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 TP, veuillez visiter :
bacprotp.fr/annales-sujets-et-corriges

Baccalauréat professionnel Travaux publics - Sous-épreuve E.23, unité U.23

Session 2020 • Code sujet : **1906-TP PO23** • Durée : **3 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Terrassement de la voirie** (10 questions) — **Page 3**
2. **Mise en œuvre des murs de soutènement** (5 questions) — **Page 7**
3. **Étude de sol et du compactage** (7 questions) — **Page 11**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotp.fr/assets/annales/bac-pro-tp/E2 - Préparation, organisation et suivi d'un chantier/2020/Bac Pro TP - E2 - Préparation, organisation et suivi d'un chantier - Session 2020 - 13-Sujet.pdf

1. Terrassement de la voirie

Pour le terrassement de la voirie d'une station d'épuration, il faut déterminer les couches de forme et les niveaux de la partie supérieure des terrassements. L'étude porte aussi sur le volume de déblais à évacuer, le rendement de la pelle, l'organisation du transport par camions et le planning de rotation.

Question 1. À partir de l'extrait du CCTP, rechercher la nature des trois couches de forme et calculer leur épaisseur totale.

Couche	Nature	Épaisseur
1	À relever dans le CCTP, DT4	e_1
2	À relever dans le CCTP, DT4	e_2
3	À relever dans le CCTP, DT4	e_3

Additionner les épaisseurs prescrites, exprimées dans la même unité. La nature des couches et leurs valeurs ne sont pas reproduites sur la page du sujet, qui renvoie à l'extrait DT4.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Épaisseur totale : $e_1 + e_2 + e_3$, avec les matériaux et épaisseurs prescrits au DT4.

Question 2. À partir des cotes du plan du projet, déterminer le niveau de la PST au premier et au deuxième étage, en prenant une épaisseur de 50 cm.

Pour chaque étage, relever sur le plan la cote projet au point concerné, puis retrancher l'épaisseur de 0,50 m. Le niveau PST correspond à la cote du terrain après décaissement.

Zone	Calcul
1er étage	Cote projet 1er étage − 0,50 m
2e étage	Cote projet 2e étage − 0,50 m

Les cotes projet individuelles sont à relever sur le plan PDF mentionné dans l'énoncé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

PST 1er étage = cote projet − 0,50 m; PST 2e étage = cote projet − 0,50 m.

Question 3. Calculer le volume total de terres foisonnées à évacuer pour une surface de voirie lourde de 1 500 m², une épaisseur totale de couches de 0,5 m et un sol argileux en motte. Pour la suite, retenir le volume fourni de 1 015 m³.

Le volume en place est le produit de la surface par l'épaisseur : 1 500 × 0,5 = 750 m³. Pour obtenir le volume foisonné, appliquer ensuite le coefficient de foisonnement correspondant à l'argile en motte. Le sujet fixe explicitement à 1 015 m³ le volume à retenir pour les questions suivantes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume foisonné à retenir pour la suite : 1 015 m³.

Question 4. Calculer le rendement réel de la pelle à partir de son rendement théorique de 145 m³/h, du coefficient d'efficience K et du coefficient de remplissage R.

Utiliser les coefficients d'efficience K et de remplissage R indiqués dans le document de caractéristiques du terrassement. Le rendement réel se calcule en multipliant le rendement théorique par ces deux coefficients :

$R_r = 145 \times K \times R$.

La page du sujet précise que les conditions de travail sont bonnes, mais ne donne pas les valeurs numériques de K et R; celles-ci doivent être reprises du document de ressources correspondant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement réel : 145 × K × R m³/h, avec K et R relevés dans le document de ressources.

Question 5. Calculer la capacité de transport d'un camion à partir de la charge utile, de la masse volumique apparente et du volume de la benne.

La capacité transportée est limitée par la charge utile du camion ou par le volume de sa benne. Calculer d'abord la masse de terre correspondant à la benne, puis la comparer à la charge utile :

Donnée	Valeur ou calcul
Volume de benne	14 m³
Masse correspondant à la benne	14 × masse volumique apparente
Capacité transportée	Minimum entre cette masse et la CU

La CU et la masse volumique apparente sont à relever dans les documents de ressources.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Capacité de transport = min(CU; 14 × masse volumique apparente).

Question 6. Calculer la durée du cycle d'un camion à l'aide des données du tableau : volume de benne, rendement de la pelle, vitesses en charge et à vide, distance chantier-décharge et temps de déchargement.

1. Chargement : 14 ÷ 115 = 0,1217 h, soit 0,12 h au centième.
2. Transport chargé : 15 ÷ vitesse en charge.
3. Déchargement : 0,17 h.
4. Retour à vide : 15 ÷ vitesse à vide.

Additionner ces durées pour obtenir le cycle. Les vitesses des deux trajets sont des données nécessaires du tableau de ressources; le sujet fournit séparément 0,70 h comme durée de cycle à utiliser pour la suite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps de chargement : 0,12 h. Durée de cycle retenue pour la suite : 0,70 h.

Question 7. Calculer le nombre de camions nécessaires pour saturer la pelle à partir de la durée du cycle d'un camion et de son temps de chargement.

Le nombre de camions permettant de maintenir la pelle en activité est le rapport entre le cycle complet d'un camion et son temps de chargement :

0,70 ÷ 0,12 = 5,83 camions.

Un nombre entier de camions étant nécessaire, arrondir au nombre supérieur. Ce calcul utilise les valeurs explicitement données pour la suite de l'exercice : cycle de 0,70 h et chargement de 0,12 h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Parc nécessaire pour saturer la pelle : 6 camions.

Question 8. Calculer le temps d'attente d'un camion à partir d'un cycle de 0,70 h, d'un temps de chargement de 0,12 h et d'un parc de six camions.

La formule du sujet est : attente = (nombre de camions × temps de chargement) − durée du cycle. En remplaçant par les données, on obtient :

(6 × 0,12) − 0,70 = 0,02 h.

Convertir en minutes en multipliant par 60. Le résultat est une attente théorique calculée à partir des valeurs arrondies de cycle et de chargement fournies dans l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps d'attente : 0,02 h, soit 1,2 min.

Question 9. Compléter le tableau et calculer le nouveau cycle d'un camion en tenant compte du temps d'attente. Pour la suite, le nouveau temps de cycle avec attente est donné à 0,71 h.

Élément du cycle	Durée à inscrire
Chargement	0,12 h
Transport chargé	15 ÷ vitesse en charge
Déchargement	0,17 h
Retour à vide	15 ÷ vitesse à vide
Attente camion	0,02 h selon la question 8

Pour les trajets, reprendre les vitesses du tableau de ressources. L'énoncé donne ensuite le nouveau cycle avec attente à 0,71 h : c'est cette valeur qui sert pour la suite.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Nouveau cycle avec attente à retenir : 0,71 h.

Question 10. Tracer le planning « chemins de fer » de la rotation en respectant les échelles indiquées : 1 cm pour 1 minute et 1 cm pour 1 km.

À l'échelle 1 cm pour 1 km, le trajet de 15 km représente 15 cm. À l'échelle temporelle, convertir chaque durée en minutes et tracer les segments successifs de chargement, transport chargé, déchargement, retour à vide et attente. Le chargement dure 0,12 h, soit 7,2 min; le déchargement dure 0,17 h, soit 10,2 min. Le cycle avec attente fourni vaut 0,71 h, soit 42,6 min. Les temps de trajet nécessitent les vitesses du tableau de ressources.

Repères à reporter sur le planning de rotation



✓ RÉPONSE À RETENIR

Trajet aller : 15 cm. Chargement : 7,2 min. Déchargement : 10,2 min. Cycle avec attente : 42,6 min.

2. Mise en œuvre des murs de soutènement

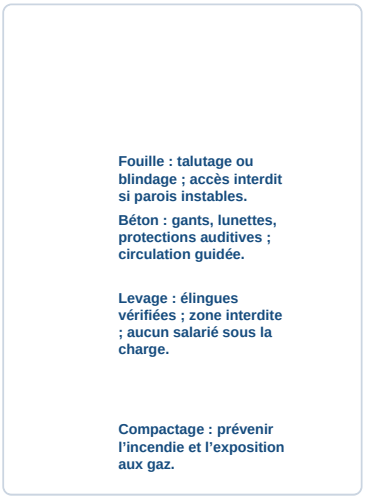
Une équipe doit poser des murs de soutènement préfabriqués au niveau de l'étage 1 d'une station d'épuration. La préparation de l'intervention comprend l'analyse des risques et des moyens de prévention, puis le choix du mur à partir des niveaux du projet et de la maquette BIM.

Question 1. Compléter le PPSPS de l'opération de pose des murs de soutènement en indiquant, pour chaque opération présentée, les risques et les moyens de prévention adaptés.

Compléter chaque ligne du PPSPS en associant les risques indiqués aux mesures adaptées. Les mesures déjà imprimées pour le terrassement mécanique et la mise en place des murs sont conservées.

Opération	Risques	Moyens de prévention
Terrassement mécanique	Heurt d'un salarié ; ensevelissement	EPI, klaxon de recul, ouvrier guide, exclusion de la zone de rotation ; talutage ou blindage de la fouille et interdiction de présence dans la zone instable.
Mise en œuvre du béton	Contact avec des produits dangereux ; bruit ; circulation des toupies	Gants et lunettes adaptés ; protections auditives ; circulation balisée et manœuvres guidées.
Levage d'élément de mur	Chute de charges	Élingues vérifiées et adaptées à la charge ; chef de manœuvre ; zone de levage interdite d'accès ; personne sous la charge.
Mise en place des murs	Écrasement de membres	EPI ; outils de réglage ; mains éloignées des zones de pincement.
Compactage des remblais	Embrasement du carburant ; inhalation des gaz d'échappement	Contrôler l'engin, éloigner toute source d'ignition, maintenir une ventilation adaptée et éviter l'exposition aux gaz.

PPSPS complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Prévention : EPI, balisage, guidage des engins, protection des fouilles et interdiction d'accès aux zones de levage et de rotation.

Choix du mur de soutènement

Question 2. À partir des indications de niveau du plan du projet, relever le niveau supérieur et le niveau inférieur du terrain, puis calculer le dénivelé à retenir en arrondissant à deux chiffres après la virgule.

Au droit du mur étudié, relever sur le plan du projet la cote du terrain supérieur et celle du terrain inférieur. Reporter les deux valeurs avec leurs signes et la même unité. Calculer ensuite le dénivelé par différence entre la cote supérieure et la cote inférieure, puis arrondir le résultat à deux chiffres après la virgule. La cote numérique dépend des indications du plan.

Relevé des niveaux et calcul du dénivelé

S2	MISE EN ŒUVRE DES MURS DE SOUTÈNEMENTS	DSR2

La situation professionnelle
Il s'agit avec l'équipe, de mettre en œuvre les murs de soutènements préfabriqués situés au niveau de l'étage 1.
Il est demandé de préparer l'intervention en déterminant :

- Le PPSPS de cette opération ;
- Le choix du mur à mettre en œuvre.

Les données

DT	Les documents techniques	❑ Fiche technique mur de soutènement	DT7 DT8 DT9
DR	Document ressource informatique	❑ Maquette BIM mur de soutènement	DRi8

Niveau supérieur : cote du plan

Niveau inférieur : cote du plan

Dénivelé = niveau supérieur - niveau inférieur

Le travail demandé

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dénivelé : cote supérieure moins cote inférieure, arrondi à 0,01 m selon le plan du projet.

Question 3. Rechercher la profondeur hors gel applicable sur le chantier.

Relever la profondeur hors gel applicable à l'emplacement du chantier dans les données techniques du projet. Reporter cette profondeur en mètres, sans la confondre avec le dénivelé entre les deux terrains. Cette valeur est ensuite utilisée pour déterminer la hauteur minimale du mur, conformément au calcul demandé à la question 4.

Profondeur hors gel

A l'aide des documents fournis il est demandé de :

- Compléter le PPSPS de cette opération de pose ;
- Choisir le mur de soutènement à mettre en œuvre et en donner les caractéristiques.

Profondeur hors gel : valeur du chantier (m)

Les exigences

✓ RÉPONSE À RETENIR

Profondeur hors gel : valeur applicable au chantier, à relever dans les données techniques du projet.

Question 4. Calculer la hauteur minimale du mur de soutènement, avec une précision au centième.

La hauteur minimale du mur correspond au dénivelé calculé à la question 2 augmenté de la profondeur hors gel relevée à la question 3. Additionner ces deux valeurs exprimées en mètres, puis arrondir le résultat au centième. Reporter le résultat dans le champ « Hauteur mini du mur ».

Calcul de la hauteur minimale

- Le PPSPS devra être clairs, précis et soignés.
- La prise de cotes est précise avec 2 chiffres après la virgule.
- Le poids du mur est précis avec 3 chiffres après la virgule.
- Le code de l'article est exact.
- Les calculs sont présentés et les unités apparaissent.
- Des réponses exactes, complètes et détaillées

H minimale = dénivelé + profondeur hors gel

Résultat en mètres, arrondi au centième

Ré CR5, **CR6**

✓ RÉPONSE À RETENIR

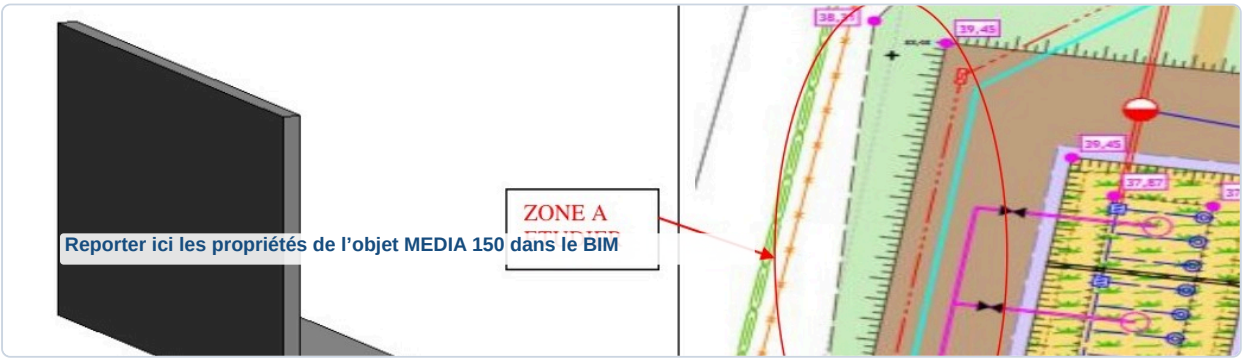
Hauteur minimale : dénivelé + profondeur hors gel, en mètres, arrondis au centième.

Question 5. À l'aide de la maquette BIM, relever les caractéristiques du mur MEDIA 150 et compléter le tableau : hauteur, base, longueur, poids par mètre linéaire, charge et code article.

Dans la maquette BIM, sélectionner l'élément MEDIA 150 et relever ses propriétés. Reporter la hauteur H, la base B et la longueur L en centimètres, le poids en kg/ml, la charge en T/m² et le code article exactement comme affichés. Vérifier les unités et conserver les précisions demandées : deux décimales pour les cotes et trois pour le poids.

Désignation	H (cm)	B (cm)	L (cm)	Poids (kg/ml)	Charge (T/m²)	Code article
MEDIA 150	À relever dans la maquette	À relever dans la maquette	À relever dans la maquette	À relever dans la maquette	À relever dans la maquette	À relever dans la maquette

Caractéristiques du mur MEDIA 150



Reporter ici les propriétés de l'objet MEDIA 150 dans le BIM

✓ RÉPONSE À RETENIR

MEDIA 150 : reporter les six propriétés demandées exactement selon la maquette BIM et les précisions indiquées.

3. Étude de sol et du compactage

L'étude porte sur la réutilisation en remblai des déblais d'un chantier de voirie, à partir de résultats de laboratoire et de documents de classification des sols. Elle se poursuit par le choix de l'énergie et des paramètres de compactage pour un sol A1h, des couches de 0,35 m et un compacteur vibrant à jantes lisses de type V2.

Analyse granulométrique

Question 1. Compléter dans un tableur l'analyse granulométrique DSRi1, puis imprimer le tableau et l'agrafer à la copie. Sauvegarder le fichier dans le dossier indiqué par le responsable du centre d'examen.

Dans DSRi1, saisir les ouvertures des tamis et les masses mesurées. Calculer le refus partiel en divisant chaque masse retenue par la masse totale, puis le refus cumulé par addition des refus partiels. Le passant en pourcentage vaut 100 moins le refus cumulé. Présenter les ouvertures en abscisse logarithmique et les passants en ordonnée, puis tracer la courbe granulométrique. Sauvegarder le tableur dans le dossier indiqué et imprimer le tableau pour l'agrafer à la copie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tableau DSRi1 complété, courbe tracée, fichier sauvegardé et tableau imprimé.

Question 2. Rechercher et indiquer en pourcentage la valeur du passant à 80 µm, soit 0,08 mm.

Sur le tableau granulométrique ou sa courbe, repérer l'ouverture de 0,08 mm, équivalente à 80 µm. Lire à cette abscisse le pourcentage passant, et non le refus. Si la valeur se situe entre deux mesures, la lire sur l'axe granulométrique du document.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Passant à 0,08 mm : lecture du résultat granulométrique à cette ouverture.

Question 3. Donner la formule de la teneur en eau et rechercher la teneur en eau de l'échantillon.

La teneur en eau massique est le rapport entre la masse d'eau contenue dans l'échantillon et la masse du sol sec. Pour des masses nettes, la masse d'eau est la différence entre les masses humide et sèche. Si les pesées incluent le récipient, retrancher sa tare de chaque pesée avant d'appliquer la formule.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Question 4. Déterminer la sous-classe de classement GTR du sol suivant sa nature.

La sous-classe de nature se détermine à partir des critères granulométriques et de plasticité. Le sujet précise pour la suite que le sol est ramené aux conditions A1h et demande ensuite des solutions pour un sol A1th. Ces désignations indiquent un sol de famille A1 ; les suffixes h et th caractérisent son état hydrique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sous-classe de nature : A1.

Question 5. Indiquer si un sol de type A1th peut être utilisé en remblai et, dans le cas contraire, proposer des solutions.

À l'état A1th, le sol est très humide et ne se compacte pas correctement en emploi direct. Il faut le ramener à un état hydrique compatible avec la mise en œuvre : l'aérer pour favoriser le séchage, le traiter à la chaux si les prescriptions le prévoient, ou le mélanger à un matériau plus sec. Vérifier ensuite la teneur en eau et adapter le compactage aux conditions obtenues.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pas d'emploi direct à l'état A1th : séchage par aération, traitement adapté ou mélange avec un matériau plus sec.

Étude de compactage

Question 6. Pour un sol ramené aux conditions A1h, des conditions météorologiques sans pluie ni évaporation importante, la solution 1 d'utilisation en remblai, des couches de 0,35 m et un compacteur V2, déterminer l'énergie de compactage à appliquer.

Déterminer l'énergie en croisant les données du chantier : sol A1h, solution 1, absence de pluie et d'évaporation importante, couche de 0,35 m et compacteur vibrant à jantes lisses V2. Retenir la valeur indiquée à l'intersection de ces critères dans le tableau de compactage. Cette énergie est le réglage de référence pour choisir ensuite les paramètres et le nombre de passes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie : valeur du tableau pour A1h, solution 1, couche de 0,35 m et compacteur V2.

Question 7. Donner les caractéristiques du compacteur correspondant à l'énergie de compactage demandée et compléter les paramètres Q/S, e, V, N et Q/L.

Dans le tableau correspondant au compacteur vibrant à jantes lisses V2, repérer la ligne de l'énergie retenue à la question 6 et de l'épaisseur de couche de 0,35 m. Reporter dans le tableau réponse les cinq paramètres associés, sans changer leurs unités : Q/S, e, V, N et Q/L. N correspond au nombre de passes à effectuer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Q/S, e, V, N et Q/L : valeurs de la ligne V2 correspondant aux conditions données.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2020)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve U.23 du Bac professionnel Travaux publics, session 2019, code 1906-TP PO23, dure 3 h et est affectée du coefficient 2. Elle porte sur la création d'une station d'épuration au lieu-dit le Plessis aux Moines : terrassement de voirie, pose de murs de soutènement et étude de sol avec compactage. Elle évalue les calculs de chantier, la prévention, l'exploitation de documents techniques et l'organisation des travaux.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le volume foisonné s'obtient à partir du volume en place et du coefficient de foisonnement du sol.
- Le rendement réel de la pelle se calcule par Rr = Rthéo × K × R, avec les coefficients adaptés aux conditions de chantier.
- La durée d'un cycle camion additionne le chargement, le transport en charge, le déchargement et le transport à vide.
- La teneur en eau massique s'exprime par w = (masse d'eau / masse de sol sec) × 100 %.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier les résultats, présenter les calculs et inscrire les unités, en respectant les arrondis demandés.
- Pour le cycle des camions, distinguer les vitesses en charge et à vide et garder des unités cohérentes.
- Dans le PPSPS, associer chaque opération aux risques et à des mesures de prévention adaptées.
- Pour le compactage, tenir compte de la classe du sol, de l'épaisseur des couches et de l'énergie demandée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le rendement réel de la pelle dans ce sujet ?

On multiplie le rendement théorique par le coefficient d'efficience et le coefficient de remplissage : Rr = Rthéo × K × R. Il faut relever dans les documents les coefficients correspondant aux conditions de travail indiquées.

Q : Quels temps faut-il additionner pour obtenir le cycle d'un camion ?

Le cycle comprend le chargement, le transport en charge, le déchargement et le transport à vide. Pour les déplacements, calculez le temps à partir de la distance et de la vitesse correspondante, en vérifiant les unités.

Q : Comment organiser son temps pendant les trois heures d'épreuve ?

L'épreuve répartit 50 points sur le terrassement et 30 points sur chacune des deux autres situations. Avancez régulièrement, réservez du temps au tableau granulométrique et au planning, puis vérifiez les unités et les arrondis.

Q : Quels critères de présentation sont explicitement attendus ?

Les réponses doivent être exactes, complètes, détaillées et justifiées, avec des calculs présentés et leurs unités. Les cotes sont demandées au centième, le poids du mur avec trois chiffres après la virgule, et le PPSPS doit être clair et soigné.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotp.fr/assets/annales/bac-pro-tp/E2 - Préparation, organisation et suivi d'un chantier/2020/Bac Pro TP - E2 - Préparation, organisation et suivi d'un chantier - Session 2020 - 13-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TP : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.