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

BP Maçon

Épreuve E4 - Unité 40 : Mathématiques

Session 2013 • Code sujet : **E4** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calcul de l’aire de la section et du volume d’une fondation** (12 questions) — **Page 3**

2. **Tracé du contour et détermination des dimensions d’une plaque de béton** (9 questions) — **Page 7**

3. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2013/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Calcul de l’aire de la section et du volume d’une fondation

Une entreprise doit réaliser une fondation pour un jardin aquatique, représentée par une vue en perspective et plusieurs figures géométriques cotées. Il faut calculer les aires des différentes parties de sa section, leur aire totale et le volume de béton nécessaire selon la profondeur indiquée.

I. Aire du quart de la couronne ABCD

Question 1. Sachant que AB = CD = 0,3 m, calculer en mètres les longueurs représentées par [OA] et [OB].

Le schéma indique un diamètre extérieur de 2 m, donc le rayon extérieur est la moitié de ce diamètre : OA = 2 ÷ 2 = 1 m. L’épaisseur de la couronne est AB = 0,3 m. Le rayon intérieur s’obtient en retranchant cette épaisseur au rayon extérieur : OB = OA − AB = 1 − 0,3 = 0,7 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> OA = 1 m ; OB = 0,7 m.

Question 2. Calculer en m² l’aire A1 de la partie représentée par le quart de disque OAD, de centre O et de rayon OA. Arrondir le résultat au centième.

L’aire d’un quart de disque de rayon r se calcule avec la formule $A = \pi r^2 \div 4$. Ici, OA = 1 m. En prenant $\pi \approx 3{,}14$: $A1 = 3{,}14 \times 1^2 \div 4 = 0{,}785$ m². L’arrondi au centième donne 0,79 m². Cette aire correspond à la partie comprise dans le quart de disque extérieur OAD.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A1 = 0,79 m².

Question 3. Calculer en m² l’aire A2 de la partie représentée par le quart de disque OBC, de centre O et de rayon OB. Arrondir le résultat au centième.

Le rayon du quart de disque intérieur OBC est OB = 0,7 m. Avec la formule $A = \pi r^2 \div 4$ et $\pi \approx 3{,}14$: $A2 = 3{,}14 \times 0{,}7^2 \div 4 = 0{,}38465$ m². Arrondie au centième, cette aire vaut 0,38 m². Le calcul utilise le rayon intérieur lu à la question précédente.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A2 = 0,38 m².

Question 4. Calculer en m² l’aire A3 de la partie représentée par le quart de la couronne ABCD.

La couronne ABCD est la différence entre les deux quarts de disque. Avec les aires arrondies obtenues précédemment : A3 = A1 − A2 = 0,79 − 0,38 = 0,41 m². Cette méthode donne l’aire de la partie comprise entre les arcs extérieur et intérieur, comme représenté sur le schéma.

✓ RÉPONSE À RETENIR

A3 = 0,41 m².

II. Aire du rectangle ABFE

Question 5. Sachant que AE = 6 m et AB = 0,3 m, calculer en m² l'aire A4 de la partie représentée par le rectangle ABFE.

L'aire d'un rectangle est égale au produit de sa longueur par sa largeur. Pour ABFE, AE = 6 m et AB = 0,3 m. Ainsi, A4 = 6 × 0,3 = 1,8 m². Le résultat est l'aire de la partie rectangulaire de la section de fondation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

A4 = 1,8 m².

III. Aire de la figure EFGHI

Question 6.1. Sachant que QH = 1 m, PH = 1,12 m et PG = 0,7 m, calculer en mètres les longueurs représentées par [PQ] et [QG].

Sur la figure, P, Q et H sont alignés et Q se trouve entre P et H. Donc PQ = PH − QH = 1,12 − 1 = 0,12 m. De plus, P, Q et G sont alignés, avec Q entre P et G : QG = PG − PQ = 0,7 − 0,12 = 0,58 m. Les deux longueurs sont exprimées en mètres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

PQ = 0,12 m ; QG = 0,58 m.

Question 6.2. On rappelle que JQG est un triangle rectangle isocèle en Q, donc QG = QJ. En appliquant la propriété de Pythagore, calculer en mètres la longueur représentée par [JG]. Arrondir le résultat au centième.

Le triangle JQG est rectangle isocèle en Q : ses deux côtés de l'angle droit sont égaux, donc QJ = QG = 0,58 m. D'après le théorème de Pythagore, $JG^2 = QJ^2 + QG^2$. Ainsi, $JG = \sqrt{(0{,}58^2 + 0{,}58^2)} = \sqrt{0{,}6728} \approx 0{,}8202$ m. Au centième, JG mesure 0,82 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

JG = 0,82 m.

Question 7. **Sachant que KL = 0,3 m, IH = 1,41 m et JG = 0,82 m, calculer en m² l'aire A5 de la partie représentée par le trapèze isocèle IJGH. Arrondir le résultat au centième.**

L'aire d'un trapèze est la demi-somme des côtés parallèles multipliée par la hauteur. Pour IJGH, les côtés parallèles mesurent IH = 1,41 m et JG = 0,82 m ; la hauteur KL vaut 0,3 m. Donc A5 = ((1,41 + 0,82) ÷ 2) × 0,3 = 0,3345 m². Arrondie au centième, l'aire vaut 0,33 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A5 = 0,33 m².

Question 8. **Sachant que EI = 0,12 m, EF = 0,3 m et IJ = 0,42 m, calculer en m² l'aire A6 de la partie représentée par le trapèze rectangle EFJI. Arrondir le résultat au centième.**

Pour le trapèze rectangle EFJI, les côtés parallèles sont EF = 0,3 m et IJ = 0,42 m. La hauteur est EI = 0,12 m. On applique la formule de l'aire du trapèze : A6 = ((0,3 + 0,42) ÷ 2) × 0,12 = 0,0432 m². L'arrondi au centième donne 0,04 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A6 = 0,04 m².

Question 9. **Calculer en m² l'aire A7 de la partie représentée par la figure EFGHI.**

La figure EFGHI est formée des deux trapèzes EFJI et IJGH, sans recouvrement. Son aire est donc la somme des aires A6 et A5. En utilisant les résultats arrondis au centième aux questions précédentes : A7 = 0,04 + 0,33 = 0,37 m². Il s'agit de l'aire totale de la figure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A7 = 0,37 m².

IV. Aire de la section de la fondation

Question 10. **À partir des aires données A3 = 0,41 m², A4 = 1,8 m² et A7 = 0,37 m², calculer en m² l'aire AS de la section de la fondation représentée par la figure 2.**

La section de fondation regroupe les trois parties indiquées : la couronne ABCD, le rectangle ABFE et la figure EFGHI. On additionne les aires fournies dans l'énoncé : AS = A3 + A4 + A7 = 0,41 + 1,8 + 0,37 = 2,58 m². Cette somme donne l'aire totale de la section.

✓ RÉPONSE À RETENIR

AS = 2,58 m².

IV. Volume de béton

Question 11. La profondeur p de la fondation mesure 40 cm. Calculer en m³ le volume VB de béton nécessaire pour réaliser la fondation.

Le volume de béton est le produit de l'aire de section par la profondeur. Il faut d'abord convertir la profondeur en mètres : 40 cm = 40 ÷ 100 = 0,40 m. Alors VB = AS × p = 2,58 × 0,40 = 1,032 m³. Arrondi au centième, le volume nécessaire est de 1,03 m³.

✓ RÉPONSE À RETENIR

VB = 1,03 m³.

2. Tracé du contour et détermination des dimensions d’une plaque de béton

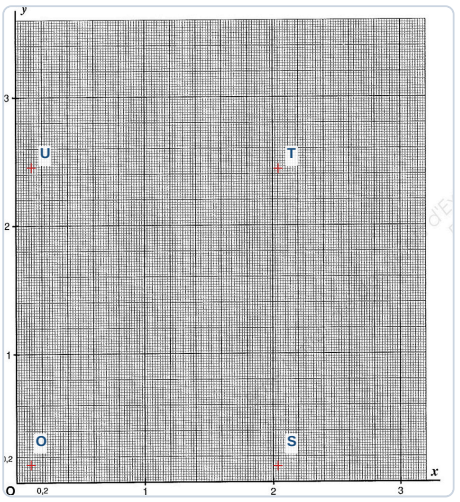
Un artisan-maçon souhaite réaliser une plaque de béton délimitée par trois segments de droite et un arc de parabole. Il faut représenter son contour dans le repère fourni en annexe, puis exploiter l’unité graphique et l’échelle pour déterminer les dimensions de la plaque.

Première partie : tracé des segments du contour

Question 1.1. Placer dans le repère de l’annexe les points O(0 ; 0), S(2 ; 0), T(2 ; 2,5) et U(0 ; 2,5).

Dans le repère de l’annexe, placer chaque point selon son abscisse puis son ordonnée. O est l’origine. S se trouve à 2 unités à droite de O sur l’axe des abscisses. U est à 2,5 unités au-dessus de O, et T à 2,5 unités au-dessus de S. Les quatre points sont ainsi repérés avant de tracer les segments du contour.

Points O, S, T et U placés



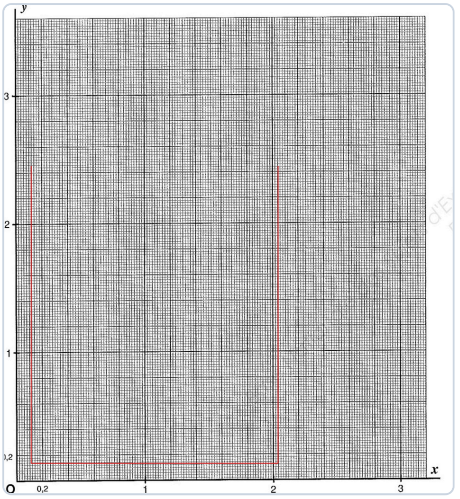
✓ RÉPONSE À RETENIR

O(0 ; 0), S(2 ; 0), T(2 ; 2,5), U(0 ; 2,5).

Question 1.2. Tracer dans le repère de l’annexe les segments [OS], [OU] et [ST].

Tracer les trois segments droits demandés entre les points déjà placés. [OS] est horizontal et repose sur l’axe des abscisses, de O à S. [OU] est vertical à l’abscisse 0. [ST] est vertical à l’abscisse 2. Ces traits forment trois côtés du contour ; le quatrième côté, l’arc UT, sera ajouté après le calcul des valeurs de la parabole.

Segments [OS], [OU] et [ST]



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer [OS], [OU] et [ST].

Deuxième partie : tracé de l'arc parabolique

Question 2.1. L'équation de l'arc parabolique est y = -0,5x² + x + 2,5, pour x compris entre 0 et 2. Montrer par le calcul que les coordonnées des points U(0 ; 2,5) et T(2 ; 2,5) vérifient cette équation.

On remplace x par l'abscisse de chaque point dans l'équation, puis on vérifie que l'ordonnée obtenue est 2,5. Pour U, avec x = 0 : $y = -0,5 \times 0^2 + 0 + 2,5 = 2,5$. Pour T, avec x = 2 : $y = -0,5 \times 2^2 + 2 + 2,5 = -2 + 2 + 2,5 = 2,5$. Les deux points satisfont donc l'équation de l'arc.

✓ RÉPONSE À RETENIR

U(0 ; 2,5) et T(2 ; 2,5) vérifient l'équation.

Question 2.2. Compléter les valeurs manquantes de y dans le tableau de l'annexe pour les valeurs de x indiquées. Arrondir les résultats au centième.

Pour chaque abscisse sans ordonnée, substituer x dans la formule $y = -0,5x^2 + x + 2,5$, puis arrondir au centième. Les calculs donnent les valeurs suivantes. Le tableau de l'annexe indique déjà les autres ordonnées : 2,5 ; 2,92 ; 2,76 ; 2,5.

x	0,3	1	1,4
y arrondi au centième	2,76	3,00	2,92

Tableau de valeurs complété

Valeurs de x	0	0,3	0,6	1	1,4	1,7	2
Valeurs de y (arrondies au centième)	2,5	.....	2,92	.....	.....	2,76	2,5

2,76 3,00 2,92

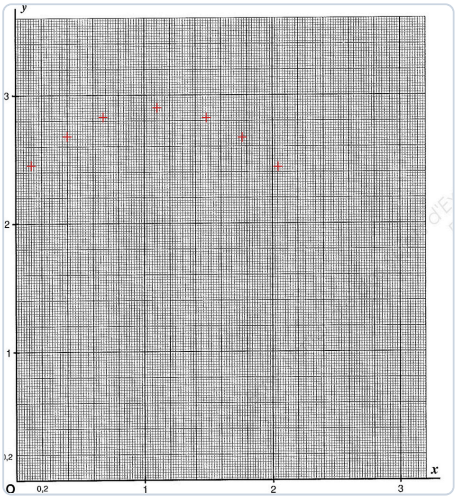
✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeurs manquantes : 2,76 ; 3,00 ; 2,92.

Question 2.3. Dans le repère de l'annexe, placer les points de coordonnées (x ; y) correspondant aux valeurs du tableau complété.

Reporter dans le repère les sept couples (x ; y) du tableau complété. Pour chaque point, partir de l'origine, avancer selon l'abscisse sur l'axe horizontal, puis monter jusqu'à l'ordonnée correspondante. Les points sont symétriques deux à deux par rapport à x = 1, ce qui permet de contrôler leur placement. Le point central est (1 ; 3).

Points du tableau placés dans le repère



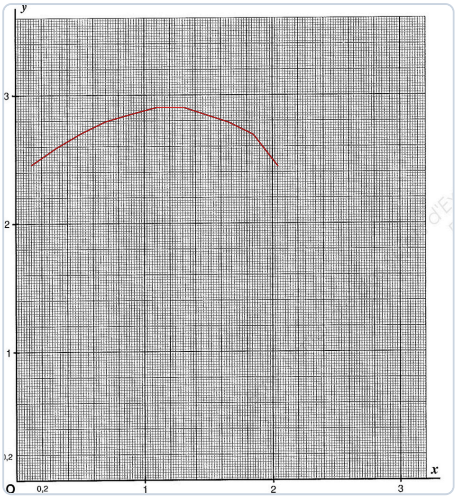
✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer les points du tableau, de (0 ; 2,5) à (2 ; 2,5).

Question 2.4. Tracer l'arc parabolique UT du contour, sachant que le point d'abscisse x = 1 est l'extrémité de cet arc.

Relier les points par une courbe régulière, sans angles ni segments droits visibles. L'équation donne un sommet en x = 1 ; son ordonnée est 3. La parabole est symétrique par rapport à la verticale x = 1 et passe par U(0 ; 2,5) et T(2 ; 2,5). Tracer uniquement l'arc UT, sommet compris.

Arc parabolique UT tracé



✓ RÉPONSE À RETENIR

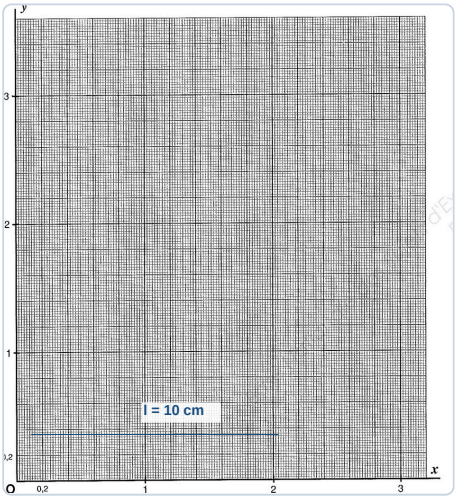
Tracer l'arc parabolique UT, de sommet (1 ; 3).

Troisième partie : détermination des dimensions réelles de la plaque

Question 3.1. L'unité graphique du repère est de 5 cm par unité et h désigne l'ordonnée du point d'abscisse x = 1. À partir de la figure tracée en annexe, déterminer graphiquement la largeur l de la plaque, en centimètres.

Les deux extrémités de la plaque ont pour abscisses 0 et 2. La largeur représentée correspond donc à $2 - 0 = 2$ unités graphiques. Une unité vaut 5 cm ; on multiplie la largeur en unités par cette valeur : $l = 2 \times 5 = 10$ cm. Il s'agit de la largeur l demandée à partir du dessin, avant l'application de l'échelle 1/12.

Largeur graphique de la plaque



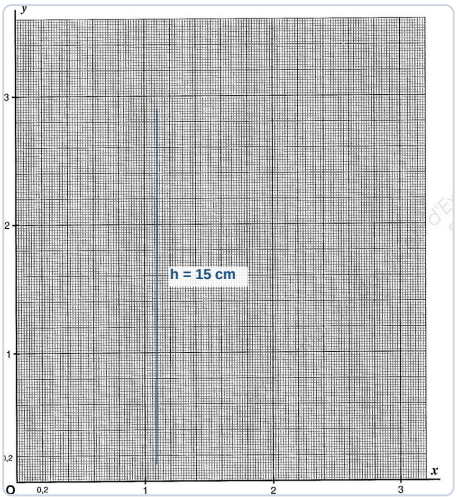
✓ RÉPONSE À RETENIR

Largeur graphique : l = 10 cm.

Question 3.2. À partir de la figure tracée en annexe, déterminer graphiquement la hauteur h de la plaque, en centimètres.

La hauteur h est l'ordonnée du point de la parabole d'abscisse x = 1. D'après l'équation, cette ordonnée est 3 unités graphiques. Comme chaque unité représente 5 cm, la hauteur lue sur le dessin vaut $h = 3 \times 5 = 15$ cm. Cette hauteur est mesurée depuis la base de la plaque jusqu'au sommet de l'arc.

Hauteur graphique de la plaque



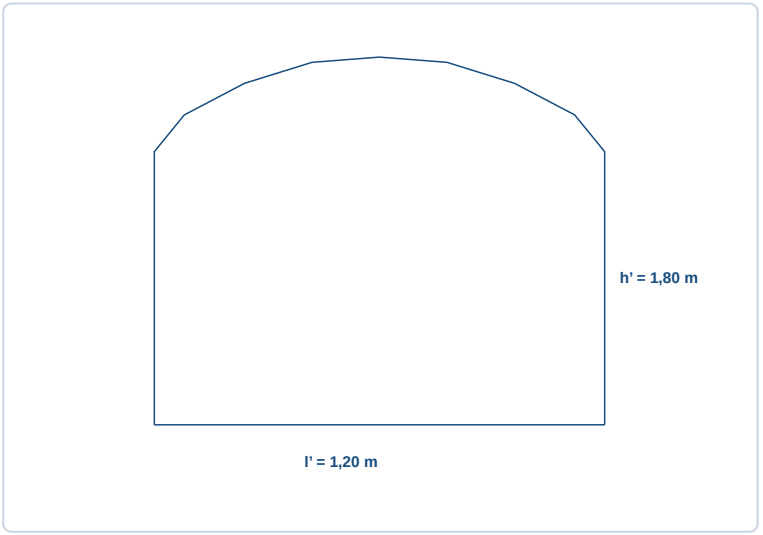
✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur graphique : h = 15 cm.

Question 4. La figure tracée représente la plaque à l'échelle 1/12. Calculer la largeur réelle l' et la hauteur réelle h' de la plaque, puis exprimer les résultats en mètres.

À l'échelle $1/12$, une dimension réelle est 12 fois la dimension dessinée. Ainsi, $l' = 10 \times 12 = 120$ cm et $h' = 15 \times 12 = 180$ cm. Pour convertir les centimètres en mètres, diviser par 100 : 120 cm = 1,20 m et 180 cm = 1,80 m.

Dimensions réelles de la plaque



✓ RÉPONSE À RETENIR

Largeur réelle : l’ = 1,20 m. Hauteur réelle : h’ = 1,80 m.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du BP Maçon, session Printemps 2013, porte le code E4, dure une heure et a un coefficient 1. Elle étudie la section d'une fondation pour jardin aquatique et le contour d'une plaque de béton. Elle évalue les calculs d'aires et de volumes, Pythagore, l'exploitation d'une fonction et la lecture graphique à l'échelle.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'aire d'un quart de disque de rayon r est $\pi r^2/4$; l'aire d'un quart de couronne est la différence des deux quarts de disque.
- L'aire d'un trapèze est égale à la demi-somme de ses bases parallèles, multipliée par la hauteur.
- Le volume de béton de cette fondation se calcule par aire de section multipliée par profondeur, avec des unités cohérentes.
- Pour tracer l'arc, calculer $y = -0,5x^2 + x + 2,5$ pour chaque abscisse du tableau, placer les points, puis dessiner la courbe.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les mesures en unités cohérentes avant les calculs, notamment la profondeur de 40 cm en mètres.
- Pour la couronne, distinguer rayon extérieur et rayon intérieur, puis soustraire les aires correspondantes.
- Respecter les coordonnées, l'unité graphique de 5 cm par unité et les arrondis au centième demandés.
- Ne pas confondre les dimensions l et h lues sur la figure avec les dimensions réelles obtenues à l'échelle 1/12.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'aire de la partie en forme de quart de couronne ?

Calculez l'aire de chacun des deux quarts de disque avec la formule $\pi r^2/4$. Soustrayez l'aire du quart intérieur de celle du quart extérieur pour obtenir l'aire de la couronne, puis appliquez l'arrondi demandé.

Q : Comment trouver la longueur JG avec le triangle JQG ?

Le triangle JQG est rectangle isocèle en Q, donc QJ = QG. La longueur JG est l'hypoténuse : appliquez le théorème de Pythagore, $JG^2 = QJ^2 + QG^2$, puis prenez la racine carrée et arrondissez au centième.

Q : Comment passer des dimensions dessinées aux dimensions réelles à l'échelle 1/12 ?

Convertissez d'abord la mesure lue sur le repère en centimètres avec l'unité graphique de 5 cm par unité. Comme la figure est à l'échelle 1/12, multipliez cette mesure par 12, puis convertissez le résultat en mètres.

Q : Qu'est-ce qui est attendu pour rendre les réponses évaluables ?

Le sujet demande de répondre et de rédiger le détail des calculs sur une copie. Indiquez les formules, les substitutions, les unités et les arrondis demandés. Réalisez clairement les constructions dans l'annexe, à rendre avec la copie.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2013/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Maçon : 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.