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 BIOLOGIQUE

ÉVALUATION DE COMPÉTENCE C7 : RÉALISER

SESSION 2026

Durée : 3 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
GÉNIE BIOLOGIQUE	3,0 INDICATIF, SELON LES MODALITÉS LOCALES

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. Une calculatrice est autorisée selon la règle indiquée.

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 : LABORATOIRE VALBIO CONTRÔLES, SITE DE CLERMONT-FERRAND, PUY-DE-DÔME

Le laboratoire ValBio Contrôles réalise le contrôle microbiologique d'un lot de fromage frais au lait pasteurisé produit par la fromagerie Les Prés d'Auvergne. Le client demande le dénombrement de la flore aérobie mésophile selon la méthode fournie dans le dossier technique et une conclusion de conformité à son cahier des charges. L'échantillon reçu est identifié F26-0417, prélevé le 14 avril 2026 et analysé le 15 avril 2026.

Le cahier des charges du client fixe une limite d'acceptation de $1{,}0 \times 10^6$ UFC/g pour ce contrôle interne. Cette limite est une exigence contractuelle propre au cas présenté et ne constitue pas une limite réglementaire générale. Le résultat doit être traçable, accompagné de ses calculs et interprété sans dépasser la portée de la méthode.

Le BUT Génie biologique ne définit pas d'épreuve nationale intitulée « C7 : Réaliser ». Le libellé C7 et les paramètres d'évaluation indiqués ici relèvent d'une organisation locale des modalités de contrôle des connaissances et des compétences.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences qualité (4 points)

Définir l'objectif analytique, le cadre méthodologique et les critères d'acceptation

À l'aide du dossier technique, analyser la demande du client et les informations disponibles sur l'échantillon. Les références normatives citées dans le dossier encadrent la méthode et les bonnes pratiques ; la limite de conformité applicable dans ce sujet est celle du cahier des charges client.

Données de la demande d'analyse

Élément	Donnée
Produit	Fromage frais au lait pasteurisé
Identifiant de l'échantillon	F26-0417
Date de prélèvement	14 avril 2026
Date d'analyse	15 avril 2026
Analyte demandé	Flore aérobie mésophile
Limite client	1,0 × 10^6 UFC/g

Informations transmises par le client et enregistrées à la réception

1.1 (1 point) Formuler l'objectif analytique en précisant le paramètre mesuré, l'unité attendue et l'identifiant de l'échantillon.

1.2 (1 point) Indiquer la référence de méthode retenue pour le dénombrement et préciser le principe général de mesure utilisé.

1.3 (1 point) Relever les éléments de traçabilité qui doivent figurer dans le dossier d'analyse avant le début des manipulations. Citer au moins quatre éléments pertinents pour cet échantillon.

1.4 (1 point) Énoncer le critère de décision applicable au résultat final et préciser pourquoi il ne doit pas être présenté comme une limite réglementaire générale.

PARTIE 2 : Exploitation des résultats et calculs (6 points)

Calculer un dénombrement, vérifier les conditions de validité et interpréter le résultat

La suspension mère est préparée à partir de 25,0 g de fromage et de 225 mL de diluant stérile. Les dilutions décimales successives sont réalisées en transférant 1,0 mL dans 9,0 mL de diluant. Les ensemencements sont effectués en profondeur à raison de 1,0 mL par boîte. Les comptages ci-dessous sont rapportés aux dilutions décimales de la suspension mère, conformément au dossier technique.

Pour deux dilutions successives retenues, le laboratoire applique la formule de calcul suivante : $N = \frac{\sum C}{(n_1 + 0{,}1 n_2) \times d}$, où N est le résultat en UFC/g, $\sum C$ la somme des colonies comptées sur les boîtes retenues, n_1 le nombre de boîtes à la première dilution retenue, n_2 le nombre de boîtes à la dilution suivante et d la première dilution retenue. La plage de dénombrement validée pour cet exercice est de 15 à 300 colonies par boîte.

Comptages obtenus après incubation

Dilution	Boîte 1 (colonies)	Boîte 2 (colonies)
10^-4	146	152
10^-5	18	21

Incubation à 30 °C pendant 72 h ; boîtes conformes à la procédure de laboratoire

Paramètres de calcul

Paramètre	Valeur
Masse de prise d'essai	25,0 g
Volume de diluant ajouté	225 mL
Volume ensemencé par boîte	1,0 mL
Facteur entre deux dilutions	10
Plage de dénombrement retenue	15 à 300 colonies par boîte

Données nécessaires au calcul du dénombrement

2.1 (1 point) Expliquer pourquoi la mise en suspension de 25,0 g de produit dans 225 mL de diluant correspond à la suspension mère utilisée pour réaliser les dilutions décimales.

2.2 (1,5 point) Vérifier si les quatre boîtes se situent dans la plage de dénombrement retenue. En déduire les deux dilutions à prendre en compte dans le calcul.

2.3 (2 points) Calculer N en UFC/g à partir des comptages retenus. Présenter le remplacement numérique dans la formule, le résultat non arrondi puis le résultat final à deux chiffres significatifs.

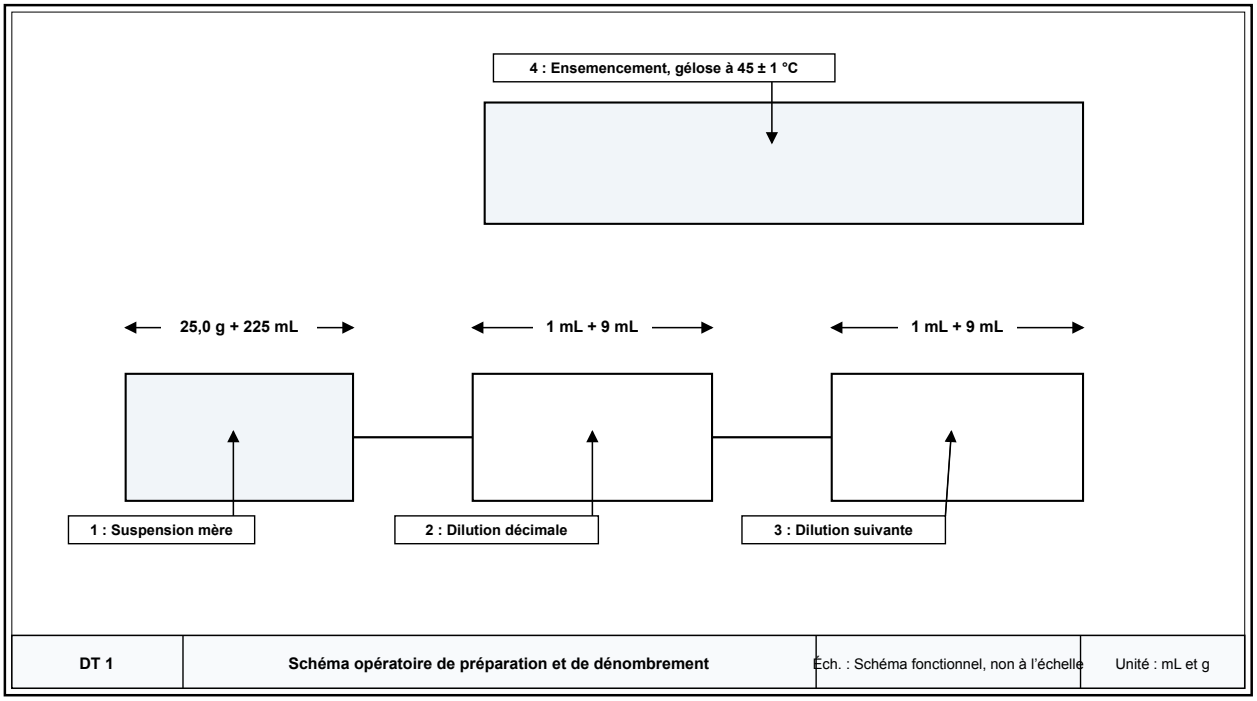
2.4 (1,5 point) Comparer le résultat final à la limite client de $1{,}0 \times 10^6$ UFC/g et conclure sur la conformité du lot pour ce seul critère. Rédiger une phrase de compte rendu qui mentionne l'identifiant de l'échantillon, le résultat et la conclusion.

PARTIE 3 : Préparation et réalisation du protocole opératoire (6 points)

Organiser les étapes, les contrôles et la traçabilité des manipulations

Le laboratoire utilise une méthode de dénombrement sur gélose par incorporation. Les consommables stériles, le diluant et le milieu gélosé prêt à l'emploi sont disponibles. Le milieu fondu est maintenu à 45 ± 1 °C avant son utilisation. Les boîtes ensemencées sont incubées à 30 ± 1 °C pendant 72 ± 3 h. Une boîte témoin non ensemencée est incubée avec la série d'essai. La procédure locale impose le changement d'embout à chaque transfert et la traçabilité du lot de milieu, de l'équipement et de l'opérateur.

Les volumes et durées indiqués dans cette partie constituent les consignes de travail à appliquer pour cette série. Toute anomalie susceptible d'affecter le résultat doit être enregistrée et signalée avant validation.



DT 1	Schéma opératoire de préparation et de dénombrement	Éch. : Schéma fonctionnel, non à l'échelle	Unité : mL et g

Paramètres de réalisation de la série

Opération	Consigne
Prise d'essai	25,0 g de produit
Diluant	225 mL, stérile
Transfert pour dilution décimale	1,0 mL dans 9,0 mL
Ensemencement	1,0 mL par boîte, en profondeur
Température du milieu fondu	45 ± 1 °C
Incubation	30 ± 1 °C pendant 72 ± 3 h
Témoin de série	Une boîte non ensemencée, incubée avec les boîtes d'essai

Consignes opératoires applicables à l'échantillon F26-0417

3.1 (1,5 point) Rédiger, dans l'ordre, les étapes de préparation de la suspension mère, de réalisation des dilutions et d'ensemencement. Préciser à quel moment l'échantillon est homogénéisé et quelle précaution s'applique à chaque transfert.

3.2 (1 point) Indiquer le rôle de la boîte témoin non ensemencée et donner la conduite à tenir si elle présente des colonies après incubation.

3.3 (1,5 point) Compléter le document réponse DR 1 avec les informations de traçabilité à enregistrer et les valeurs observées ou attendues pour la série F26-0417.

3.4 (1 point) Une gélose est mesurée à 47 °C avant son ajout dans une boîte. Identifier l'écart par rapport à la consigne, indiquer le risque analytique et proposer une action immédiate compatible avec la procédure.

3.5 (1 point) Établir une règle de transcription des comptages qui permette de relier sans ambiguïté les colonies observées, la dilution, le numéro de boîte et l'identifiant F26-0417.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et gestion des déchets (4 points)

Appliquer les mesures de prévention et réagir à une situation accidentelle

Les manipulations portent sur un produit alimentaire dont la flore est inconnue. Le laboratoire applique une évaluation des risques biologique et chimique, les consignes locales de biosécurité et les dispositions applicables du Code du travail relatives à la prévention des risques biologiques. Les équipements de protection individuelle disponibles sont une blouse fermée, des gants à usage unique et des lunettes de protection lorsqu'il existe un risque de projection. Les boîtes après incubation sont considérées comme des déchets biologiques et sont placées dans le circuit de décontamination défini par le laboratoire.

Dangers et mesures de prévention à considérer

Situation	Danger ou risque	Mesure de prévention attendue
Ouverture et homogénéisation du produit	Projection ou contamination des surfaces	.....
Manipulation de pipettes et de tubes	Contamination croisée entre dilutions	.....
Manipulation de gélose chaude	Brûlure ou projection	.....
Élimination des boîtes incubées	Exposition à une flore cultivée	.....

Situation de travail : préparation, ensemencement et élimination des déchets

4.1 (1 point) Compléter le tableau du document réponse DR 2 en associant à chaque situation un risque pertinent et une mesure de prévention adaptée.

4.2 (1 point) Décrire les mesures d'hygiène des mains et de tenue à respecter avant la manipulation, pendant la série et après le retrait des gants.

4.3 (1 point) Un tube contenant une dilution se renverse sur le plan de travail. Décrire les premières actions à mener, les précautions à prendre pour nettoyer et décontaminer la zone, puis les éléments à tracer et à signaler.

4.4 (1 point) Préciser le circuit d'élimination des boîtes incubées et des consommables contaminés, ainsi que le comportement à adopter en cas de blessure ou de projection sur une muqueuse.

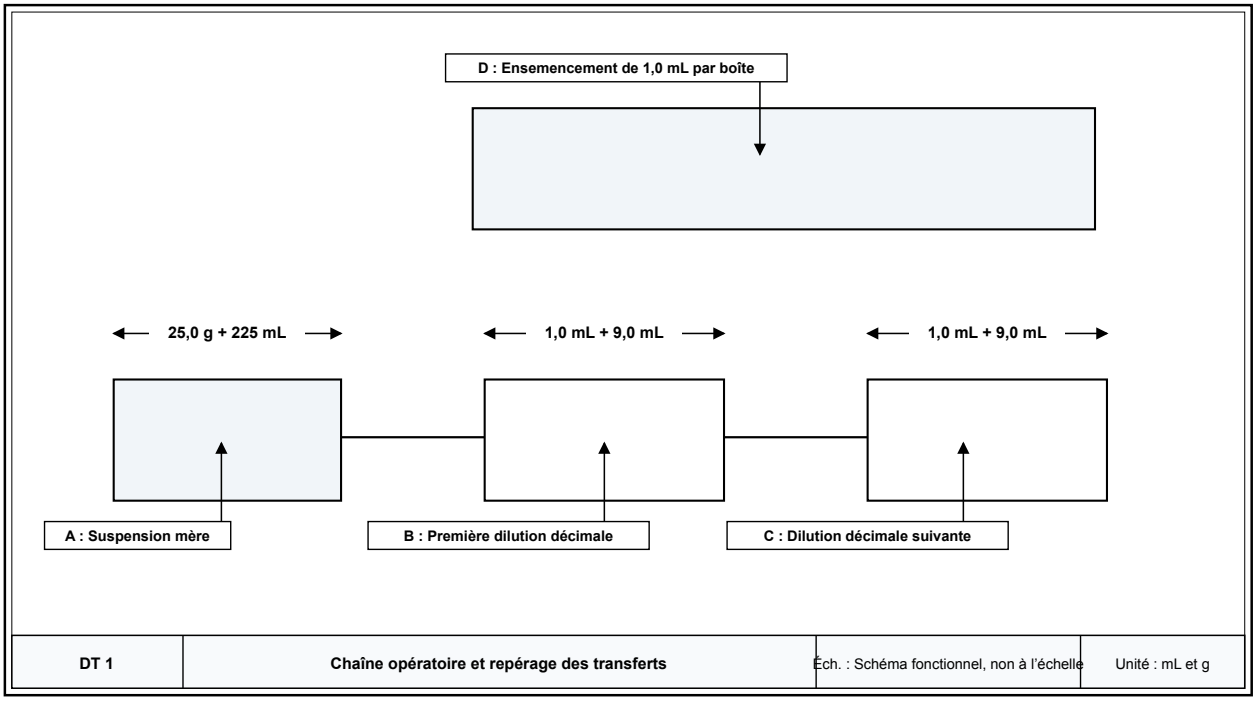
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA ET PARAMÈTRES DE LA MÉTHODE DE DÉNOMBREMENT

La méthode retenue est un dénombrement des microorganismes par comptage des colonies obtenues sur milieu gélosé après incubation dans les conditions précisées au sujet. La référence méthodologique applicable au dénombrement de la flore aérobie mésophile à 30 °C est la norme NF EN ISO 4833-1. Les principes généraux de préparation des échantillons, de dilution, de contrôle des manipulations et de traçabilité sont cohérents avec la norme NF EN ISO 6887-1 et les principes généraux de la norme NF EN ISO 7218. Les procédures internes validées du laboratoire prévalent pour les paramètres explicitement définis dans ce sujet.

La préparation de 25,0 g de produit dans 225 mL de diluant constitue la suspension mère. Chaque transfert de 1,0 mL dans 9,0 mL produit une dilution décimale supplémentaire. Le volume ensemencé sur chaque boîte est de 1,0 mL. Pour cet exercice, la plage de dénombrement opérationnelle est fixée de 15 à 300 colonies incluses par boîte. Le résultat est exprimé en UFC/g.



Références et application au contrôle

Référence ou document	Champ d'application dans cet exercice
NF EN ISO 4833-1	Dénombrement des microorganismes par comptage des colonies à 30 °C
NF EN ISO 6887-1	Principes de préparation des échantillons et des dilutions décimales
NF EN ISO 7218	Principes généraux de réalisation et de contrôle des analyses microbiologiques
Procédure locale fournie	25,0 g + 225 mL ; ensemencement de 1,0 mL ; plage exercice de 15 à 300 colonies

Références de méthode et exigences propres à la série décrite

DT 2 : DONNÉES D'ANALYSE, CALCUL DU RÉSULTAT ET RÈGLE DE DÉCISION

Échantillon : fromage frais au lait pasteurisé, identifiant F26-0417. Prélèvement : 14 avril 2026. Analyse : 15 avril 2026. La masse de produit analysée est de 25,0 g ; le volume de diluant ajouté est de 225 mL. Les dilutions sont décimales. Deux boîtes sont préparées à chaque dilution retenue, avec un ensemencement de 1,0 mL par boîte.

Formule de calcul à utiliser lorsque deux dilutions successives sont retenues : $N = \frac{\sum C}{(n_1 + 0{,}1 n_2) \times d}$. N est exprimé en UFC/g ; $\sum C$ est la somme des colonies des boîtes retenues ; n_1 et n_2 sont les nombres de boîtes retenues à chacune des deux dilutions successives ; d est la première dilution retenue. Les résultats finaux sont exprimés à deux chiffres significatifs. Les comptages de l'exercice sont compris dans la plage opérationnelle si chaque boîte retenue contient de 15 à 300 colonies incluses.

Le cahier des charges propre au client fixe une limite d'acceptation de 1,0 × 10^6 UFC/g. Un résultat inférieur ou égal à cette valeur satisfait ce critère. La conclusion ne porte que sur ce critère et ne vaut pas décision réglementaire générale sur le produit.

Résultats bruts de dénombrement

Dilution	Nombre de colonies : boîte 1	Nombre de colonies : boîte 2
10^-4	146	152
10^-5	18	21

Données fournies pour l'échantillon F26-0417

Critères de calcul et d'interprétation

Élément	Valeur ou règle
Plage de dénombrement	15 à 300 colonies incluses par boîte
Nombre de dilutions à retenir	Deux dilutions successives si leurs boîtes respectent la plage
Expression	UFC/g
Arrondi final	Deux chiffres significatifs
Limite du cahier des charges client	1,0 × 10^6 UFC/g
Règle de décision client	Conforme à ce critère si le résultat est inférieur ou égal à la limite

Valeurs à appliquer sans ajout d'hypothèses

DT 3 : CONSIGNES DE QUALITÉ, DE TRAÇABILITÉ ET DE PRÉVENTION

Avant l'analyse, vérifier la concordance entre l'étiquette de l'échantillon et la demande, l'intégrité du contenant, les dates de prélèvement et de réception, ainsi que les conditions de conservation portées sur le dossier de réception. Enregistrer l'identifiant de l'échantillon, les dates, l'opérateur, les équipements utilisés, les lots de diluant et de milieu, les dilutions préparées, les numéros de boîtes, les conditions d'incubation et les comptages bruts.

Appliquer les règles de biosécurité du laboratoire et les principes de prévention des risques biologiques du Code du travail. Porter une blouse fermée et des gants adaptés ; utiliser une protection oculaire en cas de risque de projection. Ne pas pipeter à la bouche. Limiter les aérosols et les contaminations croisées. Toute boîte après incubation et tout consommable contaminé suivent le circuit de décontamination défini par le laboratoire. En cas de renversement, suspendre l'activité dans la zone concernée, prévenir le responsable et appliquer la procédure locale de gestion des déversements biologiques.

Informations minimales de traçabilité

Catégorie	Informations à consigner
Échantillon	Identifiant, nature du produit, dates utiles, état du conditionnement
Manipulation	Masse, volumes, dilutions, heure ou ordre des étapes
Équipements et réactifs	Identification ou référence, lots, statut de vérification si applicable
Incubation	Température, durée, identification de l'enceinte
Résultats	Comptages bruts par dilution et par boîte, calcul, arrondi, conclusion
Responsabilités et écarts	Opérateur, vérification, anomalie, action corrective et signalement

À enregistrer pour permettre la reconstitution de la série

Paramètres de travail et réponses en cas d'écart

Paramètre	Valeur prescrite	Réponse en cas d'écart
Température du milieu fondu	45 ± 1 °C	Ne pas utiliser hors plage ; isoler le milieu concerné et prévenir le responsable
Température d'incubation	30 ± 1 °C	Enregistrer l'écart, évaluer son incidence avec le responsable et documenter la décision
Durée d'incubation	72 ± 3 h	Tracer la durée réelle et faire évaluer l'incidence avant validation
Boîte témoin	Non ensemencée	En cas de croissance, suspendre la validation et rechercher une contamination de la série

Valeurs prescrites et action de premier niveau

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Fiche de préparation et de traçabilité de la série **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases signalées par « ... ». Les données reprises du sujet peuvent être reportées directement. Inscrire les unités et conserver la correspondance entre dilution et numéro de boîte.

Feuille de suivi de l'échantillon F26-0417

Information à tracer	Valeur ou observation
Identifiant de l'échantillon	F26-0417
Produit	Fromage frais au lait pasteurisé
Date de prélèvement	14 avril 2026
Date d'analyse	15 avril 2026
Masse de prise d'essai	25,0 g
Volume de diluant de la suspension mère	225 mL
Dilution de la première boîte	.....
Comptage de la boîte 1 à 10^-4	146 colonies
Comptage de la boîte 2 à 10^-4	152 colonies
Comptage de la boîte 1 à 10^-5	18 colonies
Comptage de la boîte 2 à 10^-5	21 colonies
Température et durée d'incubation prescrites	.....
Identification de l'opérateur	.....
Lots du diluant et du milieu	.....
Résultat final calculé	.....

Document réponse à rendre avec la copie

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Analyse des risques et mesures de prévention — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cellules « ... » par un risque ou une mesure de prévention adaptés à la situation. Les réponses doivent être cohérentes avec les consignes de biosécurité du dossier technique.

Tableau de prévention à compléter

Situation	Danger ou risque	Mesure de prévention
Ouverture et homogénéisation du produit	.....	.....
Manipulation de pipettes et de tubes	.....	.....
Manipulation de gélose chaude	.....	.....
Élimination des boîtes incubées	.....	.....

Identifier le risque principal et une mesure de prévention pertinente pour chaque situation

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.