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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE

GÉNIE CIVIL - CONSTRUCTION DURABLE

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE C3 : DIMENSIONNER DES OUVRAGES ET DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES DU BTP

SESSION 2026

Durée : 3 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
GÉNIE CIVIL - CONSTRUCTION DURABLE	3,0 INDICATIF

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Calculatrice autorisée selon la règle ci-dessus.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ENTREPRISE FICTIVE ATELIER BOIS & BÂTIMENT, CHANTIER D'EXTENSION DU CENTRE ASSOCIATIF DES RIVES, 12 RUE DES TILLEULS, 37000 TOURS

Dans le cadre de l'extension du centre associatif des Rives, l'entreprise Atelier Bois & Bâtiment prépare la réalisation d'un mur extérieur à ossature bois de 6,00 m de longueur et 2,80 m de hauteur. Le mur comporte une baie de 1,20 m par 1,35 m. Le candidat intervient comme technicien chargé d'analyser les exigences du projet, de vérifier les données de dimensionnement fournies, d'établir les quantités principales et de préparer la fabrication et la pose.

Le dossier fixe les hypothèses de calcul nécessaires à cette étude. Les vérifications demandées sont limitées aux modèles et critères explicitement indiqués dans les documents techniques. Toute conclusion doit être justifiée par les données, unités et hypothèses retenues.

Les paramètres d'organisation de cette évaluation, dont la durée et le coefficient indicatif, relèvent des modalités de contrôle applicables dans l'établissement.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Identifier les fonctions de l'ouvrage, les données de calcul et les textes de référence

Vous intervenez sur le mur décrit dans le DT 1. Les caractéristiques des matériaux et les références réglementaires applicables au projet sont précisées dans le DT 2. Les documents normatifs sont cités comme références de conception et de mise en œuvre ; les hypothèses simplifiées propres aux calculs de cette évaluation sont celles indiquées dans le dossier technique.

Données principales du projet

Donnée	Valeur
Longueur et hauteur du mur	6,00 m et 2,80 m
Dimensions de la baie	1,20 m × 1,35 m
Entraxe courant des montants	600 mm
Résistance thermique superficielle intérieure Rsi	0,13 m²·K/W
Résistance thermique superficielle extérieure Rse	0,04 m²·K/W

Données du cahier des charges, complétées par le DT 1 et le DT 2.

1.1 (1,5 point) À partir du cahier des charges et du DT 1, indiquez la fonction principale du mur et deux fonctions ou exigences complémentaires à satisfaire. Pour chacune, citez un élément de l'ouvrage ou une disposition constructive qui contribue à la satisfaire.

1.2 (1,5 point) Relevez dans le DT 2 les références réglementaires ou normatives pertinentes pour, respectivement, la conception de la structure bois, les actions appliquées au bâtiment, la mise en œuvre de l'ossature bois et la caractérisation de l'isolant. Associez chaque référence à son domaine d'application, sans attribuer aux textes des valeurs qui ne figurent pas dans le dossier.

1.3 (1 point) Établissez le schéma fonctionnel des couches du mur, de l'intérieur vers l'extérieur, et identifiez le rôle de chacune. Complétez le tableau correspondant du DR 1.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et dimensionnement (8 points)

Calculer les surfaces, la résistance thermique, les quantités de bois et le coût matière

Les calculs sont à présenter avec les unités, les formules employées et les arrondis retenus. Pour la résistance thermique, le résultat demandé est celui du chemin courant au droit de l'isolant, sans correction des ponts thermiques créés par l'ossature. Les quantités d'éléments de bois suivent la nomenclature et les dimensions de débit définies au DT 3.

Extrait des caractéristiques thermiques des couches

Couche	Épaisseur e (m)	Conductivité λ (W/(m·K))
Plaque de plâtre	0,013	0,25
Laine minérale entre montants	0,145	0,036
Panneau OSB	0,012	0,13

Valeurs de calcul du DT 2. La résistance d'une couche homogène se calcule par $R = e/\lambda$.

2.1 (1,5 point) Calculez la surface brute du mur, la surface de la baie et la surface nette à traiter. Indiquez la formule utilisée et donnez les résultats en m^2, au centième près.

2.2 (2,5 points) Calculez la résistance thermique de chacune des trois couches du tableau, puis la résistance thermique totale du chemin courant en ajoutant les résistances superficielles $R_{si} = 0,13\ \mathrm{m}^2\cdot\mathrm{K/W}$ et $R_{se} = 0,04\ \mathrm{m}^2\cdot\mathrm{K/W}$. Utilisez $R = e/\lambda$ et $R_{tot} = R_{si} + \sum R_i + R_{se}$. Calculez enfin le coefficient de transmission correspondant par $U = 1/R_{tot}$, en $\mathrm{W/(m^2\cdot K)}$. Arrondissez R au centième et U au millième. Précisez que le résultat ne prend pas en compte les ponts thermiques de l'ossature.

2.3 (2 points) À partir du DT 3, calculez la longueur totale de bois nécessaire pour les montants et les pièces complémentaires, puis déterminez le nombre de pièces de stock de 4,80 m à commander. Évaluez la longueur de chute et le rendement matière selon $\eta = (L_{utile}/L_{achetée}) \times 100$. Présentez les résultats dans le DR 1.

2.4 (2 points) Établissez le coût matière des montants et traverses, de l'isolant, des panneaux OSB et de la membrane pare-pluie à partir des prix du DT 3. Pour l'OSB, appliquez la majoration de 10 % pour pertes de découpe, puis commandez un nombre entier de panneaux de 2,50 m × 1,25 m. Pour la membrane, utilisez la surface nette du mur majorée de 10 %. Présentez le coût par poste et le total hors taxes, au centime d'euro près.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Préparer les débits, contrôler la vitesse de coupe et quantifier le béton de la semelle

La fabrication est préparée en atelier avant transport sur le chantier. Les dimensions de débit et les données de la scie circulaire sont fournies au DT 3. La semelle filante en béton est commandée séparément ; son volume géométrique et le dosage en ciment sont calculés à partir des données du DT 3.

Extrait de la feuille de débit à compléter

Désignation	Section (mm)	Longueur de débit (m)	Quantité	Longueur totale (m)
Montants courants	45 × 145	2,80	.....	.....
Montants courts sous baie	45 × 145	1,00	2	.....
Montants courts au-dessus de la baie	45 × 145	0,45	2	.....
Pièces de linteau	45 × 195	1,50	2	.....

Les dimensions et quantités sont définies au DT 3.

3.1 (1,5 point) Complétez la feuille de débit du DR 1. Le nombre de montants courants est fixé à 11 par le DT 3. Calculez les longueurs totales par désignation, puis la longueur totale de bois correspondant aux quatre lignes du tableau.

3.2 (1,5 point) La lame de scie a un diamètre $D = 0,300\ \text{m}$ et tourne à $n = 3\,000\ \text{tr/min}$. Calculez sa vitesse périphérique avec $v = \pi D n / 60$. Comparez le résultat à la vitesse maximale de la lame, fixée à $80\ \text{m/s}$ au DT 3, et concluez sur la compatibilité de la vitesse de rotation. Présentez le calcul en unités cohérentes.

3.3 (2 points) La semelle filante a pour dimensions $6,40\ \text{m} \times 0,25\ \text{m} \times 0,30\ \text{m}$. Calculez son volume de béton. Avec un dosage de ciment de $350\ \text{kg/m}^3$ et des sacs de ciment de 25 kg, calculez la masse de ciment et le nombre entier de sacs à prévoir, arrondi à l'entier supérieur. Indiquez les hypothèses de calcul.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Repérer les risques et proposer des mesures de prévention adaptées

Les travaux comprennent la manutention de panneaux et de pièces de bois, le débit en atelier à la scie circulaire et la pose d'éléments en hauteur. Le DT 3 précise les principaux moyens de prévention retenus par l'entreprise.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal	Mesure de prévention à proposer
Débit de pièces à la scie circulaire	.....	.....
Manutention et pose d'un panneau de grande dimension	.....	.....
Travail au droit de la baie pendant la pose	.....	.....

Compléter le DR 2 à partir des situations décrites dans l'énoncé et le DT 3.

4.1 (1,5 point) Pour les trois situations du tableau du DR 2, identifiez un risque professionnel pertinent et proposez une mesure de prévention adaptée à chaque risque. Distinguez, lorsque c'est possible, protection collective, organisation du travail et équipement de protection individuelle.

4.2 (1,5 point) Avant le lancement du débit et de la pose, indiquez trois contrôles ou dispositions de prévention à inscrire dans la préparation de chantier. Appuyez vos propositions sur les informations du DT 3 et sur les principes généraux de prévention du Code du travail.

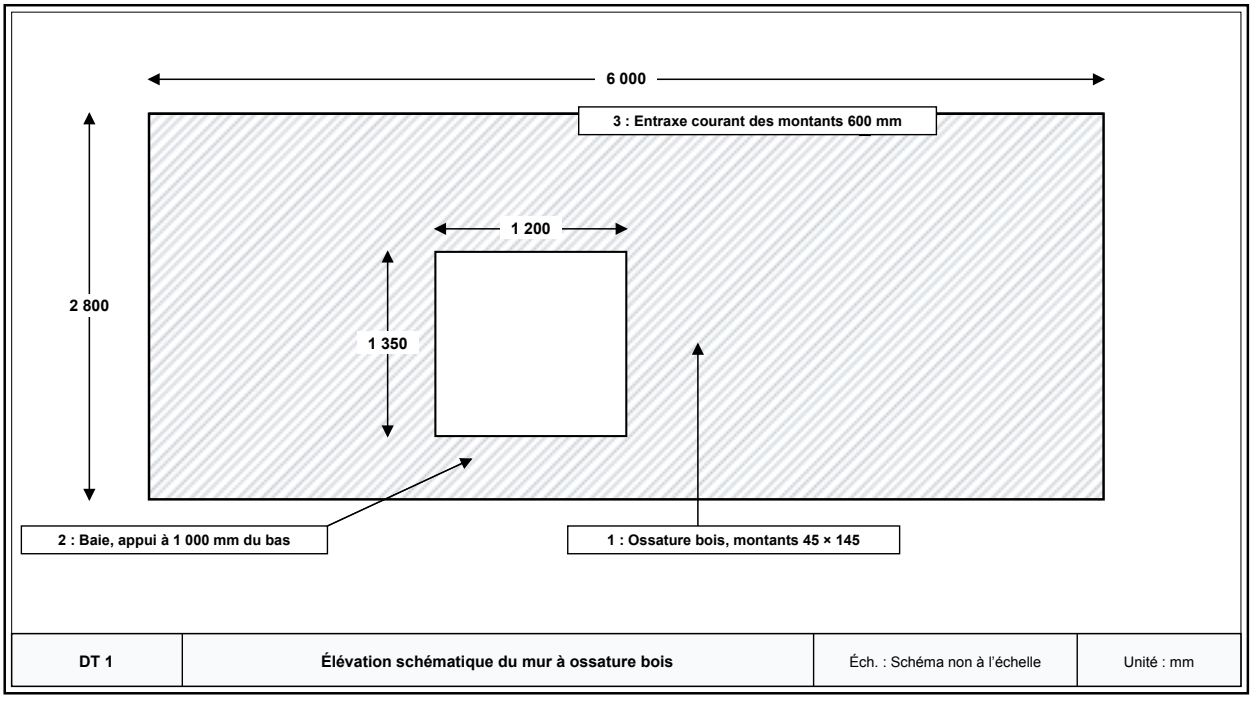
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

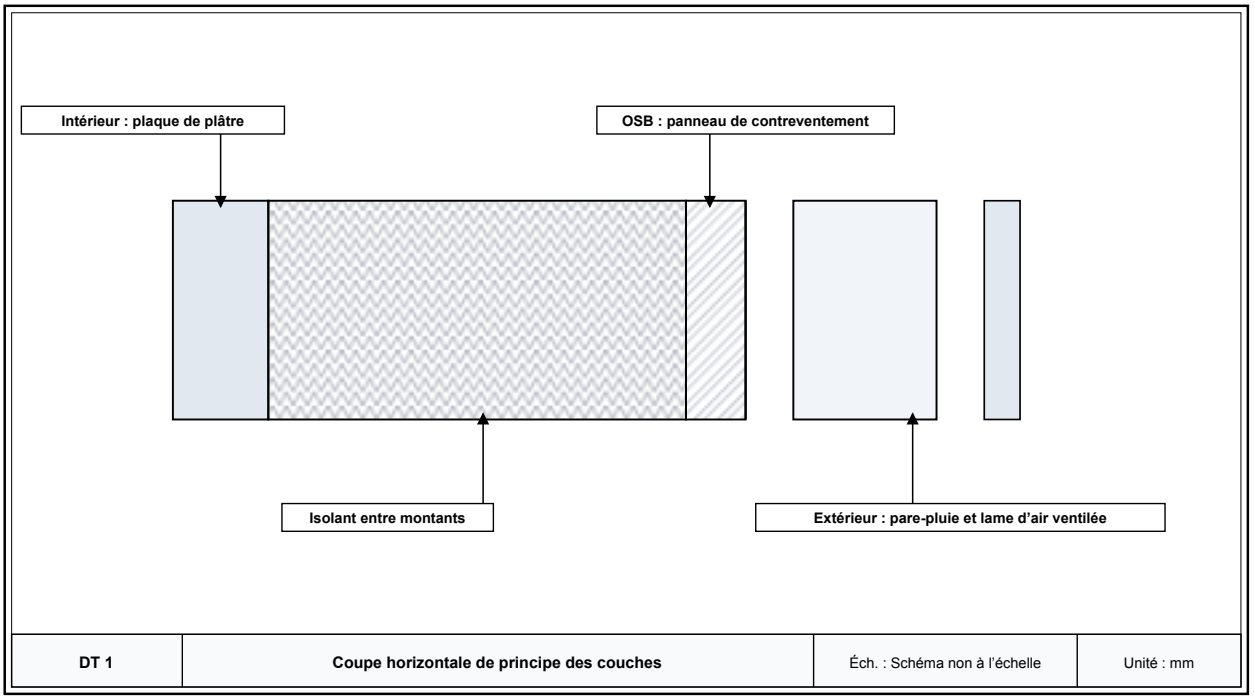
DT 1 : MUR EXTÉRIEUR À OSSATURE BOIS : ÉLÉVATION ET COUPE DE PRINCIPE

Ouvrage étudié : mur de longueur 6 000 mm et de hauteur 2 800 mm, avec une baie de 1 200 mm de largeur et 1 350 mm de hauteur. La baie est positionnée à 1 800 mm du bord gauche du mur et son appui est situé à 1 000 mm au-dessus du niveau bas. Entraxe courant des montants : 600 mm. Les dimensions sont des dimensions nominales de projet, en millimètres.

Composition, de l'intérieur vers l'extérieur : plaque de plâtre de 13 mm, ossature de 145 mm avec isolant entre montants, panneau OSB de 12 mm, membrane pare-pluie et lame d'air ventilée avec parement extérieur. Les épaisseurs de la membrane et du parement ne sont pas intégrées au calcul thermique demandé. La figure est schématique et non destinée à l'exécution à l'échelle.



Cotes en millimètres. Élévation schématique, sans valeur d'échelle pour les coordonnées graphiques.



Ordre des couches de l'intérieur vers l'extérieur. Les épaisseurs sont indiquées dans l'introduction du DT 1.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET RÉFÉRENCES DE CONCEPTION

Les valeurs ci-dessous sont les données de calcul du projet pour cette évaluation. Elles ne constituent pas un extrait complet des normes citées. La vérification structurelle complète d'un ouvrage bois exige notamment les données de charges, les classes de service, les propriétés mécaniques et les règles de calcul applicables.

Caractéristiques thermiques retenues pour le calcul

Matériau	Épaisseur e (m)	Conductivité thermique λ (W/(m·K))	Usage dans l'étude
Plaque de plâtre	0,013	0,25	Couche intérieure
Laine minérale	0,145	0,036	Isolant entre montants
Panneau OSB	0,012	0,13	Panneau côté extérieur de l'ossature
Résistance superficielle intérieure Rsi	Valeur fournie	Non applicable	0,13 m²·K/W
Résistance superficielle extérieure Rse	Valeur fournie	Non applicable	0,04 m²·K/W

Valeurs fournies par le cahier des charges.

Références techniques du projet

Référence	Domaine concerné dans le projet
NF EN 1990, Eurocode 0	Bases de calcul des structures et principes de fiabilité
NF EN 1991, Eurocode 1	Actions sur les structures, notamment actions climatiques selon le projet
NF EN 1995-1-1, Eurocode 5	Calcul des structures en bois
NF DTU 31.2	Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois : dispositions de mise en œuvre relevant du domaine d'application
NF EN 13162	Produits isolants thermiques manufacturés en laine minérale : spécification des produits
Code du travail, principes généraux de prévention	Prévention des risques professionnels pendant la fabrication et la pose

Références à mobiliser pour identifier le domaine concerné ; appliquer les éditions en vigueur pour le projet.

DT 3 : DONNÉES DE FABRICATION, QUANTITATIF ET PRÉVENTION

Pour le quantitatif de l'ossature, le projet retient 11 montants courants de 2,80 m. S'y ajoutent 2 montants courts sous baie de 1,00 m, 2 montants courts au-dessus de la baie de 0,45 m et 2 pièces de linteau de 1,50 m. Les rails haut et bas ne sont pas inclus dans la feuille de débit demandée en question 3.1 ; ils sont inclus dans l'estimation de coût sous la désignation traverses.

Le stock de bois est vendu en longueurs de 4,80 m. Les pertes de trait de scie sont négligées pour le calcul théorique du rendement matière. Le parement OSB est fourni en panneaux de 2,50 m × 1,25 m. Les surfaces commerciales sont arrondies au nombre entier supérieur d'unités commandées.

Prix et données de quantitatif

Produit ou donnée	Valeur
Bois d'ossature et traverses	4,20 €/m linéaire ; stock de 4,80 m
Isolant en panneaux ou rouleaux	11,80 €/m² ; quantité calculée sur la surface nette du mur
Panneau OSB	2,50 m × 1,25 m ; 19,50 €/panneau
Membrane pare-pluie	2,40 €/m² ; surface nette majorée de 10 %
Pertes pour découpe OSB	Majoration de 10 % de la surface nette avant calcul du nombre de panneaux
Nombre de montants courants	11 pièces de 2,80 m
Pièces complémentaires	2 × 1,00 m ; 2 × 0,45 m ; 2 × 1,50 m
Traverses hautes et basses pour le coût	2 × 6,00 m

Prix hors taxes communiqués pour l'étude.

Paramètres de sciage et de béton

Paramètre	Valeur
Diamètre de lame D	0,300 m
Vitesse de rotation n	3 000 tr/min
Vitesse périphérique maximale inscrite sur la lame	80 m/s
Dimensions de la semelle filante	6,40 m × 0,25 m × 0,30 m
Dosage en ciment	350 kg/m³ de béton
Masse d'un sac de ciment	25 kg

Données fournies pour les calculs des questions 3.2 et 3.3.

Principaux risques et moyens de prévention à considérer

Situation	Exemples de risques	Dispositions de prévention prévues
Sciage des pièces	Contact avec la lame, projection, bruit, poussières	Carters en place, contrôle de la lame et de la machine, pièce maintenue, aspiration adaptée, protections auditives et oculaires selon l'évaluation des risques
Manutention des panneaux	Écrasement, coupure, troubles musculosquelettiques	Organisation des manutentions, aides mécaniques ou port à plusieurs, zone de circulation dégagée, gants adaptés
Pose près d'une baie ou en hauteur	Chute de personne ou de matériel	Protection collective adaptée, zone balisée, accès sécurisé et maintien provisoire des éléments avant fixation définitive
Préparation de poste	Défaut de protection ou coactivité	Vérification des équipements, rangement, consignes partagées et coordination des interventions

Compléter l'analyse à partir des situations de travail du sujet. Les mesures doivent être adaptées à l'évaluation des risques du chantier.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.3, 2.3, 3.1 et 2.4 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez directement les tableaux. Faites apparaître les unités, les formules et les étapes de calcul. Vous pouvez joindre une feuille de calcul si nécessaire, en reportant les résultats principaux dans les cases prévues.

Question 1.3 : couches du mur et fonctions

Ordre, de l'intérieur vers l'extérieur	Couche ou élément	Fonction principale
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

Questions 2.3 et 3.1 : quantités et feuille de débit

Désignation	Section (mm)	Longueur unitaire (m)	Quantité	Longueur totale (m)
Montants courants	45 × 145	2,80	.....	.....
Montants courts sous baie	45 × 145	1,00	2	.....
Montants courts au-dessus de la baie	45 × 145	0,45	2	.....
Pièces de linteau	45 × 195	1,50	2	.....
Total des pièces de la feuille de débit	.....	.....	.....	.....
Bois commandé en longueurs de 4,80 m	.....	4,80	.....	.....
Chute théorique	.....	.....	.....	.....
Rendement matière	.....	.....	.....	.....

Question 2.4 : estimation du coût matière

Poste	Quantité retenue	Prix unitaire HT	Coût HT
Bois : ossature et traverses	... m	4,20 €/m	... €
Isolant	... m²	11,80 €/m²	... €
Panneaux OSB	... panneaux	19,50 €/panneau	... €
Membrane pare-pluie	... m²	2,40 €/m²	... €
Total hors taxes	.....	.....	... €

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 4.1 et 4.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau en associant chaque situation à un risque et à une mesure de prévention concrète. Les propositions doivent être cohérentes avec les moyens indiqués au DT 3 et adaptées aux conditions d'intervention.

Analyse des risques et mesures de prévention

Situation	Risque identifié	Mesure de prévention proposée
Débit de pièces à la scie circulaire	.....	.....
Manutention et pose d'un panneau de grande dimension	.....	.....
Travail au droit de la baie pendant la pose	.....	.....

Préparation du poste avant fabrication et pose

Contrôle ou disposition à mettre en place	Risque ou objectif de prévention associé
.....	.....
.....	.....
.....	.....

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.