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 Pierre, veuillez visiter :
bppierre.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE LA PIERRE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : TECHNOLOGIE, SOUS-ÉPREUVE U.12 : RÉALISATION D'UN PROJET ESTHÉTIQUE ET ARCHITECTURAL

Coefficient : 2 Durée : 2 heures

Documents DT 1 à DT 3 et DR 1 à DR 2 fournis avec le sujet. Matériel de dessin : règle, équerre, compas, crayon et instruments de mesure. Aucun autre document n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle, esthétique et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et métrés (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Proposition esthétique et préparation de fabrication (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité lors de la préparation (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 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
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 MINÉRAL DU VERCORS, SAINT-MARCELLIN, ISÈRE

La commune de Saint-Marcellin confie à l'Atelier Minéral du Vercors la conception d'un panneau mural décoratif en pierre naturelle pour le hall d'accueil de la Maison du Patrimoine. Vous intervenez en phase de conception et de préparation du projet. Le mur disponible mesure 3 000 mm de largeur sur 2 400 mm de hauteur. Le panneau en pierre doit mesurer 2 400 mm de largeur sur 1 800 mm de hauteur, être centré sur le mur et comporter une plinthe en pierre de 2 400 mm de longueur, 120 mm de hauteur et 20 mm d'épaisseur.

Le maître d'ouvrage souhaite une composition contemporaine inspirée des strates géologiques locales, lisible depuis l'entrée, réalisable avec des éléments de pierre de format limité et compatible avec un espace intérieur ouvert au public. Le panneau sera composé de 12 éléments carrés en pierre calcaire, posés avec des joints réguliers. Vous devez proposer une solution architecturale et esthétique argumentée, établir les principales données de préparation et signaler les points de vigilance techniques et de sécurité.

Les documents DT 1 à DT 3 apportent les données nécessaires. Les références normatives indiquées sont à considérer dans leur domaine d'application et en cohérence avec le procédé retenu et les prescriptions des fabricants.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle, esthétique et réglementaire (5 points)

Analyser la demande et établir les critères de conception du projet

À partir de la mise en situation et des documents DT 1 et DT 2, analysez les fonctions attendues du panneau et les contraintes du site. Les propositions doivent être compatibles avec les dimensions imposées, l'usage du hall et la nature du matériau.

Données principales du cahier des charges

Élément	Dimension ou exigence	Fonction attendue
Mur disponible	3 000 × 2 400 mm	Support du projet
Panneau en pierre	2 400 × 1 800 mm	Élément décoratif mural
Plinthe	2 400 × 120 × 20 mm	Protection basse et finition
Composition	12 éléments et joints réguliers	Évocation des strates géologiques

Extrait du cahier des charges du maître d'ouvrage

1.1 (2 points) Identifiez deux fonctions principales du panneau et deux contraintes de conception à respecter. Pour chaque contrainte, indiquez une conséquence concrète sur la solution proposée.

1.2 (1,5 point) À partir des dimensions du mur et du panneau, calculez les marges latérales et les marges en hauteur si le panneau est centré sur le mur. Présentez les résultats en millimètres.

1.3 (1,5 point) Indiquez deux vérifications à mener avant de valider la pose du parement dans un hall recevant du public. Pour chacune, précisez le risque ou le besoin auquel elle répond. Appuyez-vous sur les références et limites d'application présentées dans le DT 2.

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

Exploiter les données techniques et quantifier les matériaux

La solution de base prévoit 12 éléments de pierre calcaire de dimensions finies 590 × 590 × 30 mm, séparés par des joints de 10 mm. Le calepinage est constitué de quatre éléments en largeur et de trois en hauteur. Le panneau fini mesure 2 400 × 1 800 mm. Une marge périphérique de 5 mm est prévue entre le calepinage et le bord du panneau. Pour les calculs de matière, utilisez les données des DT 2 et DT 3. Arrondissez les quantités monétaires au centime et les quantités de matière à deux décimales lorsque nécessaire.

Données de calcul et caractéristiques des matériaux

Donnée	Valeur	Unité
Format d'un élément fini	590 × 590 × 30	mm
Masse volumique de la pierre	2 650	kg/m³
Conductivité thermique λ de la pierre	2,5	W/(m·K)
Consommation indicative de mortier-colle	5	kg/m²
Prix d'une dalle brute 1 200 × 600 mm	48	€ HT
Prix de la plinthe	18	€ HT par mètre linéaire

Valeurs de projet fournies au candidat

2.1 (1,5 point) Calculez la surface totale de pierre correspondant aux 12 éléments finis, en m². Calculez ensuite la surface brute du panneau et expliquez l'écart entre les deux surfaces en tenant compte des joints et de la marge périphérique.

2.2 (2 points) Une dalle brute mesure 1 200 × 600 mm. Le trait de scie est de 4 mm. Vérifiez qu'il est possible de débiter deux éléments de 590 × 590 mm dans une dalle, en précisant la largeur consommée par les deux pièces et le trait de scie. Déterminez le nombre minimal de dalles nécessaires pour obtenir les 12 éléments et calculez le rendement matière de cette commande, selon la formule $\text{rendement} = \frac{\text{surface nette des pièces}}{\text{surface brute des dalles utilisées}} \times 100$. Le fournisseur recommande une dalle supplémentaire de réserve : indiquez le nombre de dalles à commander avec cette réserve.

2.3 (2 points) Calculez la résistance thermique de la pierre de 30 mm d'épaisseur à l'aide de $R = \frac{e}{\lambda}$, en exprimant l'épaisseur en mètres. Donnez l'unité de R et indiquez si cet élément peut être considéré comme une isolation thermique principale. Calculez ensuite la masse d'un élément de pierre à partir de sa surface, de son épaisseur et de la masse volumique fournie : $m = S \times e \times \rho$.

2.4 (1,5 point) Établissez le coût matière HT de la commande comprenant les 7 dalles, dont une dalle de réserve, et la plinthe de 2,4 m. La consommation de mortier-colle est de 5 kg/m² sur la surface brute du panneau de 2,4 × 1,8 m. Déterminez la quantité de mortier-colle nécessaire, sans ajouter de marge, puis indiquez le nombre de sacs de 25 kg à prévoir. Le sac coûte 22 € HT. Présentez le coût total HT des dalles, de la plinthe et du mortier-colle.

PARTIE 3 : Proposition esthétique et préparation de fabrication (5 points)

Élaborer une proposition architecturale et organiser la réalisation

Vous devez traduire le thème des strates géologiques en une composition lisible et réalisable. Le format des pièces et le calepinage général du DT 1 sont imposés, mais le traitement esthétique des 12 éléments est à proposer. Utilisez le DR 1 pour préciser votre choix et le DR 2 pour réaliser une représentation en élévation. Toute cotation complémentaire doit être cohérente avec les données du sujet.

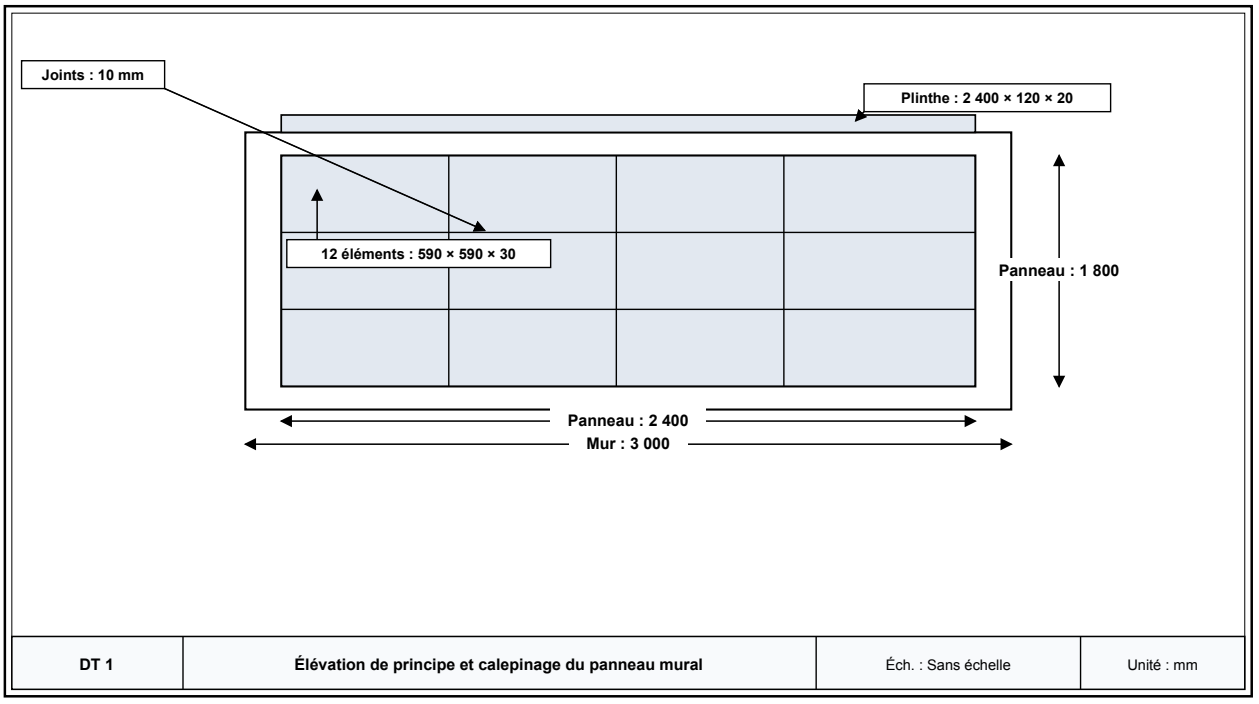


Schéma de principe coté, unités indiquées en millimètres

3.1 (2 points) Sur le DR 2, proposez en élévation une composition esthétique évoquant les strates géologiques. Faites apparaître les 12 éléments, les joints et au moins deux traitements graphiques ou de surface différenciés. Ajoutez un titre et une légende permettant de comprendre votre intention.

3.2 (1,5 point) Justifiez votre proposition en présentant deux choix esthétiques et en montrant, pour chacun, comment il répond au cahier des charges et reste réalisable avec les formats indiqués.

3.3 (1,5 point) Pour la pose de la plinthe, le lit de mortier mesure 2 400 × 120 × 10 mm. Une majoration de 20 % est retenue pour les pertes. Calculez le volume de mortier frais à préparer. Le dosage volumique est de 1 volume de ciment pour 3 volumes de sable. Répartissez le volume calculé entre ciment et sable, puis calculez la masse de ciment avec une masse volumique apparente de 1 440 kg/m³. Arrondissez la masse de ciment au dixième de kilogramme.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité lors de la préparation (3 points)

Repérer les risques et préparer une intervention sûre

La préparation des éléments comprend le sciage de pierre en atelier, la manutention des pièces et l'emploi d'un mortier-colle. La machine utilisée est une scie à eau équipée d'un disque de diamètre 350 mm tournant à 2 200 tr/min. La vitesse périphérique maximale inscrite sur le disque est de 80 m/s. Les mesures de prévention doivent être adaptées aux tâches réellement effectuées et aux consignes de l'atelier.

Données de l'équipement de sciage

Paramètre	Valeur
Diamètre du disque	350 mm
Vitesse de rotation	2 200 tr/min
Vitesse périphérique maximale du disque	80 m/s
Procédé	Sciage à eau

Données inscrites sur l'équipement et le disque

4.1 (1,5 point) Calculez la vitesse périphérique du disque à l'aide de $v = \frac{\pi D n}{60000}$, avec D en millimètres et n en tours par minute. Comparez le résultat à la vitesse périphérique maximale inscrite sur le disque et concluez sur la compatibilité de la vitesse de rotation indiquée.

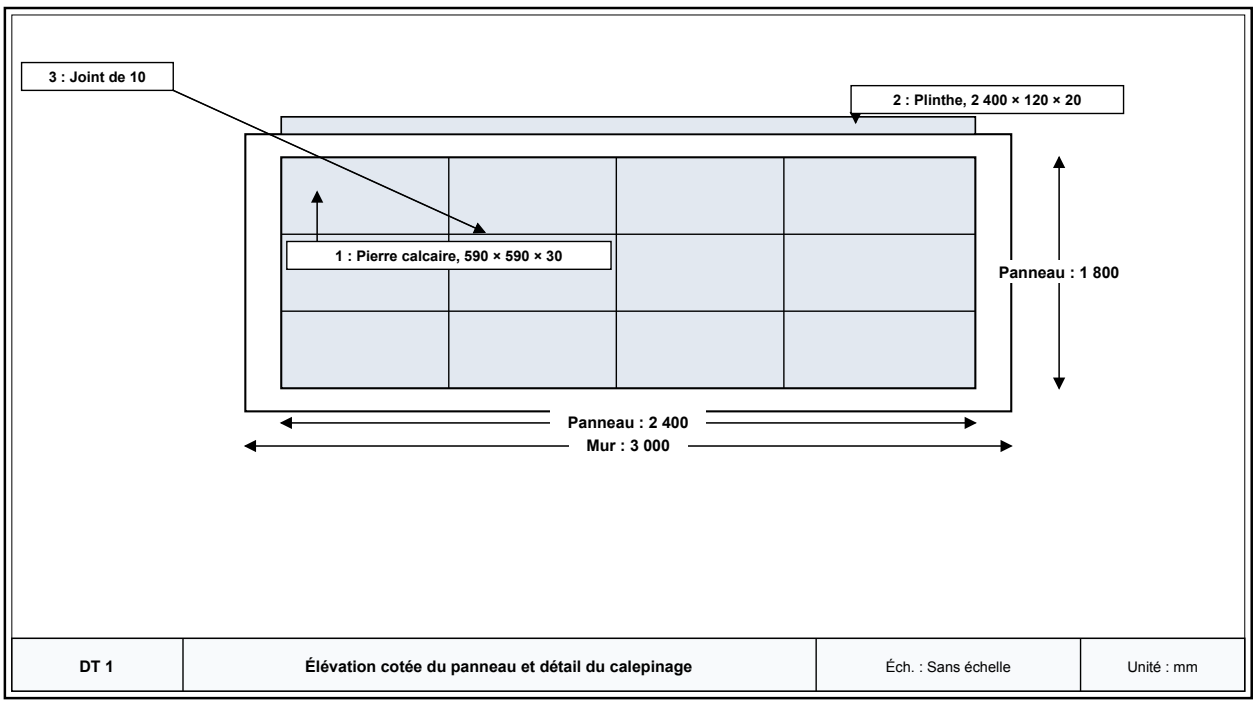
4.2 (1,5 point) Citez trois mesures de prévention adaptées à la préparation du chantier, en couvrant au moins deux risques parmi les suivants : coupure ou projection lors du sciage, poussières, manutention des éléments, exposition au mortier-colle. Reliez chaque mesure au risque concerné.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ÉLÉVATION DE PRINCIPE, DIMENSIONS ET CALEPINAGE

Le mur disponible mesure 3 000 × 2 400 mm. Le panneau en pierre mesure 2 400 × 1 800 mm et est centré sur le mur. Il est constitué de 12 éléments de 590 × 590 × 30 mm disposés en quatre colonnes et trois rangées. Les joints entre éléments mesurent 10 mm. Une marge périphérique de 5 mm est prévue entre les éléments et le bord du panneau. La plinthe mesure 2 400 × 120 × 20 mm. Le schéma ci-dessous est une élévation de principe et n'est pas à l'échelle.



DT 1	Élévation cotée du panneau et détail du calepinage	Éch. : Sans échelle	Unité : mm

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les valeurs ci-dessous sont les données de projet à utiliser pour les calculs. Les références normatives sont rappelées à titre de repères de domaine : leur applicabilité dépend du produit, du procédé de pose, du support et des prescriptions techniques associées. Le candidat n'a pas à mémoriser de clause normative non fournie dans le sujet.

Fiche matériaux, données de projet et repères de référence

Élément ou référence	Donnée ou domaine d'application	Point de vigilance
Pierre calcaire	Épaisseur 30 mm ; masse volumique 2 650 kg/m³ ; conductivité thermique λ = 2,5 W/(m·K)	Vérifier l'aptitude à l'emploi, l'aspect, l'état et la compatibilité avec le procédé de pose
NF EN 1469	Produits en pierre naturelle pour le placage mural	Se référer au domaine et aux caractéristiques déclarées du produit
NF EN 12372	Détermination de la résistance à la flexion sous charge concentrée des pierres naturelles	Caractéristique à vérifier si elle est pertinente pour le produit et sa mise en œuvre
NF EN 12407	Examen pétrographique des pierres naturelles	Repère de caractérisation de la pierre
Mortier-colle	Consommation de projet : 5 kg/m² ; sac de 25 kg ; prix : 22 € HT	Choisir un produit compatible avec la pierre, le support et l'usage intérieur, selon sa fiche technique
Pose et support	Support plan, propre, cohésif et compatible avec le système retenu	Vérifier la portance, l'adhérence, les conditions de pose et le maintien des éléments
Références de sécurité	Code du travail : prévention des risques liés aux machines, aux poussières, à la manutention et aux produits utilisés	Appliquer les consignes de l'atelier, les protections collectives et les équipements de protection adaptés

DT 3 : DONNÉES DE DÉBIT, DE POSE ET DE CHIFFRAGE

Les dalles brutes disponibles mesurent 1 200 × 600 mm et coûtent 48 € HT l'unité. Le trait de scie est de 4 mm. Le débit proposé consiste à obtenir deux éléments finis de 590 × 590 mm par dalle brute. Une dalle supplémentaire est prévue en réserve. La plinthe est facturée 18 € HT par mètre linéaire. Pour le panneau, la consommation de mortier-colle est calculée sur la surface brute de 2 400 × 1 800 mm, sans marge. Pour le lit de mortier de la plinthe, le dosage volumique est de 1 volume de ciment pour 3 volumes de sable ; masse volumique apparente du ciment : 1 440 kg/m³. La majoration pour pertes de mortier est de 20 %.

Paramètres de débit, consommables et prix

Paramètre	Valeur	Unité
Dalle brute	1 200 × 600	mm
Élément fini	590 × 590	mm
Trait de scie	4	mm
Prix d’une dalle brute	48	€ HT
Dalles à prévoir	Dalles nécessaires au débit + 1 dalle de réserve	unité
Prix de la plinthe	18	€ HT par mètre linéaire
Mortier-colle	5 kg/m² ; sac de 25 kg à 22 € HT	kg et € HT
Lit de mortier sous plinthe	2 400 × 120 × 10 mm ; majoration de 20 %	mm
Dosage du mortier	1 volume de ciment pour 3 volumes de sable	volumique

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau. Pour la question 3.2, formulez des choix précis et justifiés. Pour la question 3.3, détaillez les opérations et indiquez les unités.

Tableau de justification de la proposition et de préparation du mortier

Élément à renseigner	Réponse du candidat
Choix esthétique 1 et lien avec le thème des strates	.....
Choix esthétique 2 et justification de sa réalisabilité	.....
Volume de mortier frais avec majoration	.....
Volume de ciment	.....
Volume de sable	.....
Masse de ciment	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

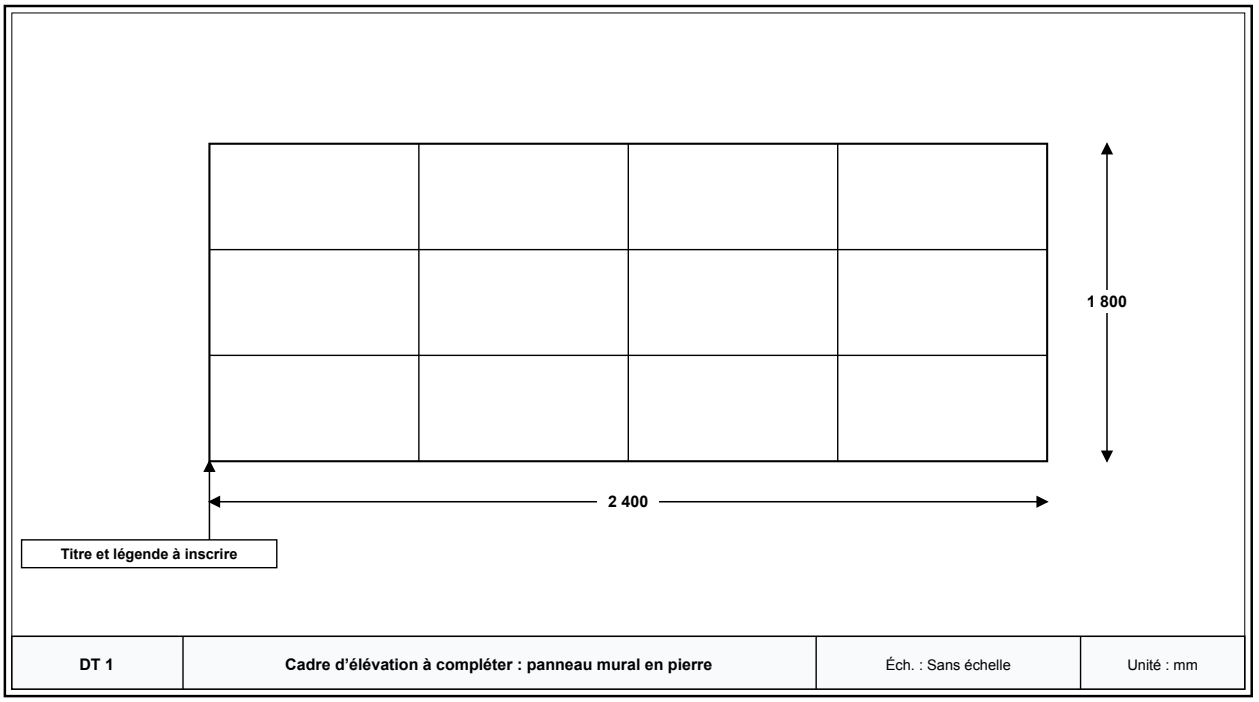
.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 3.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Réalisez votre proposition en élévation dans le cadre. Respectez les dimensions générales et le nombre d'éléments. Faites apparaître les joints, les traitements graphiques ou de surface, un titre et une légende. La représentation n'est pas à l'échelle.



DT 1	Cadre d'élévation à compléter : panneau mural en pierre	Éch. : Sans échelle	Unité : mm

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.