Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Verre et cristal, veuillez visiter :
capverrecristal.fr/annales-sujets-et-corriges

# CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

## ARTS DU VERRE ET DU CRISTAL

## SESSION 2026

### ÉPREUVE EP2 : ANALYSE TECHNIQUE ET RÉALISATION

**ent : 13, dont 1 coefficient au titre de la prévention-santé-environnement Durée : 2**

Documents techniques et documents réponses fournis avec le sujet. Matériel professionnel de façonnage, de contrôle et de prévention mis à disposition au poste de travail. Aucun document personnel autorisé.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de fabrication** (4 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matières et calculs** (6 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire** (6 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 4 : Prévention, sécurité et environnement** (4 points) | Dossier Questionnement |
| **DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)** | Fourni avec le sujet |
| **DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE** | Fin de sujet |

**L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.**

Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

**LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.**

# DOSSIER SUJET

**MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER VERRIER DES RIVES, ATELIER DE CRÉATION ET DE FAÇONNAGE DU VERRE, LA ROCHÈRE, HAUTE-SAÔNE**

L'Atelier Verrier des Rives réalise une série de 24 gobelets à pied en cristal sans plomb, destinée à la maison d'hôtes Les Trois Sources. Deux pièces supplémentaires sont prévues pour les réglages et les contrôles de fabrication. Vous prenez en charge l'analyse du dossier, la préparation du poste et la réalisation d'une pièce conforme au cahier des charges.

Le produit est façonné à chaud par cueillage à la canne, soufflage et mise en forme dans un moule ouvert, puis détaché, recuit et parachevé par meulage de la base. La réalisation doit être conduite conformément aux documents techniques et aux consignes de sécurité du dossier.

La note est établie sur 20 points selon le barème des parties. La réalisation pratique est appréciée à partir des critères indiqués dans le sujet. La prévention-santé-environnement relève de son unité et de son temps réglementaires propres dans le cadre de l'épreuve.

## PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences de fabrication (4 points)

***Identifier la fonction du produit, ses caractéristiques et les contrôles associés***

À partir du cahier des charges et du document DT 1, caractérisez le produit et reliez ses exigences aux contrôles à effectuer. Toute réponse doit s'appuyer sur les données fournies.

**Exigences du cahier des charges**

| Caractéristique | Valeur nominale | Tolérance | Méthode de contrôle |
|---|---|---|---|
| Hauteur totale | 145 mm | ± 3 mm | À déterminer |
| Diamètre maximal de la coupe | 82 mm | ± 2 mm | À déterminer |
| Diamètre du pied | 68 mm | ± 2 mm | À déterminer |
| Masse de verre de la pièce finie | 210 g | ± 15 g | À déterminer |
| Défauts admis | Aucune fissure, inclusion coupante ni instabilité | Conformité obligatoire | Contrôle visuel et essai de stabilité |

*Valeurs contractuelles de la commande*

**1.1** (1,5 point) Énoncez la fonction d'usage du gobelet et relevez deux exigences dimensionnelles du cahier des charges en indiquant leur valeur nominale et leur tolérance.

**1.2** (1,5 point) Indiquez deux contrôles à réaliser après parachèvement. Pour chacun, précisez le défaut recherché et l'outil ou la méthode de contrôle adapté, en vous appuyant sur les documents fournis.

**1.3** (1 point) La pièce mesurée présente une hauteur de 147 mm, un diamètre de coupe de 83 mm et un diamètre de pied de 67 mm. Pour chacune de ces dimensions, concluez si la pièce respecte la tolérance contractuelle.

## PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matières et calculs (6 points)

***Exploiter les données de production, calculer le besoin matière et préparer le contrôle***

La série comprend 24 pièces livrables et 2 pièces supplémentaires prévues pour les réglages et contrôles. La masse prélevée à chaque cueillage est de 320 g. La masse cible de verre conservée dans une pièce finie est de 210 g. Le prix interne du verre fondu est de 18,40 € par kilogramme. Les pertes de mise en forme sont valorisées comme pertes de matière et ne sont pas réutilisées dans cette commande.

Présentez les calculs avec leurs unités. Les formules utiles sont fournies dans DT 2.

**Données de production pour le calcul de matière**

| Donnée | Valeur |
|---|---|
| Pièces livrables | 24 |
| Pièces supplémentaires | 2 |
| Masse prélevée par pièce | 320 g |
| Masse cible de la pièce finie | 210 g |
| Prix du verre fondu | 18,40 €/kg |

*Valeurs communiquées par l'atelier*

**2.1** (2 points) Calculez le nombre total de pièces à fabriquer, puis la masse totale de verre à cueillir pour la commande. Donnez le résultat en kilogrammes.

**2.2** (2 points) Calculez le rendement matière d'une pièce, défini par le rapport entre la masse de la pièce finie et la masse cueillie. Calculez également la masse de chute par pièce et la masse totale de chute pour les 26 pièces. Utilisez les relations $R = \frac{m_{finie}}{m_{cueillie}} \times 100$ et $m_{chute} = m_{cueillie} - m_{finie}$.

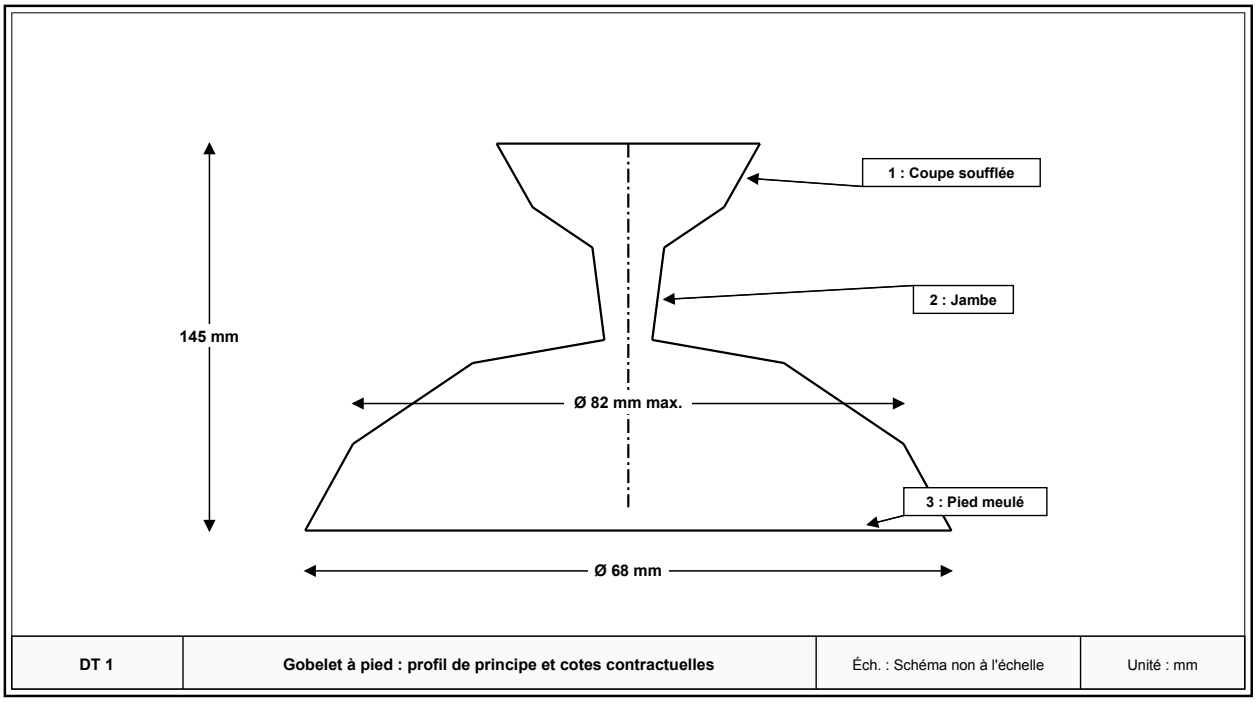
**2.3** (2 points) Calculez le coût de verre fondu correspondant à la masse totale cueillie. Le prix est de 18,40 € par kilogramme. Utilisez $C = m \times p$, avec $m$ exprimée en kilogrammes et $p$ en euros par kilogramme. Arrondissez le coût au centime.

## PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)

***Organiser les opérations, régler les moyens et réaliser une pièce***

Vous disposez du schéma de principe DT 1, de la gamme de fabrication DT 2 et des caractéristiques du poste de travail DT 3. Pour la réalisation pratique, fabriquez un gobelet à pied répondant au cahier des charges. Respectez l'ordre des opérations et consignez vos contrôles sur DR 1. L'évaluation

pratique porte sur la préparation du poste, la maîtrise des gestes et des outils, le respect du protocole et la conformité de la pièce.




| DT 1 | Gobelet à pied : profil de principe et cotes contractuelles | Éch. : Schéma non à l'échelle | Unité : mm |
|---|---|---|---|

*Schéma de principe non destiné à la fabrication d'un outillage. Les cotes numériques du cahier des charges font foi.*

**3.1** (2 points) À partir de DT 2, remettez les opérations de fabrication dans l'ordre chronologique, depuis la préparation du poste jusqu'au contrôle final. Indiquez à quel moment intervient la recuisson.

**3.2** (1,5 point) Pour le façonnage de la coupe, choisissez dans DT 3 les outils et moyens adaptés. Nommez un outil pour le cueillage, un outil pour la mise en forme et un moyen de contrôle dimensionnel. Justifiez brièvement chaque choix par sa fonction.

**3.3** (2,5 points) Réalisez une pièce selon le cahier des charges et la gamme DT 2. La pièce est évaluée sur les critères suivants : préparation et rangement du poste, 0,5 point ; enchaînement des opérations et maîtrise des outils, 1 point ; respect du protocole de recuisson et des consignes de sécurité, 0,5 point ; conformité dimensionnelle et absence de défaut dangereux après contrôle, 0,5 point. Renseignez les mesures de la pièce sur DR 1.

## PARTIE 4 : Prévention, sécurité et environnement (4 points)

***Repérer les risques du poste et définir des mesures de prévention adaptées***

Les opérations mettent en présence du verre chaud, des outils de travail à chaud, des arêtes de verre et une meule de finition. DT 3 présente les risques et les moyens de prévention disponibles dans l'atelier. Les mesures proposées doivent être compatibles avec les opérations décrites dans le sujet.

**Situations de travail à analyser**

| Situation | Risque à identifier |
|---|---|
| Déplacement d'une pièce encore chaude | À compléter |
| Meulage de la base | À compléter |
| Manipulation d'une pièce cassée | À compléter |

*À utiliser pour répondre à la question 4.1*

**4.1** (1,5 point) Identifiez le risque principal dans chacune des trois situations du tableau, puis associez à chaque situation une mesure de prévention appropriée tirée de DT 3.

**4.2** (1,5 point) Expliquez pourquoi le meulage doit être réalisé avec le dispositif de captage ou de travail humide prévu par l'atelier. Indiquez également une règle de conduite à respecter avant d'utiliser la meule.

**4.3** (1 point) Indiquez la conduite à tenir si vous constatez une fissure sur la pièce ou un outil endommagé. Précisez à qui signaler l'anomalie et quelle décision prendre concernant la pièce ou l'outil.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

## **DT 1** : SCHÉMA DE PRINCIPE ET DIMENSIONS CONTRACTUELLES DU GOBELET

Le produit est un gobelet à pied en cristal sans plomb, façonné à chaud. Le schéma associé à la partie 3 représente le profil de principe : coupe soufflée, jambe et pied. Il n'est pas à l'échelle. Les dimensions contractuelles sont celles du tableau ci-dessous. Les tolérances s'appliquent à chaque pièce contrôlée.

Le contrôle dimensionnel est effectué sur pièce refroidie, au moyen d'un pied à coulisse ou d'un calibre adapté. La stabilité est contrôlée sur une surface plane. Toute fissure, arête coupante ou instabilité rend la pièce non conforme.

**Caractéristiques du produit et moyens de contrôle**

| Caractéristique | Valeur attendue | Tolérance | Moyen ou méthode de contrôle |
|---|---|---|---|
| Hauteur totale | 145 mm | ± 3 mm | Réglet ou pied à coulisse en position adaptée |
| Diamètre maximal de la coupe | 82 mm | ± 2 mm | Pied à coulisse |
| Diamètre du pied | 68 mm | ± 2 mm | Pied à coulisse |
| Masse de verre de la pièce finie | 210 g | ± 15 g | Balance |
| État de surface et sécurité d'usage | Sans fissure ni arête coupante | Exigence obligatoire | Examen visuel et contrôle tactile avec précaution |
| Stabilité | Le pied repose sans basculement sur surface plane | Exigence obligatoire | Essai sur marbre ou surface plane propre |

*Cahier des charges remis par le client*

## **DT 2** : GAMME DE FABRICATION ET DONNÉES MATIÈRE

La matière est un cristal sans plomb déjà fondu et maintenu au four. Le candidat ne prépare pas le mélange vitrifiable : il prélève le verre fondu selon les consignes de l'atelier. La masse de verre cueillie par pièce est fixée à 320 g et la masse cible de la pièce finie est de 210 g.

Gamme opératoire de l'atelier : 1. vérifier le poste, les outils et les équipements de protection ; 2. préchauffer et vérifier la canne et les outils selon la consigne du responsable ; 3. cueillir 320 g de verre fondu ; 4. façonner la paraison et souffler la coupe ; 5. mettre en forme la coupe au moule ouvert ; 6. former la jambe et le pied ; 7. détacher la pièce selon le geste enseigné ; 8. placer la pièce dans l'arche de recuisson et appliquer le cycle prévu ; 9. laisser refroidir selon la procédure ; 10. meuler la base, contrôler et identifier la pièce.

Formules de calcul : rendement matière $R = \frac{m_{finie}}{m_{cueillie}} \times 100$ ; masse de chute $m_{chute} = m_{cueillie} - m_{finie}$ ; masse totale à cueillir $M = n \times m_{cueillie}$ ; coût matière $C = m \times p$.

**Données utiles au calcul de production**

| Paramètre | Valeur | Unité |
|---|---|---|
| Quantité livrable | 24 | pièces |
| Pièces supplémentaires pour réglages et contrôles | 2 | pièces |
| Masse cueillie par pièce | 320 | g |
| Masse cible par pièce finie | 210 | g |
| Prix interne du verre fondu | 18,40 | €/kg |

*Valeurs retenues pour cette commande*

**Repères d'observation en cours de fabrication**

| Étape | Résultat attendu | Défaut à surveiller |
|---|---|---|
| Cueillage | Paraison régulière et masse conforme à la consigne | Masse insuffisante ou prise irrégulière |
| Soufflage et mise en forme | Coupe centrée et profil régulier | Paroi trop irrégulière, décentrage, déformation |
| Formation du pied | Axe de la jambe aligné avec celui de la coupe | Inclinaison ou pied décentré |
| Recuisson | Refroidissement selon le cycle communiqué par l'atelier | Refroidissement non maîtrisé, risque de contraintes et de casse |
| Parachèvement | Base plane et sans arête coupante | Éclat, fissure ou surface de pose instable |

*Les critères ne remplacent pas les consignes du responsable d'atelier*

## **DT 3** : ÉQUIPEMENTS DU POSTE, CYCLE DE RECUISSON ET PRÉVENTION

Équipements disponibles : canne de soufflage, outils de façonnage adaptés à la verrerie à chaud, moule ouvert, arche de recuisson, pince de manutention appropriée, meule de finition avec dispositif de travail humide ou captage prévu par l'atelier, pied à coulisse, réglet et balance.

Cycle interne communiqué pour cette commande : placer la pièce dans l'arche à 520 °C ; maintenir 45 minutes après introduction de la dernière pièce du lot ; abaisser ensuite la température au plus à raison de 60 °C par heure jusqu'à 400 °C ; poursuivre le refroidissement dans l'arche selon la procédure de l'atelier avant toute manipulation à température ambiante. Ce cycle est une consigne de fabrication fournie pour le sujet et ne constitue pas une norme générale applicable à toute composition ou géométrie de verre.

Prévention : porter les équipements de protection prescrits au poste ; maintenir les voies de circulation dégagées ; utiliser des outils contrôlés et adaptés à la température ; ne jamais saisir à main nue une pièce chaude ; signaler immédiatement une pièce fissurée, un outil détérioré ou un dispositif de protection défaillant ; isoler les pièces cassées dans le contenant prévu. Au meulage,

utiliser le dispositif de travail humide ou le captage installé, protéger les yeux et respecter les consignes de démarrage et de maintien des pièces. Les mesures de prévention sont mises en œuvre conformément aux consignes de l'atelier et aux obligations de prévention des risques professionnels du Code du travail.

**Risques et mesures de prévention au poste**

| Opération ou situation | Risque principal | Mesure de prévention indiquée |
|---|---|---|
| Manutention d'une pièce chaude | Brûlure et chute de la pièce | Utiliser la pince adaptée, respecter la zone de circulation et ne pas saisir la pièce à main nue |
| Meulage de la base | Projection, coupure et exposition aux poussières | Utiliser le dispositif de travail humide ou de captage et porter les protections prescrites |
| Pièce cassée ou fissurée | Coupure et propagation de la casse | Ne pas poursuivre la fabrication avec la pièce, l'isoler dans le contenant prévu et prévenir le responsable |
| Outil ou protection détérioré | Blessure ou perte de maîtrise de l'opération | Arrêter l'opération, signaler l'anomalie et ne reprendre qu'après décision du responsable |

*Consignes applicables aux opérations décrites dans le sujet*

**Matériel et fonction**

| Matériel | Fonction dans la fabrication |
|---|---|
| Canne de soufflage | Cueillir et souffler la paraison selon la méthode enseignée |
| Outils de façonnage | Soutenir et mettre en forme le verre chaud |
| Moule ouvert | Guider la mise en forme de la coupe |
| Arche de recuisson | Réaliser le cycle de refroidissement contrôlé fourni |
| Meule de finition | Parachever la base selon la procédure de l'atelier |
| Pied à coulisse, réglet et balance | Contrôler les dimensions et la masse de la pièce refroidie |

*Équipements disponibles au poste*

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.2, 2.1, 2.2, 2.3 et 3.3

**À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux ci-dessous. Présentez les calculs avec les unités. Pour la pièce réalisée, reportez les mesures effectuées après refroidissement. Ce document est à rendre avec la copie.

**Contrôles de la pièce réalisée**

| Caractéristique contrôlée | Valeur mesurée | Tolérance ou exigence | Conforme : oui ou non |
|---|---|---|---|
| Hauteur totale | ..... | 145 ± 3 mm | ..... |
| Diamètre maximal de la coupe | ..... | 82 ± 2 mm | ..... |
| Diamètre du pied | ..... | 68 ± 2 mm | ..... |
| Masse de la pièce finie | ..... | 210 ± 15 g | ..... |
| État de surface et stabilité | ..... | Sans fissure ni arête coupante ; stable | ..... |

**Calculs de matière et de coût**

| Grandeur recherchée | Calcul et unités | Résultat |
|---|---|---|
| Nombre total de pièces | ..... | ..... |
| Masse totale à cueillir | ..... | ... kg |
| Rendement matière par pièce | ..... | ... % |
| Masse de chute par pièce | ..... | ... g |
| Masse totale de chute | ..... | ... kg |
| Coût total de verre fondu | ..... | ... € |

**Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 2** : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 4.1

**À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez la gamme chronologique et le tableau de prévention. Numérotez les opérations dans l'ordre de fabrication et proposez une mesure adaptée à chaque risque.

**Ordre des opérations de fabrication**

| Ordre | Opération | Point de vigilance ou contrôle |
|---|---|---|
| ..... | Préparer et vérifier le poste et les outils | ..... |
| ..... | Cueillir la masse de verre prévue | ..... |
| ..... | Souffler et mettre en forme la coupe | ..... |
| ..... | Former la jambe et le pied | ..... |
| ..... | Détacher et placer dans l'arche de recuisson | ..... |
| ..... | Refroidir selon le cycle fourni | ..... |
| ..... | Meuler la base et effectuer les contrôles | ..... |

**Analyse des risques et mesures de prévention**

| Situation | Risque principal | Mesure de prévention |
|---|---|---|
| Déplacement d'une pièce encore chaude | ..... | ..... |
| Meulage de la base | ..... | ..... |
| Manipulation d'une pièce cassée | ..... | ..... |

**Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :**

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.