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 Bac Pro TMA, veuillez visiter :
bacpro-tma.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN MENUISIER AGENCEUR

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E21 : ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE

Coefficient : 3 Durée : 4 heures

Documents techniques et documents réponses fournis avec le sujet. Calculatrice autorisée selon la règle indiquée. Règle graduée, crayon, gomme et instruments de dessin autorisés.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (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 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14.
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 LIGNUM AGENCEMENT, 12 RUE DES ARTISANS, 44000 NANTES

L'entreprise Atelier Lignum Agencement réalise le mobilier d'accueil d'un centre de soins situé à Nantes. Vous êtes chargé de préparer l'étude technique d'un meuble bas de rangement, installé dans le hall et fabriqué dans l'atelier de l'entreprise.

Le meuble fini mesure 1 800 mm de largeur, 450 mm de hauteur et 420 mm de profondeur hors tout. Il comprend deux compartiments, une cloison centrale et deux tablettes intérieures. Le caisson est réalisé en panneaux mélaminés de 18 mm, le fond en panneau de 8 mm et les chants visibles sont plaqués. Le meuble est posé sur un sol fini plan et fixé au mur par quatre équerres métalliques adaptées au support.

Le cahier des charges impose : des chants visibles sans éclat, des arêtes accessibles adoucies, un jeu régulier de 2 mm entre les portes et le caisson, une charge uniformément répartie maximale de 25 kg par tablette et l'emploi d'un panneau de fond à faible émission de formaldéhyde. Les dimensions et propriétés nécessaires aux calculs figurent dans les documents techniques DT 1 à DT 3. Toutes les réponses et unités sont à reporter sur les documents réponses DR 1 et DR 2 ou sur la copie.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Décoder les données de définition et identifier les exigences applicables

À partir du cahier des charges et des documents DT 1 et DT 2, analysez la fonction du meuble, ses contraintes d'usage et les exigences de réalisation. Les prescriptions particulières du cahier des charges de l'ouvrage sont à distinguer des exigences réglementaires générales.

Exigences du cahier des charges

Élément	Exigence	Donnée associée
Dimensions hors tout	Largeur × hauteur × profondeur	1 800 × 450 × 420 mm
Usage	Rangement de documents et fournitures	Deux compartiments et deux tablettes
Charge par tablette	Charge uniformément répartie maximale	25 kg
Finition	Chants visibles plaqués, arêtes adoucies	Jeu de porte : 2 mm
Fixation	Meuble fixé au mur	Quatre équerres adaptées au support

Données de l'ouvrage à prendre en compte pour l'analyse

1.1 (1 point) Formulez la fonction principale du meuble et indiquez deux fonctions ou contraintes complémentaires imposées par son implantation dans un hall de centre de soins.

1.2 (1 point) Relevez quatre exigences du cahier des charges qui devront être vérifiées lors de la fabrication ou de la pose. Pour chacune, indiquez un contrôle adapté et une valeur ou un résultat attendu.

1.3 (1 point) À l'aide du DT 2, identifiez la classe d'usage du panneau de fond prescrite pour l'environnement intérieur sec et la classe d'émission demandée. Justifiez le choix au regard des données fournies.

1.4 (1 point) Le meuble est fixé au mur par quatre équerres. Citez deux informations à vérifier sur le chantier avant de choisir les fixations et expliquez le risque associé à une fixation inadaptée.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (7 points)

Choisir les composants et exploiter les données de dimensionnement et de métré

Les dimensions des pièces sont indiquées en millimètres. Pour les calculs de surface, convertir les dimensions en mètres. Les masses volumiques et prix à retenir sont ceux du DT 2. Arrondir les résultats au centième lorsque nécessaire et préciser les unités.

Données de calcul du meuble

Repère	Désignation	Quantité	Dimensions de débit (mm)	Épaisseur (mm)
A	Côtés	2	450 × 420	18
B	Dessus et dessous	2	1 764 × 420	18
C	Cloison centrale	1	414 × 420	18
D	Tablettes	2	873 × 390	18
E	Fond	1	1 800 × 450	8

Dimensions de débit et caractéristiques des panneaux

2.1 (1 point) À partir des dimensions de débit, calculez la surface totale de panneaux mélaminés de 18 mm nécessaire pour les pièces A à D. Présentez le calcul en mètres carrés.

2.2 (1 point) Les panneaux mélaminés sont disponibles au format 2 800 × 2 070 mm. Calculez la surface d'un panneau, puis le rendement surfacique théorique d'un panneau utilisé pour les pièces A à D. Déduisez le taux de chute surfacique théorique. Utilisez les relations : $R_d = S_{pièces} / S_{panneau} \times 100$ et $T_c = 100 - R_d$.

2.3 (1 point) Établissez la longueur totale de chant à plaquer sur les deux côtés et les deux tablettes. Seuls les chants de façade sont plaqués. Calculez ensuite la masse d'adhésif thermofusible nécessaire si la consommation est de 180 g pour 100 m de chant.

2.4 (1 point) Calculez le coût des panneaux nécessaires en retenant un panneau mélaminé de 18 mm à 112 € l'unité et un panneau de fond vendu en plaque de 2 500 × 1 250 mm à 32 € l'unité. L'entreprise achète une plaque entière de chaque type. Présentez le coût matière des deux plaques, hors quincaillerie et consommables.

2.5 (1 point) Pour la paroi technique décrite dans le DT 3, calculez la résistance thermique totale de la composition. Utilisez $R = e/\lambda$, ajoutez les résistances superficielles indiquées et comparez le résultat à l'objectif contractuel $R_{total} \geq 1,20\ \mathrm{m^2.K/W}$.

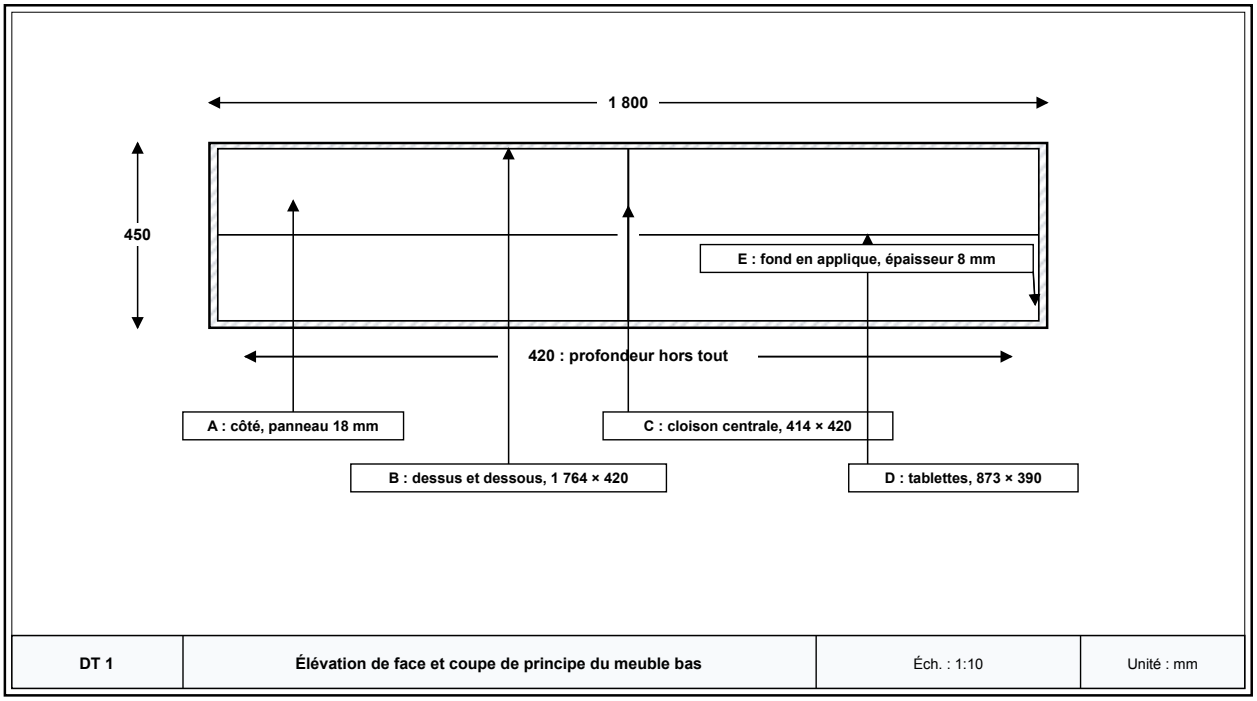
2.6 (1 point) Une fraise de diamètre 8 mm travaille à 18 000 tr/min. Calculez la vitesse de coupe en m/min avec $V_c = \pi D n / 1000$, où D est exprimé en millimètres et n en tr/min. Comparez votre résultat à la plage recommandée de 350 à 500 m/min indiquée au DT 2.

2.7 (1 point) À partir du DT 2, choisissez un panneau approprié pour les pièces A à D et un panneau approprié pour le fond E. Justifiez chaque choix par une caractéristique technique fournie. Indiquez également une précaution de stockage ou de mise en œuvre pour chacun.

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

Établir la nomenclature et organiser les opérations de fabrication

Complétez le DR 1 avec la nomenclature et les données de débit des pièces. Pour la fabrication, les panneaux sont débités sur scie à format, les chants de façade sont plaqués à la plaqueuse de chants et le caisson est assemblé par vis confirmat. La pré-perçage des assemblages est obligatoire selon les valeurs du DT 2. Le fond est posé en applique à l'arrière du caisson.



DT 1	Élévation de face et coupe de principe du meuble bas	Éch. : 1:10	Unité : mm

3.1 (2 points) Complétez sur le DR 1 la nomenclature des pièces A à E : désignation, quantité, dimensions finies et matériau. Les dimensions de débit sont fournies dans le tableau de la partie 2. Signalez les pièces dont un chant de façade doit être plaqué.

3.2 (1 point) Calculez la longueur totale de vis confirmat nécessaire pour l'assemblage du caisson en retenant 4 vis par liaison entre les pièces horizontales et les côtés, et 4 vis par liaison avec la cloison centrale. Le meuble comporte deux liaisons horizontales avec chaque côté et deux liaisons horizontales avec la cloison centrale. Indiquez le nombre total de vis.

3.3 (2 points) Complétez le DR 2 en proposant un protocole opératoire chronologique, depuis le contrôle des panneaux jusqu'au contrôle final du caisson. Pour chaque opération, indiquez au moins un moyen de contrôle ou un point de vigilance.

3.4 (1 point) À la réception des panneaux, un côté présente un éclat de 12 mm sur le chant de façade et une tablette est voilée de 4 mm sur sa longueur. Indiquez pour chaque défaut une décision de fabrication adaptée et justifiez-la au regard du cahier des charges.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention en atelier et sur chantier

Les mesures de prévention doivent être définies avant le travail. Les protections collectives et les dispositifs de sécurité des machines sont maintenus en place. Les opérations de levage, de débit et de placage sont réalisées conformément aux consignes de l'entreprise et aux notices des équipements.

Situations de travail à analyser

Situation	Danger ou risque à analyser	Donnée disponible
Débit sur scie à format	Contact avec l'outil, projection, bruit	Poussoir et protecteur disponibles
Manipulation d'un panneau de 2 800 × 2 070 mm	Effort physique, heurt ou chute de charge	Deux opérateurs et chariot de manutention disponibles
Fixation du meuble au mur	Perçage, poussières et chute d'objet	Support mural à identifier avant perçage

Atelier et chantier du meuble d'accueil

4.1 (1 point) Pour le débit à la scie à format, indiquez deux mesures de prévention à mettre en œuvre avant et pendant l'opération, dont une mesure relative aux équipements de protection individuelle ou aux protections de la machine.

4.2 (1 point) Proposez une organisation sûre pour déplacer le panneau grand format de la zone de stockage vers la scie. Votre réponse doit préciser les moyens de manutention et la répartition des rôles.

4.3 (1 point) Avant la fixation du meuble, indiquez deux vérifications à effectuer pour prévenir les risques liés au perçage du mur et à la stabilité de l'ouvrage. Citez une mesure de prévention des poussières.

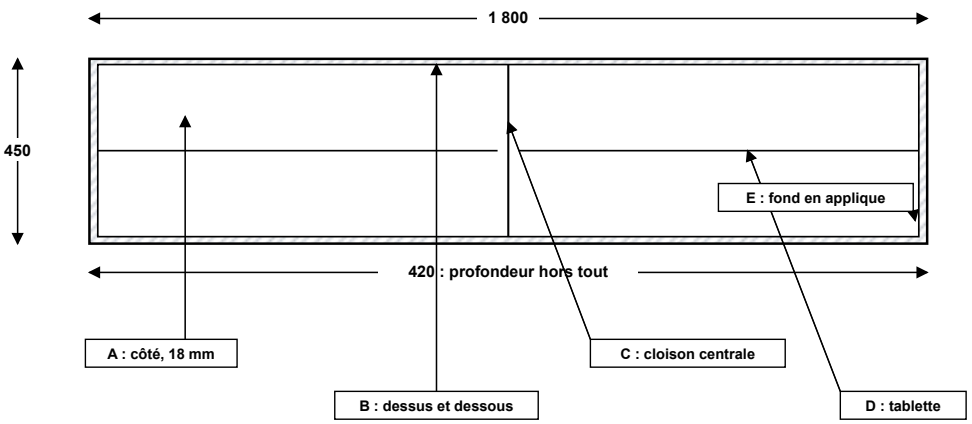
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉFINITION GÉOMÉTRIQUE ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Meuble bas de rangement posé au sol, dimensions hors tout : largeur 1 800 mm, hauteur 450 mm, profondeur 420 mm. Le caisson comprend deux côtés de 18 mm, un dessus et un dessous de 18 mm pris entre les côtés, une cloison centrale de 18 mm et deux tablettes de 18 mm. Le fond de 8 mm est posé en applique à l'arrière. Les tablettes ont une profondeur de 390 mm afin de laisser un dégagement à l'arrière. Les dimensions de débit des composants sont données dans le tableau de la partie 2.

Les deux compartiments ont une largeur intérieure nominale de 873 mm chacun. Le dessus et le dessous sont montés entre les côtés. La hauteur intérieure nominale du caisson est de 414 mm. Les portes éventuelles ne font pas partie du présent lot. Les fixations murales sont posées après identification de la nature du support.



DT 1	Élévation de face et coupe de principe du meuble bas	Éch. : 1:10	Unité : mm

Repérage des composants

Repère	Composant	Quantité	Dimensions de débit en mm	Épaisseur
A	Côtés	2	450 × 420	18 mm
B	Dessus et dessous	2	1 764 × 420	18 mm
C	Cloison centrale	1	414 × 420	18 mm
D	Tablettes	2	873 × 390	18 mm
E	Fond	1	1 800 × 450	8 mm

DT 2 : FICHES TECHNIQUES DES MATÉRIAUX, CONSOMMABLES ET PARAMÈTRES D'USINAGE

Les caractéristiques ci-dessous sont les valeurs à utiliser pour le présent sujet. Pour les panneaux à base de bois, la norme NF EN 13986 concerne les panneaux destinés à la construction et leurs caractéristiques déclarées. Les classes de collage et d'emploi mentionnées ci-dessous sont des données du fabricant. Le cahier des charges impose un panneau de fond de classe d'émission E1 pour l'emploi intérieur.

Le débit des panneaux est réalisé avec une lame adaptée aux panneaux mélaminés. La vitesse de coupe est calculée par $V_c = \pi D n / 1000$, avec D en millimètres, n en tours par minute et V_c en mètres par minute. La consommation d'adhésif de placage de chant est de 180 g pour 100 m de chant plaqué.

Caractéristiques des panneaux et consommables

Produit	Caractéristiques fournies	Prix ou consommation
Panneau mélaminé pour caisson	Épaisseur 18 mm, masse volumique 650 kg/m³, dimensions disponibles 2 800 × 2 070 mm, usage intérieur sec	112 € par panneau
Panneau de fond	Épaisseur 8 mm, classe d'émission E1, dimensions de plaque 2 500 × 1 250 mm, masse volumique 700 kg/m³	32 € par plaque
Chant thermoplastique	Épaisseur compatible avec le panneau de 18 mm, largeur 23 mm	Longueur vendue au mètre
Adhésif thermofusible	Consommation fabricant : 180 g pour 100 m de chant plaqué	Conditionnement : 1 kg
Vis confirmat	Diamètre 7 mm, longueur 50 mm, pré-perçage selon la notice du fabricant	4 vis par point de liaison retenu au sujet

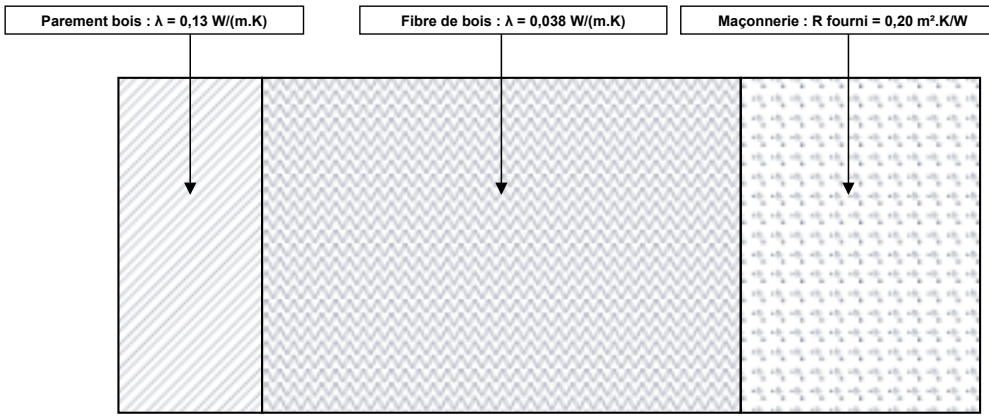
Paramètres de coupe et critères de contrôle

Paramètre	Valeur fournie	Utilisation
Plage recommandée de vitesse de coupe de la fraise	350 à 500 m/min	Comparer avec la vitesse calculée
Vitesse de rotation de la broche pour le calcul	18 000 tr/min	Valeur imposée dans la question 2.6
Diamètre de la fraise pour le calcul	8 mm	Valeur imposée dans la question 2.6
Tolérance de dimensions hors tout	± 1 mm	Contrôle final au mètre ou au réglet
Jeu prescrit pour une porte éventuelle	2 mm	Contrôle au montage

DT 3 : DONNÉES THERMIQUES DE LA PAROI ET REPÈRES DE PRÉVENTION

La paroi technique derrière le meuble est constituée, de l'intérieur vers l'extérieur, d'une plaque de parement en bois de 12 mm, d'un isolant en fibre de bois de 40 mm et d'une paroi support en maçonnerie de 200 mm. Pour le calcul demandé, la résistance thermique de la maçonnerie est fournie directement : 0,20 m².K/W. La conductivité thermique de la plaque de parement est $\lambda = 0,13\ \mathrm{W/(m.K)}$ et celle de l'isolant est $\lambda = 0,038\ \mathrm{W/(m.K)}$. Les résistances superficielles à utiliser sont $R_{si} = 0,13\ \mathrm{m^2.K/W}$ et $R_{se} = 0,04\ \mathrm{m^2.K/W}$. L'objectif contractuel de cette composition est $R_{total} \geq 1,20\ \mathrm{m^2.K/W}$. Pour une couche homogène, $R = e/\lambda$, avec e en mètres.

Repères de prévention : appliquer les consignes de sécurité de l'entreprise et les notices des machines ; ne jamais neutraliser un protecteur ; utiliser les dispositifs de maintien et de poussée adaptés ; organiser la manutention des panneaux encombrants ; identifier la nature du support mural et les réseaux éventuels avant perçage. Les principes généraux de prévention du Code du travail, notamment les articles L. 4121-1 et suivants, s'appliquent à la préparation du travail.



DT 3	Coupe de la paroi support du meuble	Éch. : Sans échelle	Unité : mm

Valeurs thermiques à utiliser

Couche	Épaisseur	Conductivité λ ou résistance fournie	Résistance à calculer
Résistance superficielle intérieure	Sans objet	Rsi = 0,13 m².K/W	0,13 m².K/W
Parement bois	12 mm	λ = 0,13 W/(m.K)	À calculer
Isolant fibre de bois	40 mm	λ = 0,038 W/(m.K)	À calculer
Maçonnerie	200 mm	R fournie = 0,20 m².K/W	0,20 m².K/W
Résistance superficielle extérieure	Sans objet	Rse = 0,04 m².K/W	0,04 m².K/W

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1 et 2.1 à 2.4 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cellules signalées par « ... ». Indiquez les unités, les étapes de calcul et les résultats arrondis lorsque cela est demandé.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Quantité	Dimensions finies ou de débit (mm)	Matériau et épaisseur	Chant de façade à plaquer
A	Côtés	2	450 × 420	.....	.....
B	Dessus et dessous	2	1 764 × 420	.....	.....
C	Cloison centrale	1	414 × 420	.....	.....
D	Tablettes	2	873 × 390	.....	.....
E	Fond	1	1 800 × 450	.....	.....

Synthèse des calculs de métré et de matière

Calcul demandé	Détail du calcul	Résultat et unité
Surface totale des pièces A à D	.....	.....
Surface d'un panneau 2 800 × 2 070 mm	.....	.....
Rendement surfacique théorique	.....	.....
Taux de chute surfacique théorique	.....	.....
Longueur totale de chant de façade	.....	.....
Masse d'adhésif thermofusible	.....	.....

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 3.3 et 3.4 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau en respectant l'ordre logique des opérations. Les moyens de contrôle et les points de vigilance doivent être adaptés aux matériaux, aux machines et au cahier des charges de l'ouvrage.

Protocole opératoire et contrôles de fabrication

Ordre	Opération	Moyen de contrôle ou point de vigilance
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....
6	.....	.....
7	.....	.....

Décision de traitement des défauts matière

Défaut constaté	Décision avant fabrication	Justification au regard du cahier des charges
Éclat de 12 mm sur le chant de façade d'un côté	.....	.....
Voile de 4 mm sur la longueur d'une tablette	.....	.....

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.