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

CAP - ARTS DU VERRE ET DU CRISTAL

SESSION 2026

ÉPREUVE EP2 : ANALYSE TECHNIQUE ET RÉALISATION

Coefficient : 14, dont 1 pour la PSE Durée : 2 heures

Matériel professionnel de contrôle et de réalisation mis à disposition dans l'atelier, ainsi que les documents techniques et documents réponses fournis avec le sujet. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et critères de conformité (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation du contrôle et conduite à tenir (5 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 la calculatrice n'est pas autorisé.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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 DÔMES, CLERMONT-FERRAND, PUY-DE-DÔME

Vous intervenez dans l'atelier de finition à froid de l'Atelier Verrier des Dômes. Le client, la boutique des Volcans, commande une série de presse-papiers prismatiques en verre cristal, façonnés par meulage et polissage. Vous participez à la vérification de conformité d'une pièce, à l'analyse d'un lot et à la préparation du contrôle de la série.

Le cahier des charges client, les données de fabrication, les moyens de contrôle et les résultats du lot sont fournis dans les documents techniques DT 1 à DT 3. Pour cette pièce d'évaluation intégrée à l'EP2, les réponses sont à rédiger sur les documents réponses DR 1 et DR 2. Le contrôle-qualité constitue un savoir associé mobilisé dans l'épreuve EP2 : il ne constitue pas une épreuve autonome dotée d'une durée ou d'un coefficient propres.

Les calculs demandés portent sur une pièce assimilée à un parallélépipède rectangle pour l'estimation théorique de masse. Les dimensions sont exprimées en millimètres, sauf indication contraire. Présentez les résultats avec les unités adaptées.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et critères de conformité (4 points)

Décoder le cahier des charges et choisir des moyens de contrôle adaptés

À l'aide des DT 1 et DT 2, identifiez les exigences du client et les moyens permettant de contrôler la pièce avant sa livraison.

Extrait du cahier des charges client

Caractéristique contrôlée	Valeur nominale ou exigence	Limite d'acceptation
Longueur	80 mm	79,5 à 80,5 mm
Largeur	70 mm	69,5 à 70,5 mm
Épaisseur	30 mm	29,5 à 30,5 mm
Chanfrein périphérique	1,5 mm	1,2 à 1,8 mm
Masse	420 g	405 à 435 g
Aspect et contraintes	Aucune fissure ; bulle visible de diamètre inférieur ou égal à 0,5 mm ; absence de franges colorées marquées au polariscope	Toutes les exigences doivent être respectées

Valeurs nominales et limites d'acceptation applicables à chaque pièce.

1.1 (2 points) Relevez quatre caractéristiques du cahier des charges qui doivent être contrôlées avant la livraison. Pour chacune, indiquez le risque client associé à une non-conformité.

1.2 (2 points) Pour contrôler la longueur, le chanfrein, la masse et la présence de contraintes internes, choisissez un moyen de contrôle adapté parmi ceux du DT 2. Justifiez chaque choix en une phrase en tenant compte de la caractéristique observée et de la précision recherchée.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de fabrication (7 points)

Estimer la masse, le rendement matière, le coût matière et établir le diagnostic du lot

Utilisez les données de fabrication du DT 3. Pour les calculs géométriques, appliquez les relations suivantes : volume d'un parallélépipède rectangle $V = L \times l \times e$ et masse $m = \rho \times V$. La masse volumique du verre cristal est donnée dans le DT 3. Convertissez les unités avant de calculer la masse en grammes.

Le lot comprend 15 ébauches engagées et 12 pièces livrées conformes. Les coûts unitaires et les limites de conformité sont fournis dans les documents techniques.

Données de production et résultats du lot

Donnée	Valeur
Dimensions d'une ébauche	90 mm × 80 mm × 35 mm
Dimensions nominales de la pièce finie	80 mm × 70 mm × 30 mm
Masse volumique du verre cristal	2,50 g/cm³
Ébauches engagées	15 pièces
Pièces livrées conformes	12 pièces
Coût d'une ébauche	3,20 €
Consommables de meulage et polissage	0,85 € par pièce livrée conforme

Données de fabrication communiquées par l'atelier pour la série étudiée.

2.1 (2 points) Calculez le volume théorique de la pièce finie en cm^3, puis sa masse théorique en grammes. Comparez cette masse à la valeur nominale du cahier des charges. Donnez le résultat du calcul avec son unité.

2.2 (1,5 point) Calculez le rendement du lot en pourcentage à l'aide de la relation $R = \frac{N_{\text{conformes}}}{N_{\text{ébauches engagées}}} \times 100$. Calculez également le nombre de pièces non conformes ou non livrées conformes dans le lot.

2.3 (1,5 point) Calculez le coût matière et consommables du lot livré conforme, puis le coût correspondant par pièce conforme. Utilisez $C_{\text{lot}} = (N_{\text{ébauches}} \times C_{\text{ébauche}}) + (N_{\text{conformes}} \times C_{\text{consommables}})$. N'incluez pas la main-d'œuvre ni les coûts indirects.

2.4 (2 points) À partir des résultats de contrôle consignés au DT 3 et des limites du cahier des charges, classez chaque caractéristique mesurée comme conforme ou non conforme. Repérez les non-conformités qui imposent d'isoler la pièce et indiquez pourquoi la masse seule ne permet pas de conclure à la conformité complète.

PARTIE 3 : Préparation du contrôle et conduite à tenir (5 points)

Organiser les contrôles, tracer les résultats et traiter une anomalie

Vous devez préparer le contrôle d'une pièce en cours de finition, puis rendre compte des résultats relevés. Complétez les documents DR 1 et DR 2 à partir des critères des DT 1 et DT 2 et des résultats de contrôle du DT 3.

Ordre recommandé des contrôles

Étape	Contrôle ou opération
1	Examen visuel de la surface et des arêtes
2	Contrôle dimensionnel et du chanfrein
3	Contrôle de la masse
4	Contrôle des contraintes internes au polariscope
5	Enregistrement, identification et décision sur la pièce

Organisation proposée pour limiter les manipulations inutiles et éviter la libération d'une pièce défectueuse.

3.1 (2 points) Complétez dans le DR 1 les moyens de contrôle et les critères d'acceptation correspondant aux caractéristiques indiquées. Respectez les unités et les limites du cahier des charges.

3.2 (2 points) À partir du diagnostic du DT 3, indiquez dans le DR 2 la décision à prendre pour la pièce contrôlée et les actions immédiates à mener en cas de non-conformité. Votre réponse doit préciser l'identification ou l'isolement de la pièce, l'information à transmettre et la vérification à effectuer avant toute décision de reprise ou de rebut.

3.3 (1 point) Expliquez l'intérêt de consigner les résultats du contrôle et le numéro de lot, y compris lorsque la pièce est déclarée conforme.

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

Prévenir les risques liés au contrôle et à la finition à froid du verre

La pièce est contrôlée et finie dans un atelier comprenant des postes de meulage et de polissage à froid. Les opérations peuvent produire des arêtes coupantes, des éclats, des poussières et des boues de verre. Les consignes de poste et les protections disponibles sont décrites au DT 3.

Situations de travail à prendre en compte

Situation	Danger ou risque identifié
Manipulation d'une pièce meulée	Coupure par une arête ou un éclat
Meulage et polissage	Projection de particules, poussières ou boues de verre
Contrôle d'une pièce humide	Glissement de la pièce ou perte de prise
Nettoyage du poste	Contact avec les boues et dispersion de particules

Données de prévention propres à l'atelier étudié.

4.1 (3 points) Pour trois risques différents présentés dans le tableau, indiquez une mesure de prévention adaptée. Faites apparaître au moins une protection collective ou une mesure d'organisation et une protection individuelle. Tenez compte des consignes du DT 3 et des règles de sécurité applicables dans l'atelier.

4.2 (1 point) Indiquez comment recueillir et évacuer les boues ou débris de verre issus de la finition sans les disperser dans l'atelier ou les évacuations d'eau. Précisez l'intérêt de cette mesure pour les personnes et l'environnement.

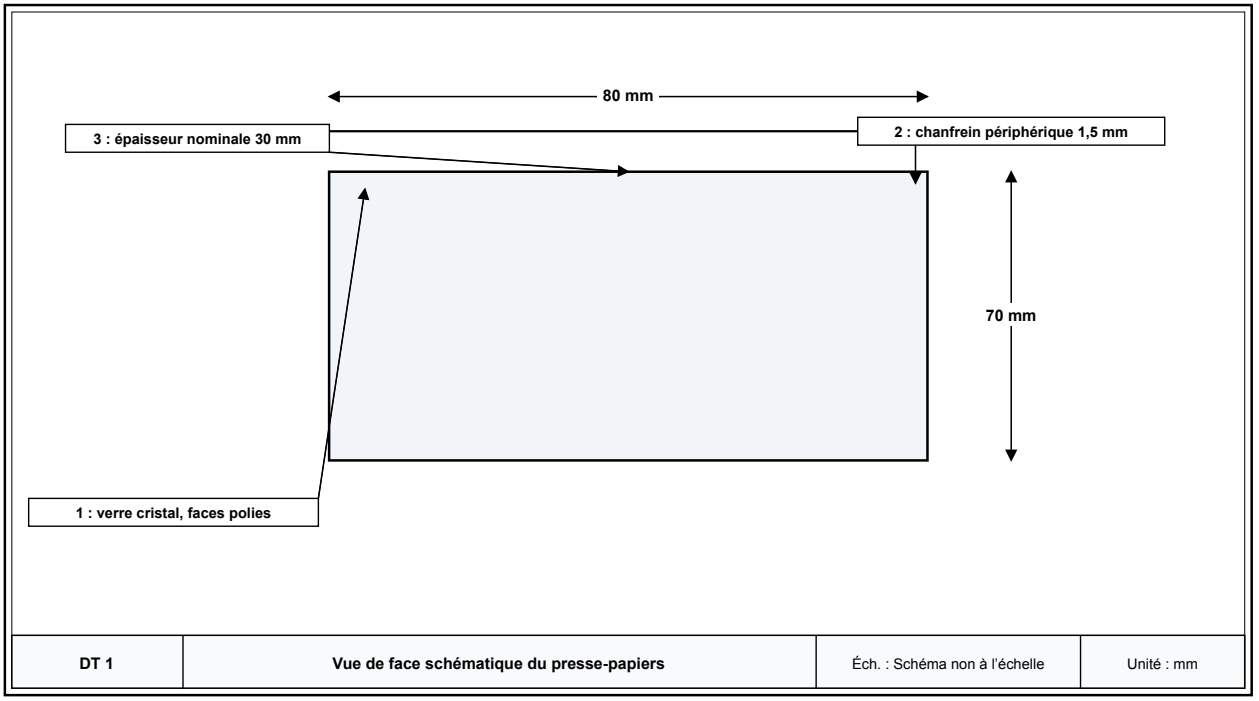
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE DÉFINITION ET CAHIER DES CHARGES DE LA PIÈCE

Pièce : presse-papiers prismatique en verre cristal, finition meulée et polie. Le plan ci-dessous représente une vue de face schématique. Les cotes écrites priment sur la représentation et le dessin n'est pas à l'échelle. Les tolérances de fabrication et les critères d'aspect applicables sont ceux du tableau du cahier des charges de la partie 1.

Le client demande une pièce sans fissure, présentant une bulle visible de diamètre inférieur ou égal à 0,5 mm, un chanfrein périphérique compris entre 1,2 mm et 1,8 mm et aucune frange colorée marquée lors du contrôle au polariscope.



Verre cristal. Les cotes écrites priment sur le dessin. Schéma non à l'échelle.

Spécifications dimensionnelles et d'aspect

Repère	Caractéristique	Nominal ou exigence	Limite d'acceptation
1	Longueur	80 mm	79,5 à 80,5 mm
2	Largeur	70 mm	69,5 à 70,5 mm
3	Épaisseur	30 mm	29,5 à 30,5 mm
4	Chanfrein	1,5 mm	1,2 à 1,8 mm
5	Masse	420 g	405 à 435 g
6	Aspect et contraintes	Sans fissure ; bulle visible ≤ 0,5 mm ; pas de franges colorées marquées	Toutes les exigences respectées

Extrait du cahier des charges de la commande.

DT 2 : MOYENS DE CONTRÔLE ET RÈGLES D'UTILISATION

Les outils disponibles sont propres, en bon état et adaptés aux contrôles indiqués ci-dessous. Les précisions instrumentales indiquées décrivent les moyens disponibles dans cet atelier ; elles ne remplacent pas les tolérances du cahier des charges. Effectuez les mesures sans forcer sur la pièce. Pour toute valeur proche d'une limite ou tout résultat douteux, signalez le doute et demandez un nouveau contrôle avec un moyen adapté.

Moyens de contrôle disponibles dans l'atelier

Moyen de contrôle	Utilisation	Caractéristique contrôlable	Précision ou consigne
Pied à coulisse	Mesure entre deux becs, pièce posée et maintenue sans serrage excessif	Longueur, largeur, épaisseur	Lecture au 0,1 mm
Jauge de profondeur	Mesure d'une profondeur ou d'un ressaut	Profondeur d'une zone façonnée	Lecture au 0,1 mm
Gabarit de chanfrein	Comparaison du profil du chanfrein avec les limites matérialisées	Chanfrein périphérique	Accepter si le profil correspond à la plage 1,2 à 1,8 mm
Balance d'atelier	Pesée de la pièce propre et sèche	Masse	Lecture au gramme
Éclairage d'examen et loupe	Observation de la surface et des arêtes	Fissures, éclats, bulles visibles	Comparer aux exigences d'aspect du cahier des charges
Polariscope	Observation de la pièce dans les conditions d'éclairage du poste	Contraintes internes visibles	Refuser une pièce présentant des franges colorées marquées

Choisir l'outil adapté à la grandeur à contrôler et à la précision attendue.

Séquence de contrôle recommandée

Ordre	Action
1	Nettoyer et sécher la pièce, puis examiner visuellement ses faces et arêtes.
2	Mesurer longueur, largeur et épaisseur avec le pied à coulisse.
3	Comparer le chanfrein au gabarit prévu.
4	Peser la pièce propre et sèche.
5	Contrôler les contraintes internes au polariscope.
6	Reporter les résultats, identifier la pièce et appliquer la décision de contrôle.

Séquence de travail proposée pour une pièce finie.

DT 3 : DONNÉES DE FABRICATION, RELEVÉS DE CONTRÔLE ET PRÉVENTION

Pour une estimation théorique, assimiler la pièce finie et l'ébauche à des parallélépipèdes rectangles. Utiliser $1\,cm^3 = 1\,000\,mm^3$ et la masse volumique du verre cristal $\rho = 2,50\,g/cm^3$. Les volumes obtenus sont des estimations géométriques : les chanfreins et les opérations de finition ne sont pas intégrés à ce calcul.

Les valeurs du relevé ci-dessous proviennent du contrôle d'une pièce du lot. L'inspection a été réalisée par un opérateur avec les moyens indiqués au DT 2. Les critères d'acceptation sont ceux du cahier des charges fourni au DT 1.

Dans la zone de finition, utiliser les protections collectives et individuelles prévues par les consignes du poste. Les pièces peuvent présenter des arêtes coupantes. Le meulage et le polissage peuvent produire des projections et des boues de verre. Recueillir les boues et débris dans le contenant prévu à cet effet ; ne pas les disperser et ne pas les évacuer dans les canalisations.

Données de fabrication et de coût

Paramètre	Valeur
Dimensions de l'ébauche	90 mm × 80 mm × 35 mm
Dimensions nominales de la pièce finie	80 mm × 70 mm × 30 mm
Masse volumique du verre cristal	2,50 g/cm³
Nombre d'ébauches engagées	15
Nombre de pièces livrées conformes	12
Coût d'une ébauche	3,20 €
Consommables de finition par pièce conforme	0,85 €

Valeurs de la série étudiée ; les coûts excluent la main-d'œuvre et les coûts indirects.

Relevé de contrôle d'une pièce du lot

Caractéristique	Résultat mesuré ou observé	Moyen utilisé
Longueur	80,4 mm	Pied à coulisse
Largeur	69,6 mm	Pied à coulisse
Épaisseur	30,3 mm	Pied à coulisse
Chanfrein	1,9 mm	Gabarit de chanfrein
Masse	432 g	Balance d'atelier
Bulle visible	0,4 mm	Loupe graduée
Fissure	Aucune observée	Éclairage d'examen
Contraintes internes	Franges colorées marquées	Polariscope

Comparer chaque relevé aux limites d'acceptation du DT 1.

Consignes de prévention disponibles au poste

Risque	Mesures disponibles ou consigne
Coupure par arête ou éclat	Manipuler avec des gants adaptés au risque de coupure ; déposer la pièce dans un support stable ; écarter les pièces ébréchées de la zone de passage.
Projection et poussières au meulage	Maintenir les protections et dispositifs de captage prévus au poste ; porter les lunettes de protection prescrites ; ne pas souffler les poussières.
Glissement d'une pièce humide	Utiliser un support antidérapant ; sécher la pièce avant la pesée ; garder le plan de travail dégagé.
Boues et débris de verre	Les recueillir avec le matériel prévu et les déposer dans le contenant identifié ; ne pas les pousser dans les canalisations.

Appliquer les consignes de l'atelier et les règles de sécurité en vigueur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2 et 3.1

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau en indiquant, pour chaque caractéristique, un moyen de contrôle adapté et le critère d'acceptation correspondant. Reportez les limites et les unités du cahier des charges. Utilisez les documents techniques DT 1 et DT 2.

Tableau de choix des moyens de contrôle

Caractéristique	Moyen de contrôle retenu	Critère d'acceptation
Longueur	.....	.....
Chanfrein	.....	.....
Masse	.....	.....
Contraintes internes	.....	.....

À compléter par le candidat.

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 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau de diagnostic à partir du relevé du DT 3. Indiquez la décision relative à la pièce et les actions à engager. Une pièce présentant au moins un critère de non-conformité ne doit pas être déclarée conforme ni libérée pour livraison.

Fiche de diagnostic et de traçabilité

Caractéristique	Résultat	Conforme ou non conforme	Décision ou action si anomalie
Dimensions	80,4 mm × 69,6 mm × 30,3 mm	.....	.....
Chanfrein	1,9 mm	.....	.....
Masse	432 g	.....	.....
Aspect : bulle et fissure	Bulle : 0,4 mm ; aucune fissure observée	.....	.....
Contraintes internes	Franges colorées marquées	.....	.....
Décision globale	.....	.....	.....
Traçabilité et transmission	Numéro de lot et résultats à consigner	.....	.....

À compléter par le candidat. Résultats mesurés : DT 3. Limites d'acceptation : DT 1.

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.