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 Maçon, veuillez visiter :
bpmacon.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MAÇON

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉTUDES ET PRÉPARATION D'UN CHANTIER

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Dossier technique et documents réponses fournis avec le sujet. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et quantification (7 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 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 : ENTREPRISE BÂTIR LOIRE CONSTRUCTION, CHANTIER DE 15 LOGEMENTS, 12 RUE DES TILLEULS, 49000 ANGERS

L'entreprise Bâtir Loire Construction réalise un immeuble collectif de 15 logements. Vous intervenez en qualité d'assistant chef d'équipe pour préparer plusieurs travaux de maçonnerie et de préfabrication : implantation d'une semelle filante, réception et levage d'un escalier préfabriqué, réalisation d'un mur extérieur isolé et préparation des armatures d'une poutre en béton armé.

Vous disposez des documents techniques DT 1 à DT 3. Les valeurs indiquées comme exigences du projet sont les données à retenir pour les vérifications demandées. Les calculs seront présentés avec leurs unités et les résultats seront arrondis de manière adaptée à la commande.

Le sujet comporte quatre parties. Le total est de 20 points.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Lecture du plan, implantation et quantification des fondations

La semelle filante de façade est implantée dans l'axe du mur, entre les axes A et D. Le repère altimétrique de chantier est le point A, de coordonnée horizontale 0,000 m. Exploitez le DT 1 et consignez vos résultats dans le DR 1.

Données d'implantation de la semelle filante

Tronçon	Longueur entre axes (m)	Largeur de semelle (m)	Épaisseur de semelle (m)
A à B	4,00	0,60	0,30
B à C	5,00	0,60	0,30
C à D	4,00	0,60	0,30

Extrait du plan d'implantation du chantier

1.1 (1 point) À partir du DT 1, indiquez les deux références techniques citées qui concernent respectivement les fondations superficielles et les ouvrages de maçonnerie de petits éléments. Précisez également la donnée du DT 1 qui doit être contrôlée sur le terrain avant le terrassement.

1.2 (1,5 point) Calculez les coordonnées cumulées des axes B, C et D à partir du repère A. Inscrivez les résultats en mètres dans le DR 1.

1.3 (1,5 point) Calculez le volume géométrique de béton de la semelle, puis le volume à commander en intégrant une majoration de 5 % pour pertes et irrégularités de fond de fouille. Utilisez la relation $V = L \times l \times h$. Donnez les résultats en m^3, arrondis au centième.

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

Contrôle géométrique et préparation du levage d'un escalier préfabriqué

L'escalier préfabriqué du chantier relie deux niveaux finis séparés de 2,80 m. Sa géométrie et les données de levage figurent dans le DT 2. Pour le contrôle géométrique, l'exigence du projet est un giron compris entre 270 mm et 290 mm et une relation de Blondel comprise entre 600 mm et 640 mm. Pour le levage, le coefficient dynamique à appliquer est 1,30. L'angle des élingues indiqué dans le DT 2 est mesuré par rapport à l'horizontale.

Caractéristiques de l'escalier et des accessoires de levage

Donnée	Valeur
Hauteur entre niveaux finis	2 800 mm
Nombre de hauteurs	16
Nombre de girons	15
Masse de l'escalier préfabriqué	2 350 kg
Angle de chaque brin avec l'horizontale	60°
CMU de chaque élingue utilisée en paire	2 000 kg par brin
Capacité de la grue au rayon de travail de 12 m	3,80 t
Masse totale des accessoires de levage	0,18 t

Données de fabrication et de levage du projet

2.1 (2 points) Calculez la hauteur d'une marche et le giron. Vérifiez les deux exigences géométriques du projet, en calculant également la relation de Blondel $2h + g$. Concluez sur la conformité géométrique de l'escalier.

2.2 (2 points) Calculez l'effort maximal estimé dans un brin de l'élingage en appliquant le coefficient dynamique. Utilisez $T = \frac{m \times 1{,}30}{2 \times \sin(60°)}$. Comparez le résultat à la CMU de 2 000 kg par brin et concluez. Indiquez l'unité employée.

2.3 (2 points) Avant le levage, indiquez quatre contrôles ou dispositions de préparation à réaliser concernant l'escalier, les accessoires, la grue ou la zone de travail. Complétez les rubriques correspondantes du DR 1.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et quantification (7 points)

Mur extérieur, isolation thermique, maçonnerie et préparation des armatures

Le mur extérieur est constitué d'un bloc béton de 200 mm, d'un isolant et de parements conformément au DT 3. L'exigence thermique de projet pour la résistance de la paroi est $R \geq 4{,}00\ \mathrm{m^2 \cdot K/W}$. Pour le métré, retenir 10 blocs par mètre carré de mur net, une consommation de mortier de 0,018 m³ par mètre carré et les majorations de chantier indiquées dans le DT 3. Les caractéristiques de la poutre et les longueurs de coupe des aciers sont fournies dans le DT 3.

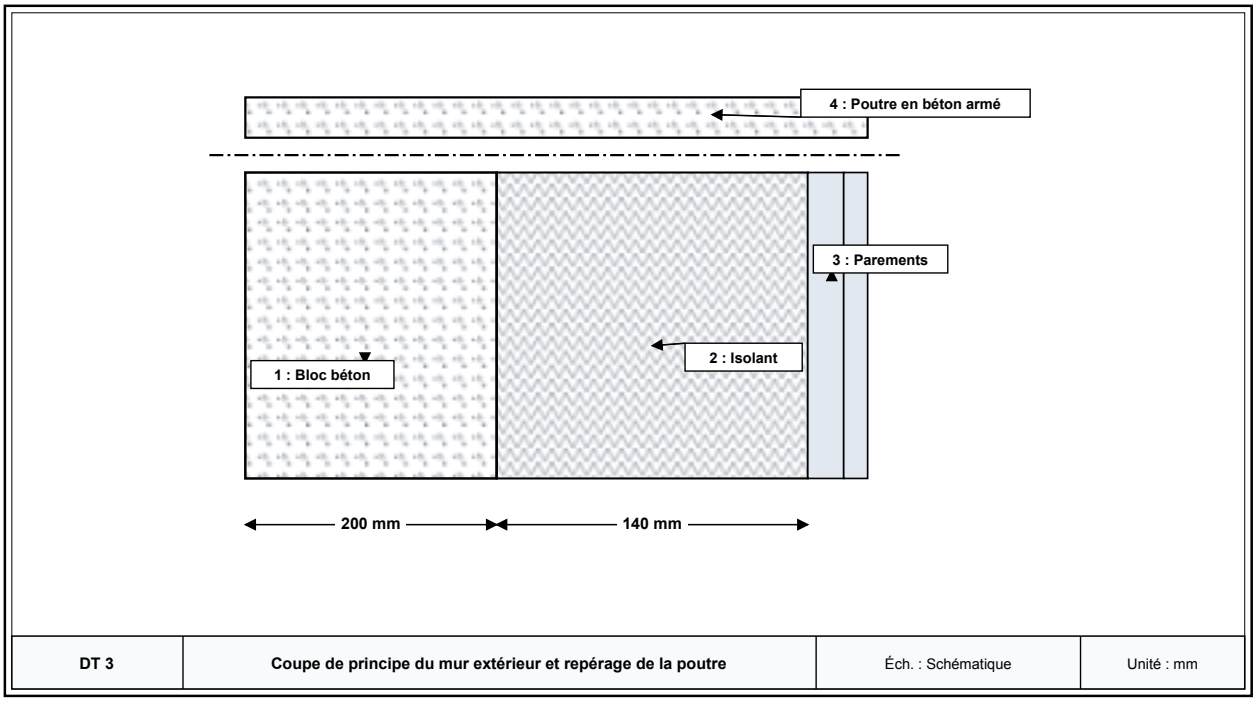


Schéma de principe coté, non à l'échelle. Les épaisseurs et repères sont définis dans le DT 3.

Données de métré, de thermique et d'armatures

Élément	Caractéristiques ou valeur à retenir
Mur extérieur	Longueur 18,00 m ; hauteur 2,70 m
Baies à déduire	1 baie de 2,40 m × 2,15 m ; 1 baie de 1,20 m × 1,35 m
Bloc béton	Épaisseur 200 mm ; λ = 0,80 W/(m·K) ; 10 blocs/m²
Isolant	Épaisseur 140 mm ; λ = 0,035 W/(m·K)
Parement intérieur	Épaisseur 15 mm ; λ = 0,70 W/(m·K)
Parement extérieur	Épaisseur 20 mm ; λ = 1,00 W/(m·K)
Résistances superficielles cumulées	0,17 m²·K/W
Majoration de quantité	Blocs : 5 % ; mortier : 8 %
Poutre	Longueur 5,20 m ; 4 barres HA16, longueur de coupe unitaire 5,80 m ; 27 cadres HA8, longueur de coupe unitaire 1,30 m
Masses linéiques	HA16 : 1,58 kg/m ; HA8 : 0,395 kg/m
Conditionnement commercial	Barres de 12 m ; pertes de coupe à prévoir : 5 %
Prix matière	HA16 : 1,10 €/kg ; HA8 : 1,25 €/kg

Valeurs contractuelles et données de préparation du chantier

3.1 (2 points) Calculez la résistance thermique totale de la paroi en additionnant les résistances des couches et les résistances superficielles cumulées. Pour chaque couche homogène, utilisez $R = \frac{e}{\lambda}$, avec l'épaisseur exprimée en mètres. Comparez le résultat à l'exigence thermique du projet et concluez.

3.2 (2 points) Calculez la surface nette de maçonnerie après déduction des deux baies. Déterminez le nombre de blocs à prévoir avec la majoration de 5 %, arrondi à l'unité supérieure, ainsi que le volume de mortier à approvisionner avec la majoration de 8 %. Complétez le DR 2.

3.3 (3 points) Établissez la commande d'aciers pour la poutre. Pour les HA16 et les HA8, calculez la longueur totale issue des longueurs de coupe, ajoutez 5 % de pertes, déterminez le nombre de barres commerciales de 12 m à commander, puis calculez la masse commandée et le coût matière correspondant. Complétez la nomenclature du DR 2. Utilisez $m = \ell \times \mu$ et arrondissez le nombre de barres à l'unité supérieure.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Organisation sécurisée du levage d'un élément préfabriqué

Le levage de l'escalier est réalisé à un rayon de travail de 12 m. La capacité de la grue à ce rayon est de 3,80 t. La masse des accessoires est donnée au DT 2. Le levage est interdit tant que les vérifications préalables, la communication entre le grutier et le chef de manœuvre et la maîtrise de la zone d'exclusion ne sont pas assurées.

Repères de prévention pour l'opération de levage

Point de contrôle	Donnée ou exigence
Masse de l'escalier	2,35 t
Masse des accessoires	0,18 t
Capacité de la grue au rayon prévu	3,80 t
Zone sous la charge	Accès interdit pendant le levage
Élingage	Accessoires identifiés, contrôlés et adaptés à la charge

Données du chantier à exploiter

4.1 (1 point) Calculez la masse totale suspendue, accessoires compris, et comparez-la à la capacité de la grue au rayon de travail prévu. Présentez le calcul et concluez sur cette vérification de capacité.

4.2 (2 points) Rédigez une consigne opératoire comportant quatre mesures de prévention à mettre en œuvre avant et pendant le levage. Votre réponse doit traiter la vérification des accessoires, la zone d'exclusion, la communication et la conduite à tenir en cas d'anomalie ou de conditions défavorables.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : IMPLANTATION ET FONDATIONS DE LA FAÇADE

La façade étudiée est implantée sur les axes A à D. Les longueurs successives entre axes sont celles du tableau de la partie 1. Le point A constitue le repère horizontal de coordonnée 0,000 m. La semelle filante est centrée sous le mur, de largeur 0,60 m et d'épaisseur 0,30 m. Vérifier sur le terrain les repères d'implantation et la nature du sol avant l'exécution.

Références à prendre en compte pour les travaux du projet : NF DTU 13.1 pour les fondations superficielles et NF DTU 20.1 pour les ouvrages en maçonnerie de petits éléments. Ces références sont à appliquer avec les prescriptions du marché et les plans d'exécution.

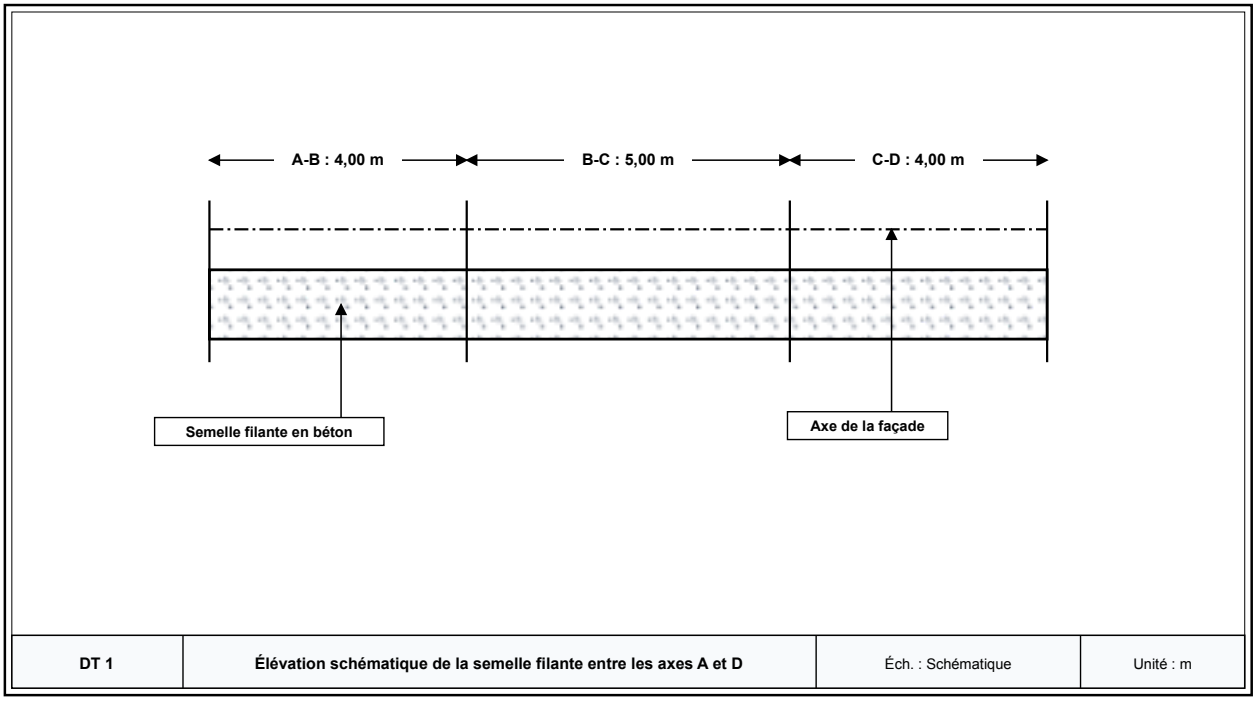
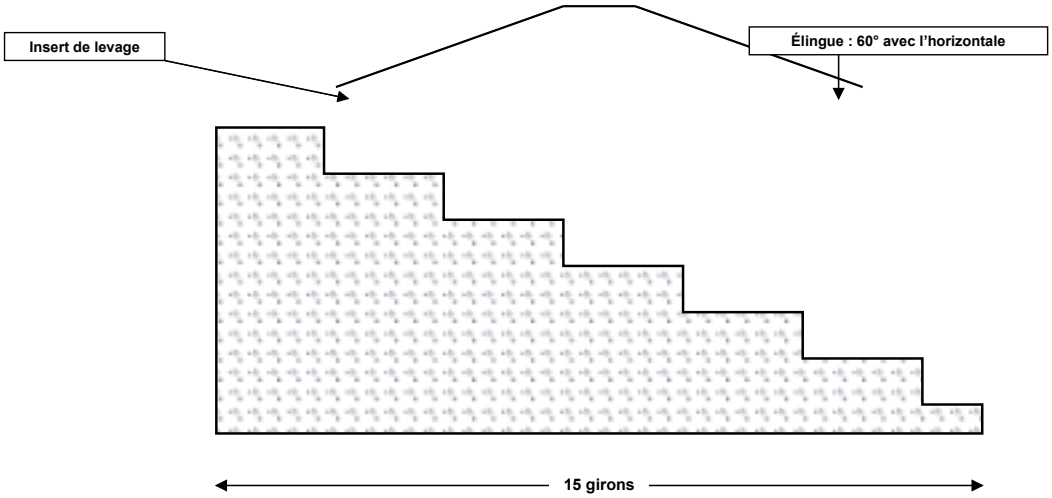


Schéma de principe, non à l'échelle. Dimensions contractuelles données dans le tableau de la partie 1.

DT 2 : FICHE TECHNIQUE DE L'ESCALIER PRÉFABRIQUÉ ET DONNÉES DE LEVAGE

L'escalier est livré avec quatre inserts de levage identifiés par le fabricant. La masse de l'élément est de 2 350 kg. Le plan de levage prévoit deux élingues utilisées en paire, avec un angle de 60° entre chaque brin et l'horizontale. La CMU de chaque élingue est de 2 000 kg par brin. Pour la vérification demandée, appliquer le coefficient dynamique de 1,30 indiqué au cahier des charges.

Avant toute opération, contrôler la conformité et l'identification des accessoires, leur état, la compatibilité des crochets avec les inserts, la stabilité de la grue et l'adéquation de la configuration au tableau de charges. Aucun opérateur ne doit se tenir sous une charge suspendue.



DT 2	Schéma de principe de l'escalier et de son élingage	Éch. : Schématique	Unité : mm

Schéma non à l'échelle. L'angle indiqué est mesuré entre le brin d'élingue et l'horizontale.

Données de géométrie de l'escalier

Caractéristique	Valeur
Hauteur entre niveaux finis	2 800 mm
Nombre de hauteurs	16
Nombre de girons	15
Exigence du projet sur le giron	270 mm à 290 mm
Exigence du projet sur Blondel	600 mm à 640 mm

Données de fabrication à contrôler avant réception

DT 3 : COMPOSITION DU MUR EXTÉRIEUR ET NOMENCLATURE DE LA POUTRE

La paroi est composée, de l'intérieur vers l'extérieur, d'un parement intérieur de 15 mm, d'un bloc béton de 200 mm, d'un isolant de 140 mm et d'un parement extérieur de 20 mm. Les conductivités thermiques sont celles du tableau. Les résistances superficielles cumulées sont fixées à 0,17 m²·K/W pour le calcul de ce sujet. Le seuil de résistance thermique à respecter est une exigence du projet, et non une valeur à déduire d'une norme.

Pour le métré, la surface brute du mur se calcule avec la longueur de 18,00 m et la hauteur de 2,70 m. Déduire les deux baies indiquées dans le tableau de la partie 3. Retenir 10 blocs par mètre carré net et 0,018 m³ de mortier par mètre carré net. Appliquer 5 % de majoration aux blocs et 8 % au mortier.

Pour la poutre de 5,20 m, la nomenclature de fabrication est de 4 barres longitudinales HA16 coupées à 5,80 m et de 27 cadres HA8 coupés à 1,30 m. Les barres commerciales mesurent 12 m. Ajouter 5 % à la longueur de coupe totale avant de déterminer les quantités à commander. Les

prix matière et masses linéiques figurent dans le tableau de la partie 3. Pour le coût demandé, appliquer le prix au kilogramme à la masse effectivement commandée.

Références de mise en œuvre du projet : NF DTU 20.1 pour les maçonneries de petits éléments, RE 2020 pour les exigences énergétiques applicables au bâtiment et NF EN 1992-1-1 pour les dispositions de calcul des structures en béton. Les plans d'exécution et la note de calcul du bureau d'études prévalent pour les détails d'armatures.

Synthèse des caractéristiques thermiques et des aciers

Donnée	Valeur
Bloc béton	e = 0,200 m ; λ = 0,80 W/(m·K)
Isolant	e = 0,140 m ; λ = 0,035 W/(m·K)
Parement intérieur	e = 0,015 m ; λ = 0,70 W/(m·K)
Parement extérieur	e = 0,020 m ; λ = 1,00 W/(m·K)
Résistances superficielles cumulées	0,17 m²·K/W
Aciers longitudinaux	4 HA16 ; longueur de coupe : 5,80 m par barre
Cadres	27 HA8 ; longueur de coupe : 1,30 m par cadre
Masses linéiques	HA16 : 1,58 kg/m ; HA8 : 0,395 kg/m

Extrait des données de préparation du chantier

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.2, 1.3 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux. Pour la question 2.3, rédiger des contrôles ou dispositions précis, adaptés à l'opération de levage.

Implantation et volume de la semelle filante

Repère ou résultat	Calcul / valeur
Coordonnée de l'axe B depuis A	.....
Coordonnée de l'axe C depuis A	.....
Coordonnée de l'axe D depuis A	.....
Volume géométrique de béton	.....
Volume à commander avec majoration	.....

Inscrire les calculs utiles et les résultats avec unités

Préparation et contrôles du levage de l'escalier

N°	Contrôle ou disposition à réaliser
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

Question 2.3

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

Compléter les tableaux avec les opérations de calcul, les unités et les résultats arrondis selon les consignes du sujet.

Métré du mur extérieur

Désignation	Calcul	Résultat
Surface brute du mur	.....	.....
Surface totale des baies	.....	.....
Surface nette de maçonnerie	.....	.....
Nombre de blocs avec majoration de 5 %	.....	.....
Volume de mortier avec majoration de 8 %	.....	.....

Question 3.2

Nomenclature et commande des aciers de la poutre

Désignation	Longueur totale de coupe	Longueur avec pertes de 5 %	Barres de 12 m à commander	Masse commandée	Coût matière
HA16	.....	.....	.....	.....	.....
HA8	.....	.....	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	.....	.....

Question 3.3

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.