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 BP Aluminium, veuillez visiter :
bpaluminium.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MENUISIER ALUMINIUM-VERRE

SESSION 2026

ÉPREUVE E22 : FABRICATION D'UN OUVRAGE DE MIROITERIE (UNITÉ U22)

Coefficient : 3 Durée : 4 heures

Épreuve pratique en atelier. Les produits verriers, machines, équipements de protection individuelle, outillages et documents techniques nécessaires sont mis à disposition. Le dossier technique et les documents réponse sont à remettre en fin d'épreuve.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et prescriptions techniques (3 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, débit et calculs de fabrication (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation et réalisation de la fabrication (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, contrôle final et maintenance (3 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 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.
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 VERRE & PROFIL, 12 RUE DES ARTISANS, 44000 NANTES

L'atelier Verre & Profil réalise pour le centre médical des Rives, à Nantes, un écran de comptoir avec tablette passe-documents. Vous êtes chargé de fabriquer l'ouvrage en verre à partir du dossier technique DT 1 à DT 3, de contrôler sa conformité et de remettre le poste et les matériels en état.

L'ouvrage comprend un panneau vertical en verre clair recuit de 8 mm et une tablette en verre clair recuit de 8 mm, assemblés par collage UV. Le panneau reçoit quatre perçages et une bande dépolie par sablage. Le travail demandé porte sur la préparation, le débit, le façonnage, le perçage, le sablage, l'assemblage, le contrôle final et la maintenance de premier niveau des matériels utilisés.

La durée de l'épreuve est de 4 heures. Le barème est de 20 points. Les opérations sont réalisées conformément aux documents techniques, aux consignes de l'atelier et aux règles de prévention applicables. Toute opération présentant un risque doit être interrompue si les conditions de sécurité ne sont pas réunies.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et prescriptions techniques (3 points)

Identifier les fonctions de l'ouvrage et les exigences de fabrication

À partir du cahier des charges et des DT 1 et DT 2, prenez connaissance de l'ouvrage et des exigences de conformité. Les réponses sont à reporter sur le DR 1 lorsqu'un emplacement est prévu.

Exigences du cahier des charges

Élément	Fonction	Exigences principales
Panneau vertical	Écran de protection et support de la tablette	Verre clair recuit, 8 mm, 600 × 700 mm, quatre perçages Ø 12 mm
Tablette	Passe-documents horizontal	Verre clair recuit, 8 mm, 600 × 180 mm, assemblage par collage UV
Bande dépolie	Repérage visuel de la zone basse	Sablage sur une face, bande de 600 × 80 mm
Ouvrage fini	Présentation et usage au comptoir	Arêtes façonnées sans éclat ni arête vive, surfaces propres, assemblage régulier

Données de fabrication à respecter pour l'ouvrage du centre médical des Rives.

1.1 (1 point) Énoncez la fonction principale du panneau vertical et celle de la tablette. Précisez en quoi le sablage contribue à l'usage de l'ouvrage.

1.2 (2 points) Repérez, dans les DT, le type de verre à employer et les prescriptions de contrôle associées. Indiquez deux exigences à vérifier sur les perçages ou les arêtes et une exigence à vérifier sur la bande sablée.

PARTIE 2 : Étude technologique, débit et calculs de fabrication (6 points)

Établir les données de débit, estimer les consommations et préparer l'assemblage

La matière première mise à disposition est une feuille de verre clair recuit de 8 mm de 1 250 × 1 000 mm. Le panneau et la tablette sont débités dans cette feuille. La largeur de trait de coupe à retenir pour le plan de débit est de 3 mm. Le prix d'achat du verre est de 78,00 € HT par mètre carré. Les dimensions finies et les tolérances figurent dans le DT 2.

Pour l'assemblage, la longueur de joint est de 600 mm. La fiche de l'adhésif donne une section moyenne de cordon de 2 mm² et une masse volumique de 1,10 g/cm³. Prévoir 20 % de perte à l'application. Pour le calcul de vitesse de bande, utiliser les données de poulie et de rotation du DT 3.

Données de débit et de consommation

Donnée	Valeur
Feuille disponible	1 250 × 1 000 mm
Panneau fini	600 × 700 mm
Tablette finie	600 × 180 mm
Largeur de trait de coupe	3 mm
Prix du verre	78,00 € HT/m²
Section du cordon UV	2 mm²
Masse volumique de l'adhésif UV	1,10 g/cm³
Perte d'application à prévoir	20 %

Valeurs imposées pour les calculs de préparation.

2.1 (1,5 point) Calculez la surface nette totale des deux pièces en m², puis le rendement matière par rapport à la feuille de 1 250 × 1 000 mm. Donnez le résultat du rendement en pourcentage, arrondi au dixième.

2.2 (1,5 point) Calculez la surface de chute théorique de la feuille après débit des deux pièces, hors trait de coupe, puis le coût matière net correspondant à la surface des deux pièces. Présentez les calculs sur le DR 1.

2.3 (1 point) Vérifiez que les deux pièces peuvent être disposées dans la feuille disponible avec un trait de coupe de 3 mm. Proposez une disposition cotée ou décrivez-la en indiquant les dimensions cumulées occupées.

2.4 (2 points) Calculez le volume théorique du cordon UV, puis la masse d'adhésif à préparer en tenant compte de la perte de 20 %. Utilisez les conversions d'unités nécessaires et donnez la masse finale au centième de gramme.

PARTIE 3 : Préparation et réalisation de la fabrication (8 points)

Organiser le poste et réaliser les opérations de débit, d'usinage, de façonnage et d'assemblage

Après validation de votre organisation et des données de débit, réalisez l'ouvrage demandé dans le respect des DT 1 à DT 3. Les équipements disponibles comprennent une table de coupe, une perceuse pour verre avec arrosage, une machine de façonnage à bande abrasive, une cabine de sablage avec aspiration et un poste de collage UV.

La vitesse de bande est déterminée à partir du diamètre de la poulie et de sa vitesse de rotation indiqués au DT 3. La formule à utiliser est : $v = \frac{\pi D n}{60}$, avec D en mètres, n en tours par minute et v en mètres par seconde. Réalisez les opérations dans l'ordre adapté au procédé et contrôlez les pièces avant l'assemblage.

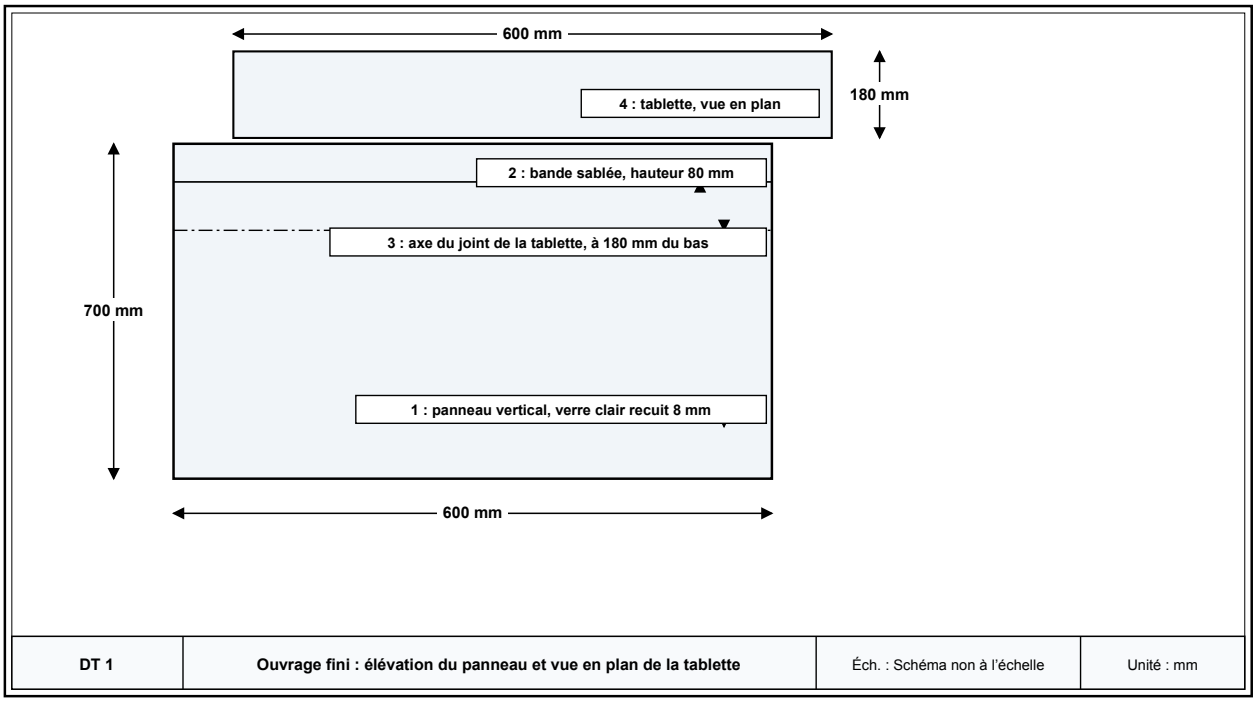


Schéma de principe. Les cotes numériques et tolérances du DT 2 prévalent.

Repérage des perçages du panneau

Repère	Abscisse x	Ordonnée y	Diamètre
P1	30 mm	30 mm	12 mm
P2	570 mm	30 mm	12 mm
P3	30 mm	670 mm	12 mm
P4	570 mm	670 mm	12 mm

Coordonnées mesurées depuis l'angle inférieur gauche de la pièce finie.

3.1 (1,5 point) Avant de commencer la fabrication, vérifiez la cohérence du plan de débit et reportez sur le DR 1 la nomenclature des pièces, les dimensions finies, les opérations à réaliser et les contrôles prévus.

3.2 (3 points) Réalisez le débit des deux pièces, le façonnage des arêtes et les quatre perçages du panneau conformément au DT 1 et au DT 2. Les coupes doivent être franches et les perçages réalisés avec arrosage, sans éclat ni fissure. Les arêtes doivent être régulières et dépourvues d'arête vive.

3.3 (1,5 point) Calculez la vitesse linéaire de la bande abrasive avec les données du DT 3. Réalisez ensuite le sablage de la bande de 600 × 80 mm sur la face indiquée, avec un aspect uniforme et des limites nettes.

3.4 (2 points) Préparez le collage UV, positionnez la tablette à la hauteur prescrite et réalisez l'assemblage selon la fiche opératoire du DT 2. Contrôlez l'équerrage, la continuité du joint, la propreté des faces et l'absence de défaut visible, puis renseignez les résultats de contrôle sur le DR 1.

PARTIE 4 : Prévention, contrôle final et maintenance (3 points)

Sécuriser les postes, contrôler l'ouvrage et remettre les matériels en état

À chaque changement de poste, appliquez les consignes de sécurité de l'atelier. En fin de fabrication, contrôlez l'ouvrage et procédez à la maintenance de premier niveau des matériels utilisés, sans intervenir sur un équipement en mouvement ou sous tension.

Données de la machine à bande abrasive

Paramètre	Valeur
Diamètre de la poulie motrice	120 mm
Vitesse de rotation	1 450 tr/min
Contrôle préalable demandé	État de la bande, carters, aspiration, arrêt d'urgence
Maintenance de premier niveau	Nettoyage après arrêt et consignation selon la procédure de l'atelier

Données plaque et mesure relevées avant l'épreuve.

4.1 (1 point) Avant les opérations sur verre, mettez en sécurité les postes de travail et portez les équipements de protection adaptés. Faites constater la mise en sécurité par l'évaluateur avant le démarrage des machines.

4.2 (1 point) Effectuez le contrôle final dimensionnel et visuel de l'ouvrage, puis stockez-le sur un support adapté, stable et protégé contre les chocs. Signalez toute non-conformité constatée à l'évaluateur.

4.3 (1 point) Après arrêt des matériels et application de la procédure de consignation de l'atelier, contrôlez les éléments de maintenance de premier niveau indiqués au DT 3, nettoyez le poste et renseignez le DR 2. Ne démontez aucun carter et n'effectuez aucune intervention électrique.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE L'OUVRAGE ET REPÉRAGE DES PIÈCES

L'ouvrage est constitué d'un panneau vertical de 600 × 700 mm et d'une tablette de 600 × 180 mm, tous deux en verre clair recuit de 8 mm. La tablette est assemblée perpendiculairement au panneau, son plan supérieur étant positionné à 180 mm du bord inférieur du panneau. Le panneau comporte quatre perçages de diamètre 12 mm aux coordonnées données dans le tableau de la partie 3. La bande sablée occupe la zone inférieure de 600 × 80 mm sur la face intérieure de l'ouvrage.

Les cotes du dessin sont des cotes finies. Les faces et repères de référence doivent être conservés pendant le traçage et les opérations de façonnage.

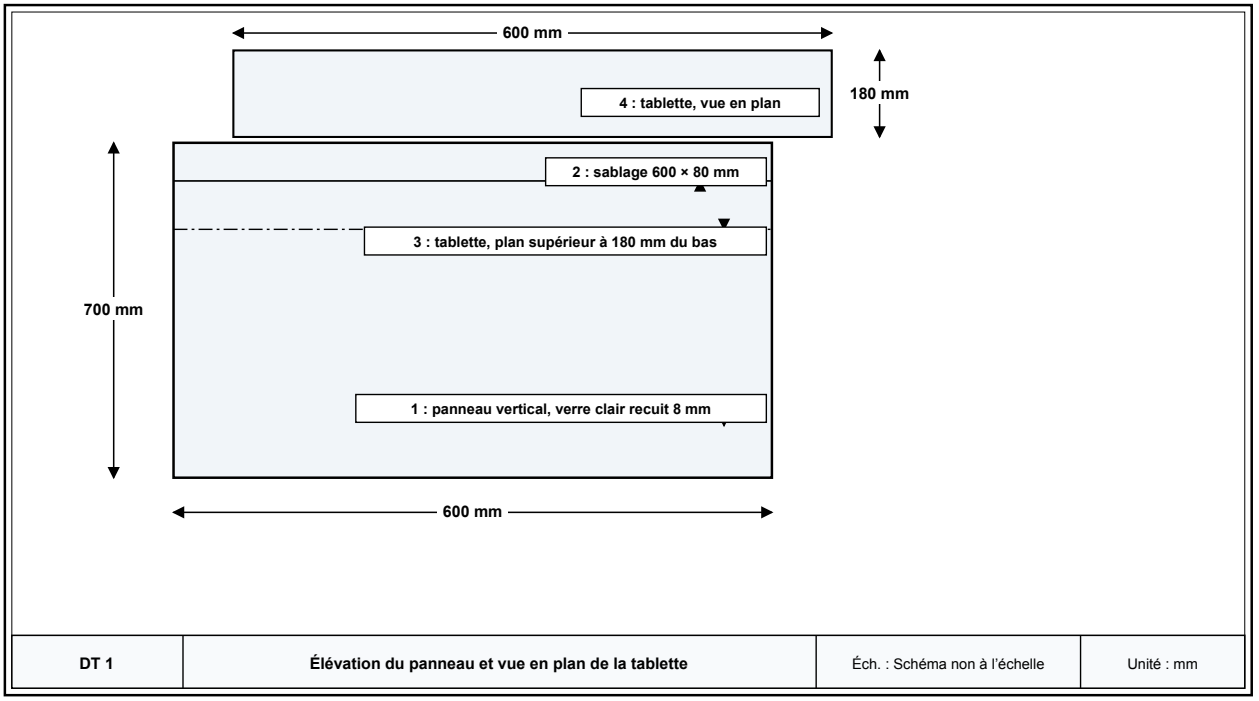


Schéma de principe de l'ouvrage, dimensions finies en millimètres.

Coordonnées des perçages

Repère	x	y	Diamètre
P1	30 mm	30 mm	12 mm
P2	570 mm	30 mm	12 mm
P3	30 mm	670 mm	12 mm
P4	570 mm	670 mm	12 mm

Origine des coordonnées : angle inférieur gauche du panneau vu de face.

DT 2 : FICHE MATIÈRE, TOLÉRANCES ET PROCÉDÉ DE COLLAGE

Les produits verriers à fabriquer sont en verre clair recuit de 8 mm. Le verre clair recuit relève de la famille des verres de base définie par la NF EN 572-2. Les exigences de sécurité et d'organisation du poste de travail s'appliquent pendant la manutention, la coupe et l'usinage.

Prescriptions de fabrication : dimensions finies du panneau et de la tablette à ± 1 mm ; position des centres de perçage à ± 1 mm ; diamètre des perçages à ± 0,5 mm ; absence de fissure et d'éclat au droit des trous ; arêtes façonnées et non coupantes. La bande sablée doit présenter une opacité et une largeur régulières, avec une limite franche. Protéger la zone non sablée par un masque adapté.

Collage UV : dégraisser les zones de collage avec le produit prévu par l'atelier, laisser évaporer, appliquer un cordon régulier et maintenir les pièces immobilisées en équerre. La fiche de l'adhésif impose une irradiation à 365 nm pendant au moins 90 secondes, avec une lampe contrôlée et un écran de protection en place. Ne pas regarder directement la source UV. Éliminer les excédents selon la procédure du fabricant et de l'atelier.

Caractéristiques et contrôles de réception de l'ouvrage

Caractéristique	Prescription	Contrôle
Dimensions des pièces	± 1 mm	Mètre ou réglet adapté
Position des centres de perçage	± 1 mm	Traçage depuis l'origine prescrite
Diamètre des perçages	12 mm ± 0,5 mm	Contrôle au pied à coulisse adapté
Perçages	Sans fissure ni éclat	Examen visuel des deux faces
Arêtes	Façonnées, régulières, non coupantes	Examen visuel et contrôle tactile prudent avec protection
Sablage	600 × 80 mm, aspect régulier, limite franche	Examen visuel
Assemblage	Tablette à l'équerre, joint continu	Équerre et examen visuel

Tolérances applicables pendant la fabrication de l'épreuve.

Paramètres du collage UV

Paramètre	Prescription
Longueur du joint	600 mm
Section moyenne de cordon pour le calcul	2 mm²
Masse volumique de l'adhésif	1,10 g/cm³
Perte d'application à prévoir	20 %
Longueur d'onde de la lampe	365 nm
Temps minimal d'irradiation	90 s

Données à appliquer pour l'assemblage de la tablette.

DT 3 : DONNÉES DE L'ATELIER, CALCUL DE VITESSE ET MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU

La machine à bande abrasive dispose d'une poulie motrice de diamètre 120 mm et tourne à 1 450 tr/min. Pour déterminer la vitesse linéaire de la bande, utiliser la relation $v = \frac{\pi D n}{60}$, où le diamètre est exprimé en mètres et la vitesse de rotation en tours par minute.

Avant utilisation, vérifier visuellement l'état de la bande, la présence des carters, le fonctionnement de l'aspiration et l'accessibilité de l'arrêt d'urgence. Si une anomalie est constatée, ne pas démarrer la machine et prévenir l'évaluateur. Pour la maintenance de premier niveau, arrêter la machine, attendre l'immobilisation complète, appliquer la procédure de consignation de l'atelier, nettoyer les surfaces accessibles et signaler toute usure ou dégradation. Ne retirer aucun carter et ne réaliser aucune intervention électrique.

Les opérations de manutention du verre sont réalisées avec les aides disponibles et les équipements de protection individuelle adaptés. Les règles générales de prévention du Code du travail, notamment celles relatives à l'utilisation des équipements de travail et à la prévention des risques liés aux équipements, s'appliquent. Les consignes de sécurité propres à l'atelier et aux fiches des produits utilisés prévalent pour la mise en œuvre.

Contrôles avant utilisation et après travail

Équipement ou risque	Contrôle ou action attendue	Conduite à tenir si anomalie
Machine à bande abrasive	État de bande, carters, aspiration, arrêt d'urgence	Ne pas mettre en marche et avertir l'évaluateur
Perceuse pour verre	Fixation de l'outil, arrosage, protection et stabilité de la pièce	Arrêter et signaler toute anomalie
Cabine de sablage	Masque correctement posé, porte fermée, aspiration opérationnelle	Ne pas sabler tant que l'aspiration ou la fermeture est défaillante
Collage UV	Écran de protection, lampe et zone de travail propres	Ne pas exposer les yeux à la source UV
Manutention du verre	Support stable, trajet dégagé, aides de manutention disponibles	Suspendre la manutention si la charge ou le trajet n'est pas maîtrisé

Contrôles accessibles à l'opérateur dans le cadre de la maintenance de premier niveau.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : préparation, débit et contrôle de l'ouvrage

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases prévues. Les calculs doivent faire apparaître les unités et les étapes utiles. Renseigner les contrôles après réalisation de l'ouvrage.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Verre et épaisseur	Dimensions finies	Opérations à réaliser	Contrôles prévus
1	Panneau vertical	.....	.....	.....	.....
2	Tablette	.....	.....	.....	.....

Calculs de matière et de préparation

Grandeur recherchée	Calcul et unité	Résultat
Surface nette du panneau	.....	.....
Surface nette de la tablette	.....	.....
Surface nette totale	.....	.....
Rendement matière	.....	.....
Surface de chute théorique hors trait de coupe	.....	.....
Coût matière net des deux pièces	.....	.....
Volume théorique du cordon UV	.....	.....
Masse d'adhésif avec perte d'application	.....	.....

Contrôle final de l'ouvrage

Point contrôlé	Valeur attendue	Résultat mesuré ou constaté	Conforme
Dimensions du panneau	600 × 700 mm, ± 1 mm	.....	.....
Dimensions de la tablette	600 × 180 mm, ± 1 mm	.....	.....
Perçages	4 trous Ø 12 mm, tolérances du DT 2	.....	.....
Bande sablée	600 × 80 mm, aspect régulier	.....	.....
Assemblage	Équerre et joint continu	.....	.....

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 : contrôle sécurité et maintenance de premier niveau

À RENDRE AVEC LA COPIE

Renseigner ce tableau après les contrôles et opérations réalisés. Toute anomalie doit être signalée immédiatement à l'évaluateur. Ne pas inscrire une intervention qui n'a pas été réalisée.

Fiche de contrôle du poste et des matériels

Équipement ou poste	Contrôle effectué	État constaté	Action réalisée ou anomalie signalée
Manutention et stockage du verre	.....	.....	.....
Machine à bande abrasive : bande et carters	.....	.....	.....
Machine à bande abrasive : aspiration et arrêt d'urgence	.....	.....	.....
Perceuse pour verre et arrosage	.....	.....	.....
Cabine de sablage et aspiration	.....	.....	.....
Poste de collage UV et écran de protection	.....	.....	.....
Nettoyage et rangement de fin d'épreuve	.....	.....	.....

Calcul de la vitesse de bande abrasive

Diamètre D en m	Vitesse de rotation n en tr/min	Formule appliquée	Vitesse calculée v en m/s
.....	.....	.....	.....

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.