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 Gemmologue, veuillez visiter :
bpgemmologue.fr/annales-sujets-et-corriges

BP GEMMOLOGUE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Mathématiques

Session 2006 • Code sujet : **E5** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **La modestie : rangées de perles** (4 questions) — **Page 3**
2. **Les proportions du diamant taille brillant** (2 questions) — **Page 5**
3. **La moissanite : correspondance poids-diamètre et étude de fonction** (6 questions) — **Page 7**
4. **Le diamant taille brillant : masse, diamètre et prix** (6 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpgemmologue.fr/assets/annales/bp-gemmologue/U50 - Mathématiques/2006/BP Gemmologue - U50 - Mathématiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

1. La modestie : rangées de perles

Une pièce de vêtement destinée à recouvrir le décolleté d'une robe est décorée de rangées de perles. Le nombre de perles diminue de quatre à chaque rang, et il faut déterminer le nombre de rangs, le nombre total de perles et le nombre minimal de boîtes à acheter.

Calcul du nombre de perles d'un rang

Question 1.a. À partir de la relation r_n = 78 - 4(n - 1), vérifier cette relation pour n = 3 en calculant r_3.

La relation est $r_n = 78 - 4(n-1)$. Pour le troisième rang, on remplace n par 3 : $r_3 = 78 - 4(3-1) = 78 - 4 \times 2 = 78 - 8 = 70$. On retrouve bien les 70 perles indiquées pour ce rang. La soustraction de 4 à chaque rang est ainsi cohérente avec les premiers rangs décrits dans l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $r_3 = 70$ perles.

Détermination du nombre de rangs

Question 1.b. Calculer le nombre n de rangs à mettre en place sachant que le dernier rang comporte 10 perles.

1. Le dernier rang comporte 10 perles, donc $78 - 4(n-1) = 10$.
2. On isole n : $4(n-1) = 78 - 10 = 68$, puis $n - 1 = 68 \div 4 = 17$.
3. On ajoute 1 : $n = 18$. Le dernier rang est donc bien le dix-huitième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut mettre en place 18 rangs.

Question 2. Calculer le nombre total N de perles nécessaires en utilisant la relation N = 18(r_1 + r_18) / 2.

La formule donnée est celle de la somme des rangs : $N = \dfrac{18(r_1 + r_{18})}{2}$. On utilise les 18 rangs déterminés précédemment, avec $r_1 = 78$ et $r_{18} = 10$. Ainsi, $N = \dfrac{18(78+10)}{2} = 9 \times 88 = 792$. Le résultat est un nombre entier de perles, sans arrondi à effectuer.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nombre total : 792 perles.

Question 3. Les perles étant vendues par boîtes de 50, calculer le nombre minimal de boîtes à acheter.

1. Une boîte contient 50 perles. Le nombre de boîtes correspondant aux 792 perles est $792 \div 50 = 15,84$.

2. Les boîtes s’achètent entières : 15 boîtes ne suffisent pas, car elles fourniraient seulement 750 perles. Il faut donc prendre l’entier immédiatement supérieur, soit 16 boîtes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut acheter 16 boîtes.

2. Les proportions du diamant taille brillant

Des schémas identifient les différentes parties d'un diamant taille brillant, notamment la table, la couronne, la culasse et le pavillon. Les questions portent sur le calcul de dimensions à partir de pourcentages du diamètre et de proportions idéales indiquées sur le schéma de Tolkowsky.

Question 1. Pour un diamant de diamètre 4,12 mm, calculer les dimensions de la table, de la couronne et du pavillon correspondant respectivement à 62,5 %, 14 % et 43,5 % du diamètre. Arrondir chaque résultat à 0,01.

Pour chaque partie, on calcule le pourcentage du diamètre : dimension = 4,12 × pourcentage / 100. Ainsi, la table mesure 2,575 mm, la couronne 0,5768 mm et le pavillon 1,7922 mm. En arrondissant chaque mesure au centième de millimètre, on obtient les dimensions du tableau.

Partie	Pourcentage du diamètre	Dimension calculée	Dimension arrondie
Table	62,5 %	2,575 mm	2,58 mm
Couronne	14 %	0,5768 mm	0,58 mm
Pavillon	43,5 %	1,7922 mm	1,79 mm

Dimensions pour un diamètre de 4,12 mm

Partie	Pourcentage du diamètre	Dimension arrondie
Table	62,5 %	2,58 mm
Couronne	14 %	0,58 mm
Pavillon	43,5 %	1,79 mm

Dimensions calculées à partir du diamètre de 4,12 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dimensions finales : table 2,58 mm, couronne 0,58 mm et pavillon 1,79 mm, arrondis au centième.

Question 2. Selon les proportions du diamant idéal indiquées sur le schéma de Tolkowsky, calculer les dimensions de la couronne et de la culasse lorsque la table mesure 1,2 mm. Arrondir à 0,01.

Le schéma donne la table à 53 % du diamètre total, la couronne à 16,20 % et la culasse à 43,10 %. Si 1,2 mm représente 53 % du diamètre, chaque hauteur se calcule en multipliant 1,2 mm par son pourcentage, puis en divisant par 53. On obtient pour la couronne 1,2 × 16,20 / 53 = 0,3668 mm, et pour la culasse 1,2 × 43,10 / 53 = 0,9758 mm. On arrondit les deux mesures au centième.

Dimensions selon les proportions de Tolkowsky

Partie	Proportion du diamètre	Calcul à partir de la table de 1,2 mm	Dimension arrondie
Table	53 %	Donnée	1,20 mm
Couronne	16,20 %	1,2 × 16,20 / 53	0,37 mm
Culasse	43,10 %	1,2 × 43,10 / 53	0,98 mm

Le rapport des proportions permet de calculer les dimensions sans arrondi intermédiaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Couronne : 0,37 mm ; culasse : 0,98 mm, au centième de millimètre.

3. La moissanite : correspondance poids-diamètre et étude de fonction

La moissanite taille octogone est commandée selon son diamètre, tandis que son poids en carats est évalué par la relation $P = 0{,}05d^2 - 0{,}22d + 0{,}33$. L'exercice étudie cette relation par calcul et représentation graphique afin d'estimer le diamètre d'une pierre de 1 carat, à l'aide d'un tableau et d'un repère fournis en annexe.

1re partie : correspondance poids-diamètre

Question 1. À l'aide de la relation $P = 0{,}05d^2 - 0{,}22d + 0{,}33$, calculer en carats le poids de deux pierres dont les diamètres sont respectivement de 2 mm et de 8 mm.

On utilise la formule **$P = 0{,}05d^2 - 0{,}22d + 0{,}33$**, où d est en millimètres et P en carats. Pour d = 2 mm : $P = 0{,}05 \times 2^2 - 0{,}22 \times 2 + 0{,}33 = 0{,}20 - 0{,}44 + 0{,}33 = 0{,}09$ carat. Pour d = 8 mm : $P = 0{,}05 \times 8^2 - 0{,}22 \times 8 + 0{,}33 = 3{,}20 - 1{,}76 + 0{,}33 = 1{,}77$ carat. Les résultats sont donnés sans arrondi supplémentaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2 mm : 0,09 carat. 8 mm : 1,77 carat.

Question 2. Justifier par un calcul que le poids P, en carats, n'est pas proportionnel au diamètre d de la pierre.

Pour qu'il y ait proportionnalité, le quotient du poids par le diamètre doit être le même pour les deux pierres déjà calculées. Vérifions ces quotients :

- Pour d = 2 mm : P/d = 0,09/2 = 0,045 carat/mm.
- Pour d = 8 mm : P/d = 1,77/8 = 0,22125 carat/mm.

Les quotients étant différents, le poids n'est pas proportionnel au diamètre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> P/d n'est pas constant : le poids n'est pas proportionnel au diamètre.

2e partie : étude de fonction

Question 1. Compléter le tableau de valeurs de f(x) pour x allant de 2 à 8 inclus, avec $f(x) = 0{,}05x^2 - 0{,}22x + 0{,}33$. Arrondir à 0,01 et compléter l'annexe à rendre avec la copie.

On remplace x par chaque entier de 2 à 8 dans la formule, puis on arrondit chaque résultat au centième. Par exemple, $f(2) = 0{,}05 \times 2^2 - 0{,}22 \times 2 + 0{,}33 = 0{,}09$. Les valeurs à reporter dans la ligne f(x) de l'annexe sont :

x	2	3	4	5	6	7	8
f(x)	0,09	0,12	0,25	0,48	0,81	1,24	1,77

Tableau de valeurs complété

x	2	3	4	5	6	7	8
$f(x)$	0,09	0,12	0,25	0,48	0,81	1,24	1,77

✓ RÉPONSE À RETENIR

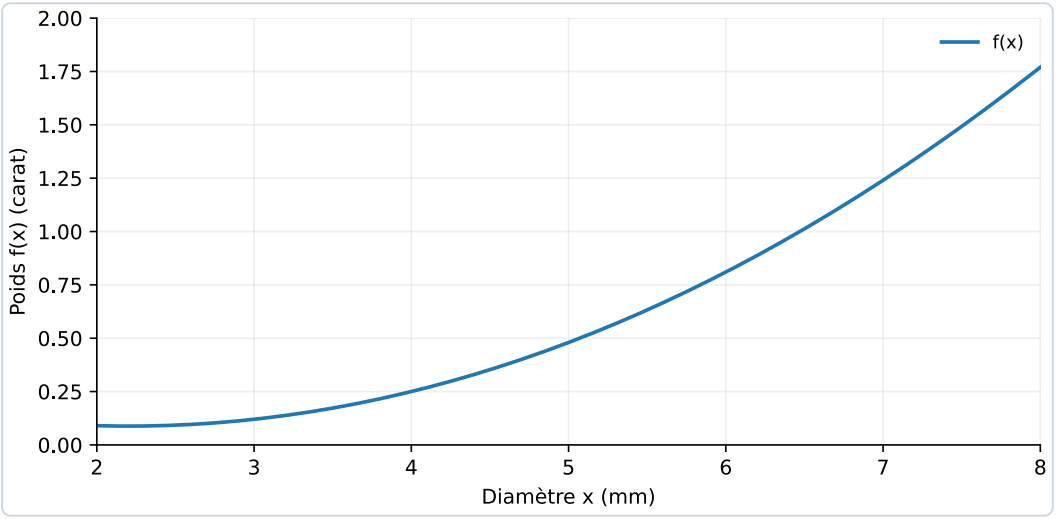
0,09 ; 0,12 ; 0,25 ; 0,48 ; 0,81 ; 1,24 ; 1,77.

Question 2. Tracer la représentation graphique de la fonction f dans le repère fourni en annexe.

Dans le repère de l'annexe, l'axe horizontal représente x et l'axe vertical représente f(x). Placez les points du tableau aux abscisses entières de 2 à 8, puis reliez-les par une courbe régulière. La représentation est une parabole, pas une suite de segments. Elle est croissante sur l'intervalle étudié et s'élève de 0,09 à 1,77 carat.

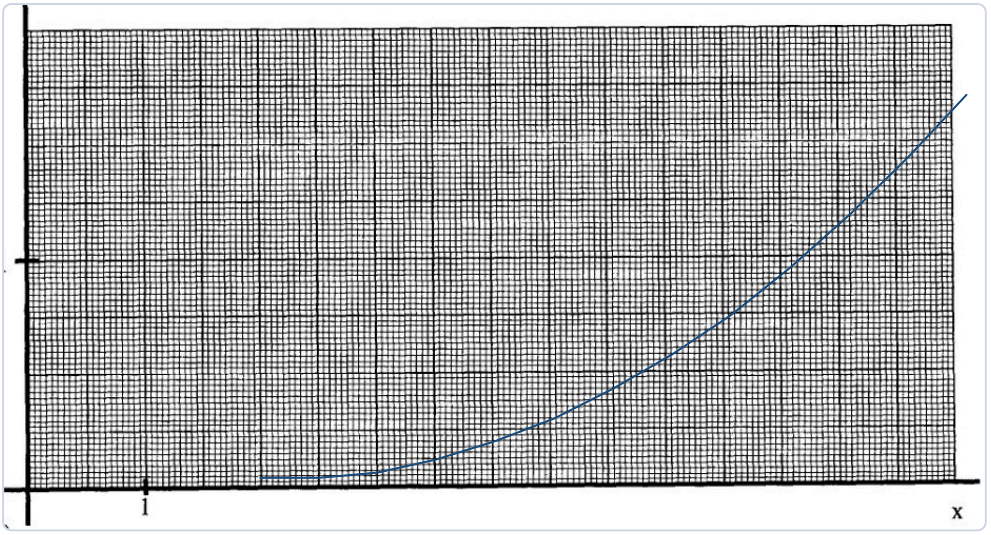
1. Placer les sept points du tableau.
2. Tracer la courbe lisse qui les traverse dans le repère fourni.

Poids de la moissanite en fonction du diamètre



Courbe de la fonction sur l'intervalle [2 ; 8].

Courbe tracée dans le repère de l’annexe



✓ RÉPONSE À RETENIR

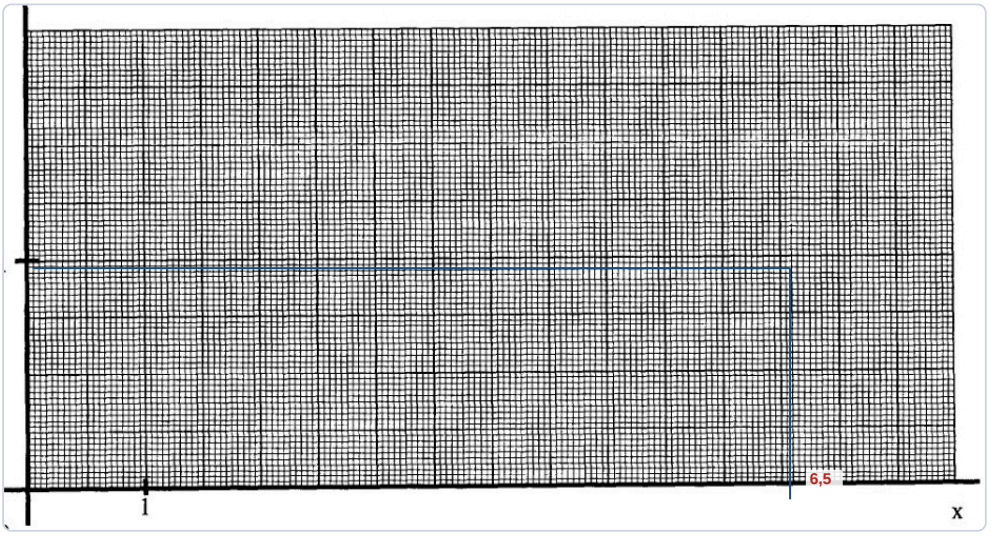
Courbe de f(x) = 0,05x² - 0,22x + 0,33 sur [2 ; 8], passant par les points du tableau.

Question 3. Déterminer par lecture graphique la valeur de x telle que f(x) = 1, en laissant apparents les traits de construction.

Pour lire x tel que f(x) = 1, on repère l’intersection de la courbe avec l’horizontale d’ordonnée 1, puis on projette cette intersection sur l’axe des abscisses. La lecture du graphique donne environ 6,5. Le calcul confirme la lecture : 0,05x² - 0,22x + 0,33 = 1, et la solution appartenant à [2 ; 8] est x ≈ 6,47.

- Horizontale de construction : y = 1.
- Abscisse lue : x ≈ 6,5.

Lecture graphique de f(x) = 1



✓ RÉPONSE À RETENIR

x ≈ 6,5.

3e partie : exploitation

Question Exploitation. À l'aide des résultats de la deuxième partie, évaluer le diamètre d'une moissanite taille octogone dont le poids est de 1 carat.

La deuxième partie donne un diamètre d'environ 6,47 mm pour un poids de 1 carat. L'énoncé précise que la moissanite se commande au millimètre ou au demi-millimètre près. On arrondit donc 6,47 mm à la demi-unité la plus proche : 6,5 mm. Ce diamètre est cohérent avec la lecture graphique, qui situe l'intersection de la courbe avec f(x) = 1 vers 6,5.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diamètre à commander : 6,5 mm.

4. Le diamant taille brillant : masse, diamètre et prix

Un lot de 120 diamants ronds taille brillant est obtenu à partir de diamants bruts de masse totale 90,8 g, avec une perte des deux tiers de la masse initiale au cours de la taille. Les questions mobilisent les conversions entre grammes et carats, une relation entre masse, épaisseur et rayon, ainsi que des calculs de prix de vente et de TVA.

Masse totale après la taille

Question 1.a. Calculer en grammes la masse totale du lot de pierres obtenu après la taille. Arrondir à 0,001.

La taille retire les deux tiers de la masse initiale : il en reste donc un tiers. On calcule la masse du lot après la taille par $90,8 \times \frac{1}{3} = 30,2666\ldots$ g. En arrondissant au millième de gramme, le chiffre suivant le millième est 6 : on arrondit donc à 30,267 g.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 30,267 g

Question 1.b. Calculer en carats la masse totale du lot obtenu après la taille, sachant qu'un carat correspond à 0,2 gramme. Arrondir à 0,01.

La masse totale obtenue est $90,8 \div 3 = 30,2666\ldots$ g. Comme 1 carat vaut $0,2$ g, la conversion en carats consiste à diviser la masse en grammes par $0,2$.

$30,2666\ldots \div 0,2 = 151,3333\ldots$ carats. Au centième, le chiffre suivant est 3 : la masse totale du lot s'arrondit à 151,33 carats.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 151,33 carats

Question 2. Calculer en carats la masse moyenne d'une pierre du lot. Arrondir à 0,01.

La masse moyenne s'obtient en divisant la masse totale du lot par ses 120 pierres. On convertit d'abord la masse restante en carats, puis on répartit cette masse entre les pierres :

Calcul	Résultat
Masse totale en carats	$90,8 \div 3 \div 0,2 = 151,3333\ldots$
Masse moyenne	$151,3333\ldots \div 120 = 1,2611\ldots$ carat

Arrondie au centième, la masse moyenne est de 1,26 carat par pierre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1,26 carat par pierre

Question 3. **Calculer le diamètre moyen d'une pierre du lot, en utilisant la relation m = 0,0245 × e × R², où m est en carats, e en millimètres et R est le rayon en millimètres. Arrondir au centième de millimètre.**

La formule donnée est $m = 0,0245 \times e \times R^2$. La masse moyenne vaut $90,8 \div 3 \div 0,2 \div 120 = 1,2611\ldots$ carat et l'épaisseur moyenne est $4,7$ mm.

1. On isole le rayon : $R = \sqrt{1,2611\ldots \div (0,0245 \times 4,7)} \approx 3,3094$ mm.
2. Le diamètre vaut deux fois le rayon : $2 \times 3,3094 \approx 6,6187$ mm.

Au centième de millimètre, le diamètre moyen est 6,62 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 6,62 mm

Prix de vente hors taxes

Question 4.a. **Une pierre de 1,25 carat appartenant au lot revient à 10 325,40 €. Calculer le prix de vente hors taxes du lot en appliquant une marge brute de 60 % du prix de revient.**

Le prix de revient d'une pierre est de 10 325,40 €. Pour les 120 pierres, le prix de revient total est $10\,325,40 \times 120 = 1\,239\,048$ €. Une marge brute de 60 % du prix de revient conduit à multiplier ce total par $1 + 0,60 = 1,60$. Ainsi, le prix de vente hors taxes du lot est $1\,239\,048 \times 1,60 = 1\,982\,476,80$ €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 982 476,80 € hors taxes

Prix de vente taxes comprises

Question 4.b. **Calculer le prix de vente taxes comprises du lot en appliquant une TVA de 19,6 %.**

Pour ajouter la TVA de 19,6 %, on multiplie le prix hors taxes par $1 + 0,196 = 1,196$. En utilisant le montant hors taxes obtenu à la question précédente :

$$1\,982\,476,80 \times 1,196 = 2\,371\,042,2528 \text{ €}.$$

Arrondi au centime, le prix de vente taxes comprises est de 2 371 042,25 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2 371 042,25 € taxes comprises

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques E5 du BP Gemmologue, session 2006, de coefficient 2 et d'une durée de 2 h. Les quatre exercices portent sur les rangées de perles, les proportions du diamant taille brillant, la relation poids-diamètre de la moissanite et un lot de diamants à tailler. Les compétences évaluées comprennent calculs, conversions, pourcentages, lecture graphique et exploitation de formules.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une suite arithmétique de premier terme r_1 et de raison -4 vérifie $r_n = r_1 + (n - 1)(-4)$.
- Pour calculer une dimension représentant un pourcentage d'une référence, multiplier cette référence par le pourcentage écrit sous forme décimale.
- Le poids de la moissanite est modélisé sur [2 ; 8] par $f(x) = 0{,}05x^2 - 0{,}22x + 0{,}33$.
- Pour un diamant rond taille brillant, $m = 0{,}0245 \times e \times R^2$, avec m en carats, e et R en millimètres.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier les calculs et soigner la rédaction : la clarté des raisonnements intervient dans l'appréciation des copies.
- Distinguer le rayon du diamètre avant d'utiliser la formule de masse du diamant.
- Respecter les arrondis et les unités demandés pour chaque résultat.
- Rendre l'annexe complétée, tracer la courbe et laisser apparents les traits de lecture graphique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le nombre de rangées de perles à partir du dernier rang ?

Remplacez r_n par 10 dans la relation $r_n = 78 - 4(n - 1)$, puis résolvez l'équation pour déterminer n. Le résultat doit correspondre à un nombre entier de rangs.

Q : Comment lire le diamètre de moissanite correspondant à un poids de 1 carat ?

Sur le graphique de f, repérez l'ordonnée 1, tracez une horizontale jusqu'à la courbe, puis une verticale vers l'axe des x. L'abscisse lue estime le diamètre en millimètres.

Q : Que faut-il rendre avec la copie pour l'exercice sur la moissanite ?

Rendez l'annexe de la page 6/6 avec la copie. Elle contient le tableau de valeurs à compléter et le repère nécessaire au tracé de la courbe et aux lectures graphiques demandées.

Q : La calculatrice est-elle autorisée et quels sont les critères de rédaction annoncés ?

La calculatrice est autorisée, mais tous les calculs doivent être justifiés. Le sujet précise également que la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviennent dans l'appréciation des copies.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpgemmologue.fr/assets/annales/bp-gemmologue/U50 - Mathématiques/2006/BP Gemmologue - U50 - Mathématiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Gemmologue : 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.