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle. Elle peut contenir des erreurs et ne remplace ni le corrigé ni le barème officiels de l'examen.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://captechniquesduverre.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

Technologie, prévention & communication

Session 2021

Code sujet **2106-CAP ATV EP2** 2 heures

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Partie 1 — Questions communes aux deux options : le verre et les traitements du verre
12 réponses • PDF source, p. 2, PDF source, p. 3, PDF source, p. 4

Partie 2 — Décoration sur verre : procédés par enlèvement, à chaud et par ajout, prévention et sécurité
14 réponses • PDF source, p. 5, PDF source, p. 6, PDF source, p. 7, PDF source, p. 8, PDF source, p. 9

« PDF source » désigne la page physique du fichier. Quand le pied de page est lisible, le numéro imprimé est indiqué entre parenthèses. Chaque réponse rappelle la consigne, explique la démarche et donne le résultat.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Partie 1

8 points

Questions communes aux deux options : le verre et les traitements du verre

Question Question N°1

PDF source, p. 2

> Citez 3 oxydes métalliques utilisés pour colorer le verre et donnez, pour chacun, la coloration produite.

Plusieurs oxydes métalliques peuvent colorer le verre. La couleur obtenue dépend notamment de l'oxyde et des conditions de fabrication. Voici trois exemples courants.

RÉPONSE À RETENIR

- **Oxyde de cobalt** : bleu ;
- **Oxyde de chrome** : vert ;
- **Oxyde de manganèse** : violet.

Question Question N°2

PDF source, p. 2

> Expliquez précisément le procédé de la trempe chimique.

La trempe chimique est un échange d'ions effectué à la surface du verre. Le verre est plongé dans un bain de sel de potassium fondu, à une température inférieure à celle qui le ramollirait. Les ions sodium de la surface sont remplacés par des ions potassium, plus gros. Cette substitution crée une compression de la couche superficielle, qui renforce le verre et améliore sa résistance à la rupture.

RÉPONSE À RETENIR

La trempe chimique consiste à remplacer, à la surface du verre, des ions sodium par des ions potassium plus volumineux, par immersion dans un bain de sel de potassium fondu. La couche de surface mise en compression rend le verre plus résistant.

Raison

Question Question N°3

PDF source, p. 2

> Expliquez pour quelle raison le verre se brise sous choc thermique.

Le verre conduit relativement mal la chaleur. Si deux zones d'une même plaque sont à des températures différentes, elles se dilatent ou se contractent de façon inégale. Les contraintes mécaniques qui en résultent peuvent dépasser la résistance du verre et provoquer sa rupture.

RÉPONSE À RETENIR

Le verre peut se briser sous un choc thermique parce qu'un écart important de température entre ses zones provoque des dilatations ou des contractions inégales, créant des contraintes qui peuvent le fissurer.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Déroulement et exemple

Question Question N°3

PDF source, p. 2

> Expliquez précisément comment survient cet événement et donnez un exemple.

Lors d'un refroidissement brusque d'une partie du verre, la zone refroidie se contracte tandis que les zones encore chaudes changent moins rapidement de dimension. Les zones se gênent mutuellement, ce qui crée des contraintes ; une fissure peut apparaître puis se propager.

RÉPONSE À RETENIR

Exemple : verser de l'eau froide dans un plat en verre très chaud peut le faire casser. La surface refroidie se contracte rapidement tandis que l'intérieur reste chaud ; les contraintes thermiques peuvent fissurer le plat.

Question Question N°4

PDF source, p. 3

> Expliquez ce que signifie le « point de fusion » d'un verre.

Le verre est un matériau amorphe : contrairement à un solide cristallin, il ne fond généralement pas à une température unique et nette. En chauffant, il se ramollit progressivement et devient de plus en plus fluide.

RÉPONSE À RETENIR

Le « point de fusion » est la température associée au passage du verre vers un état liquide ou suffisamment fluide pour être mis en forme. Pour le verre, cette transition se fait progressivement sur une plage de températures, plutôt qu'à une température unique précise.

Question Question N°5

PDF source, p. 3

> Calculez la masse volumique d'une plaque en verre Float dont les dimensions sont : longueur 1.50 m, largeur 1 m, épaisseur 10 mm. Libellez les opérations et nommez les étapes de votre raisonnement.

Étape 1 — Mettre les dimensions dans la même unité. La longueur et la largeur sont déjà exprimées en mètres. Conversion de l'épaisseur : `10 ÷ 1000 = 0,010 m`.

Étape 2 — Calculer le volume de la plaque. Pour une plaque parallélépipédique, `volume = longueur × largeur × épaisseur` : `1,50 × 1 × 0,010 = 0,015 m³`.

Étape 3 — Relier masse et masse volumique. La masse volumique se calcule par `masse ÷ volume`. La masse de la plaque n'est pas donnée : les dimensions seules permettent de calculer le volume, mais pas de déterminer sa masse volumique exacte. On peut toutefois utiliser la valeur usuelle approximative d'un verre Float, soit `2 500 kg/m³`. Avec cette valeur de référence, la masse estimée de la plaque serait `2 500 × 0,015 = 37,5 kg`.

RÉPONSE À RETENIR

Le volume de la plaque est **0,015 m³**. La masse volumique exacte n'est pas calculable à partir des seules dimensions, car la masse n'est pas fournie. En prenant la valeur usuelle approximative du verre Float, la masse volumique est d'environ **2 500 kg/m³** ; la masse correspondante pour cette plaque serait d'environ **37,5 kg**.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question Question N°6

PDF source, p. 3

> Citez les deux techniques de fabrication des verres à couches.

Les couches peuvent être déposées sur le verre chaud pendant sa fabrication, ou sur le verre après fabrication et refroidissement. Ce sont les dépôts en ligne et hors ligne.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> - **Dépôt en ligne**, généralement par pyrolyse, sur le verre chaud pendant sa fabrication ;
> - **dépôt hors ligne**, notamment par pulvérisation cathodique sous vide, sur le verre déjà fabriqué.

Question Question N°7

PDF source, p. 4

> Expliquez clairement la raison pour laquelle le verre flotte sur l'étain (procédé du verre float).

Dans le procédé Float, le verre fondu est déposé sur un bain d'étain liquide. L'étain liquide est plus dense que le verre fondu : le verre reste donc à la surface du bain et peut s'y étaler.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le verre flotte sur l'étain parce que l'étain liquide est plus dense que le verre fondu. Le verre reste à la surface du bain et s'y étale pour former une feuille plane.

Élément principal

Question Question N°8

PDF source, p. 4

> Citez l'élément principal qui permet d'appeler un verre cristal.

Pour le verre cristal au plomb, l'oxyde caractéristique est l'oxyde de plomb.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'élément principal attendu est l'**oxyde de plomb (PbO)**.

Pourcentage

Question Question N°8

PDF source, p. 4

> Citez le pourcentage à partir duquel on appelle le verre cristal.

Le pourcentage demandé correspond à la teneur en oxyde de plomb à partir de laquelle le verre relève de la désignation usuelle « cristal au plomb ».

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le verre cristal au plomb contient au moins **24 % d'oxyde de plomb**.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Verre feuilleté

Question Question N°9

PDF source, p. 4

> Expliquez précisément ce qu'est un verre feuilleté.

Un verre feuilleté est formé d'au moins deux feuilles de verre assemblées par un ou plusieurs films intercalaires, généralement en matière plastique. En cas de bris, l'intercalaire retient une grande partie des fragments et maintient les feuilles liées.

RÉPONSE À RETENIR

Un verre feuilleté est un assemblage d'au moins deux feuilles de verre liées par un ou plusieurs films intercalaires. Si le verre casse, l'intercalaire retient une grande partie des fragments et maintient l'ensemble.

Désignation 44.2

Question Question N°9

PDF source, p. 4

> Expliquez ce que signifie la désignation 44.2 pouvant être attribuée à ce type de verre.

Dans la désignation `44.2`, les deux chiffres « 4 » indiquent deux feuilles de verre de 4 mm chacune. Le chiffre « 2 » après le point indique deux films intercalaires. Dans la composition courante, ces films sont généralement de 0,38 mm chacun, soit environ 0,76 mm au total.

RÉPONSE À RETENIR

44.2 désigne deux feuilles de verre de **4 mm** chacune, assemblées par **deux films intercalaires**, généralement de 0,38 mm chacun.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Partie 2

12 points

Décoration sur verre : procédés par enlèvement, à chaud et par ajout, prévention et sécurité

Question 1.

PDF source, p. 5

> Pour quelle raison délimite-t-on au sablage un sillon dans le verre avant de procéder au bouchardage de celui-ci ?

Le sillon sablé matérialise la limite du décor avant le bouchardage. Il sert de repère et aide à empêcher que les impacts du bouchardage et les éclats n'empiètent sur les zones qui doivent rester intactes.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> On sable le sillon pour délimiter et guider le bouchardage, et ainsi limiter les éclats ou les dégradations hors de la zone prévue.

La taille

Question 2.

PDF source, p. 5

> Expliquez la technique de la taille.

La taille est un procédé d'enlèvement de matière. Le verrier présente le verre contre une meule abrasive en rotation, généralement avec un apport d'eau. Il creuse et façonne ainsi des facettes ou des biseaux. Les surfaces peuvent ensuite être adoucies et polies.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La taille consiste à façonner le verre avec une meule abrasive en rotation pour créer des facettes ou des biseaux, puis éventuellement à les polir.

Gravure à la roue

Question 2.

PDF source, p. 5

> Expliquez la technique de la gravure à la roue.

Pour la gravure à la roue, le verre est mis au contact d'une roue en rotation. La roue, avec l'abrasif approprié et généralement de l'eau, use le verre et permet de tracer des lignes ou des motifs par déplacement et contrôle de la pression.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La gravure à la roue consiste à tracer un décor en usant le verre au contact d'une roue tournante, avec un abrasif et généralement de l'eau.

Question 3.

PDF source, p. 6

> Citez trois facteurs agissant sur l'efficacité des abrasifs.

L'efficacité d'un abrasif dépend notamment de la taille de ses grains (granulométrie), de sa dureté et de la pression exercée pendant le travail. La vitesse de projection peut également intervenir.

FormaV - document d'entraînement non officiel

RÉPONSE À RETENIR

Trois facteurs possibles : la granulométrie de l’abrasif, sa dureté et la pression exercée sur le verre.

Question 4.

PDF source, p. 6

> Expliquez la procédure pour décorer au sablage un verre transparent suivant la demande d’un client désirant voir apparaître le motif représenté ci-dessous. Détaillez toutes les étapes, les matériaux et outils utilisés.

Sur la figure de la page 6, le décor apparaît clair sur un fond sombre et dépoli : il faut donc protéger le motif entrelacé et sabler le fond autour de celui-ci.

1. Vérifier avec le client les dimensions et l’orientation du motif, puis préparer ou reporter le dessin à la bonne échelle.
2. Nettoyer et sécher le verre pour assurer l’adhérence du masque.
3. Appliquer un film adhésif de réserve ou un pochoir sur le verre, reporter le motif, puis le découper avec un outil de précision. Laisser le motif couvert et retirer le masque sur les zones de fond à sabler. Soigner les détails des entrelacements.
4. Protéger les bords et les autres zones du verre qui ne doivent pas être dépolies. Vérifier que le masque adhère bien et qu’aucun abrasif ne peut passer dessous.
5. Placer le verre dans la cabine de sablage fermée, avec l’aspiration en fonctionnement. À l’aide de la buse et de l’abrasif adapté, sabler de façon régulière les seules zones découvertes, en respectant les consignes de sécurité de l’installation.
6. Retirer le verre, enlever le film de réserve sans rayer la surface, puis nettoyer et contrôler le décor. Le motif protégé reste transparent et le fond sablé devient mat.

RÉPONSE À RETENIR

Matériel : verre transparent, dessin du motif, film adhésif de réserve ou pochoir, outil de découpe, abrasif et cabine de sablage avec aspiration. Nettoyer le verre, reporter et découper le motif dans le film, puis laisser le motif couvert et découvrir le fond à dépolir. Protéger le reste du verre, sabler régulièrement les zones découvertes, puis retirer le masque, nettoyer et contrôler le résultat. Pour correspondre à la figure, le motif entrelacé reste transparent et le fond est sablé.

Risque 1

Question 5.

PDF source, p. 7

> Durant les préparations pour thermoformer un objet verrier, si l’on oublie de poser un séparateur, deux risques existent. Indiquez le risque 1.

Le séparateur empêche le verre chaud d’adhérer au moule. Sans lui, le verre peut coller au moule pendant la cuisson et être difficile à démouler.

RÉPONSE À RETENIR

Risque 1 : le verre peut adhérer au moule et rendre le démoulage difficile.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Risque 2

Question 5.

PDF source, p. 7

> Durant les préparations pour thermoformer un objet verrier, si l'on oublie de poser un séparateur, deux risques existent. Indiquez le risque 2.

Si le verre adhère au moule, la séparation au démoulage peut provoquer des arrachements ou des contraintes. Le verre risque alors de se fissurer ou de se casser ; sa surface ou le moule peuvent aussi être endommagés.

RÉPONSE À RETENIR

Risque 2 : le verre peut se fissurer ou se casser au démoulage, et sa surface ou le moule peuvent être détériorés.

Question 6.

PDF source, p. 7

> Quelle est la différence entre un thermoformage et un bombage ?

Dans les deux procédés, le verre est chauffé pour devenir déformable. Le thermoformage désigne la mise en forme d'une feuille de verre chaude sur ou dans un moule, sous l'effet de la gravité et, selon le procédé, d'une pression. Le bombage désigne plus précisément la mise en courbure d'une feuille de verre, généralement sur un moule courbe.

RÉPONSE À RETENIR

Le thermoformage donne au verre chaud la forme d'un moule, qui peut être en relief ou creux. Le bombage est une mise en courbure de la feuille de verre sur un moule courbe.

Question 7.

PDF source, p. 7

> Pour réaliser correctement un fusing, 2 règles sont à respecter. Citez ces règles.

Pour réaliser un fusing correctement, il faut éviter les défauts dus à une incompatibilité des verres ou à des impuretés emprisonnées lors de la cuisson.

RÉPONSE À RETENIR

- Assembler des verres compatibles, notamment ayant le même coefficient de dilatation.
- Nettoyer et dégraisser soigneusement les surfaces avant la cuisson.

Question 8.

PDF source, p. 8

> Sur quel principe est basée la sérigraphie ?

La sérigraphie repose sur un écran tendu sur un cadre. Certaines mailles sont obturées par un pochoir et les autres restent ouvertes. Une raclette pousse l'encre ou l'émail à travers les mailles ouvertes pour le déposer sur le verre ; les zones obturées ne sont pas imprimées.

FormaV - document d'entraînement non officiel

RÉPONSE À RETENIR

La sérigraphie consiste à faire passer une encre ou un émail à travers les mailles ouvertes d'un écran à l'aide d'une raclette, tandis que les zones masquées restent sans dépôt.

Question 9.

PDF source, p. 8

Expliquez le principe de l'argenture.

L'argenture consiste à déposer une fine couche d'argent métallique sur une face du verre afin d'obtenir une surface réfléchissante. Dans le procédé chimique, le verre est d'abord soigneusement nettoyé ; des produits contenant de l'argent et un réducteur permettent ensuite de former la couche métallique à sa surface. Cette couche est enfin protégée au dos.

RÉPONSE À RETENIR

L'argenture est le dépôt d'une couche réfléchissante d'argent sur le verre, généralement par réaction chimique, puis la protection de cette couche au dos.

Question 10.

PDF source, p. 8

Dessinez ci-dessous le procédé « Enduction au rideau » en le complétant par ses légendes.

Dans l'enduction au rideau, le produit est amené à une tête de distribution et tombe en nappe continue sur le verre qui avance sur un convoyeur. Le produit non déposé est recueilli dans un bac de récupération.

Enduction au rideau — schéma de principe

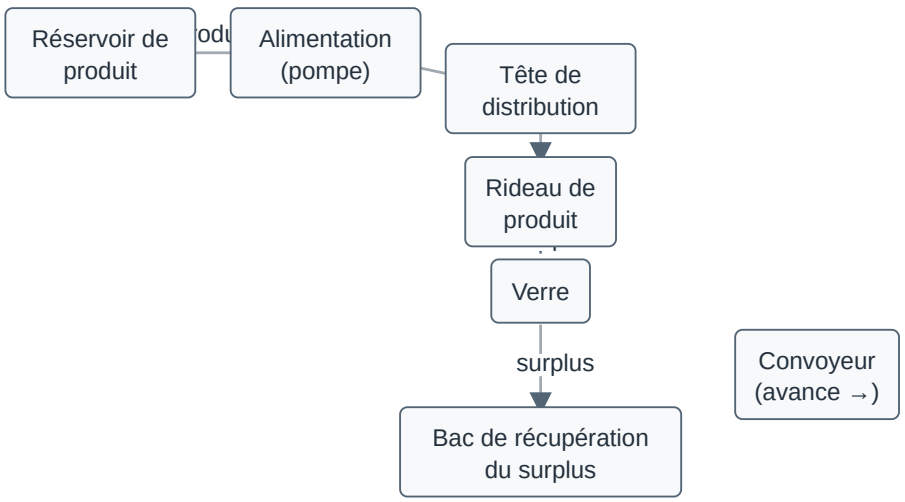

Schéma fonctionnel sans échelle : le verre avance horizontalement sous le rideau ; le produit excédentaire est récupéré.

RÉPONSE À RETENIR

Le schéma indique le réservoir et l'alimentation du produit, la tête de distribution, le rideau de produit, le verre sur le convoyeur et le bac de récupération du surplus.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 11.

PDF source, p. 9

> Citez 2 mesures de sécurité à prendre lors de l'activité sablage. Justifiez les réponses.

Le sablage expose aux projections et aux poussières abrasives. Les mesures doivent limiter l'exposition de l'opérateur et la dispersion des poussières dans l'atelier.

RÉPONSE À RETENIR

- Sabler dans une cabine fermée, avec aspiration et filtration en fonctionnement : cela limite la dispersion des poussières et des projections dans l'atelier.
- Porter les équipements de protection prescrits pour la cabine, notamment le casque ou la protection respiratoire adaptés et les gants : ils protègent des poussières abrasives et des projections. Ne pas utiliser d'abrasif contenant de la silice libre susceptible de produire des poussières dangereuses.

Question 12.

PDF source, p. 9

> Citez au moins 2 équipements de sécurité à porter et à utiliser lors de la coupe ou du transport d'un volume verrier. Justifiez chaque réponse.

Le verre peut présenter des arêtes coupantes et des éclats ; un volume peut aussi glisser ou tomber pendant la manutention. Il faut choisir les protections et les aides de manutention adaptées à la taille et au poids du verre.

RÉPONSE À RETENIR

- Porter des gants de protection anticoupure adaptés : ils limitent les blessures lors de la prise en main des bords et des arêtes.
- Porter des chaussures de sécurité : elles protègent les pieds en cas de chute du verre ou d'un outil.
- Pour déplacer un grand volume, utiliser une aide de manutention adaptée, par exemple un chariot porte-verre ou des ventouses appropriées en bon état : cela réduit le risque de chute et de blessure.

Sujet : https://sti.eduscol.education.fr/sites/eduscol.education.fr.sti/files/concours-examens/14552/14552-ep2-arts-et-techniques-du-verre-final.pdf
© FormaV EI • Proposition de correction, distincte d'un corrigé officiel.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.