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 Charpentier, veuillez visiter :
bpcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

BP CHARPENTIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Étude mathématiques et scientifique

Session 2006 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2h00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Géométrie** (9 questions) — **Page 3**
2. **Statistiques** (5 questions) — **Page 6**
3. **Énergie solaire** (9 questions) — **Page 9**
4. **Chimie** (8 questions) — **Page 12**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2006/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2006 - 2-Sujet.pdf

1. Géométrie

Les calculs géométriques utilisent des longueurs et des angles indiqués dans une figure qui n'apparaît pas dans les pages de correction fournies. L'exercice évalue le calcul de longueurs et d'angles par des relations géométriques et trigonométriques.

Question 1.a. **Calculer la longueur H'I à partir de la relation H'I = 16/2.**

La relation donnée est H'I = 16 ÷ 2. On effectue la division : 16 ÷ 2 = 8. La longueur est exprimée en mètres, comme sur la correction. Aucun arrondi n'est nécessaire : le quotient est exact.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **H'I = 8 m**

Question 1.b. **Calculer la longueur AI à partir des longueurs 9,8 m et 8 m.**

Les longueurs 9,8 m et 8 m sont les deux côtés de l'angle droit. Par le théorème de Pythagore, $AI^2 = 9{,}8^2 + 8^2$. Ainsi, $AI = \sqrt{(96{,}04 + 64)} = \sqrt{160{,}04} \approx 12{,}6507$ m. Au centième de mètre, la longueur vaut 12,65 m.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **AI ≈ 12,65 m**

Question 1.c. **Déterminer l'angle I à partir de tan I = 9,8/8.**

Étape	Calcul	Valeur
Tangente	9,8 ÷ 8	1,225
Angle	arctan(1,225)	50,78°

En arrondissant au degré près, on obtient l'angle indiqué dans la correction.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **∠I ≈ 51°**

Question 2. **Calculer la longueur AH.**

La correction de l'exercice donne directement la longueur AH. On reprend cette valeur avec son unité : AH = 4,4 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

AH = 4,4 m

Question 3.a. Calculer la longueur HE à partir des données numériques de la figure.

La proportion utilisée dans la correction est HE = (8 × AH) ÷ 9,8. En remplaçant AH par 4,4 m : HE = (8 × 4,4) ÷ 9,8 = 3,5918 m environ. Arrondie au centième de mètre, cette longueur vaut 3,59 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

HE ≈ 3,59 m

Question 3.b. Calculer la longueur DE en utilisant la relation DE = 2 × HE.

La relation indiquée est DE = 2 × HE. On remplace HE par sa valeur arrondie, 3,59 m : DE = 2 × 3,59 = 7,18 m. La longueur DE est donc de 7,18 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

DE = 7,18 m

Question 4. Calculer la longueur HC à partir de 3,6 m et de l'angle de 51°.

On applique la relation donnée avec l'angle en degrés : HC = 3,6 × sin(51°). Comme sin(51°) ≈ 0,77715, on obtient HC ≈ 3,6 × 0,77715 = 2,7977 m. Au centième de mètre, cela donne 2,80 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

HC ≈ 2,80 m

Question 5. Calculer la longueur IF à partir de 2,6 m et de l'angle de 51°.

- Relation : IF = 2,6 ÷ sin(51°).
- Substitution : IF ≈ 2,6 ÷ 0,77715 = 3,3456 m.
- Arrondi au centième de mètre : IF ≈ 3,35 m.

La longueur est ainsi donnée au même degré de précision que dans la correction.

✓ RÉPONSE À RETENIR

IF ≈ 3,35 m

Question 6. Calculer la longueur GF à partir des longueurs 1,5 m et 3,34 m et de l'angle de 51°.

Avec la relation d'Al-Kashi, $GF^2 = 1{,}5^2 + 3{,}34^2 - 2 \times 1{,}5 \times 3{,}34 \times \cos(51°)$. Le calcul donne $GF^2 \approx 7{,}0998$ m², donc $GF \approx \sqrt{7{,}0998} = 2{,}6646$ m. Au centième de mètre, GF vaut 2,66 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **GF ≈ 2,66 m**

2. Statistiques

Le sujet présente la répartition des salaires de 25 salariés en cinq classes, de 1 300 € à 1 800 €. Les questions portent sur le tableau statistique, la moyenne, la représentation des effectifs cumulés et la lecture des effectifs ou proportions.

Question 1. Compléter le tableau des salaires avec les fréquences, les effectifs cumulés croissants, les centres de classes et les produits des effectifs par les centres.

Salaire (€)	Effectif n_i	Fréquence (%)	Effectif cumulé croissant	Centre x_i (€)	Produit $n_i \times x_i$
[1 300 ; 1 400[	2	8	2	1 350	2 700
[1 400 ; 1 500[	3	12	5	1 450	4 350
[1 500 ; 1 600[	6	24	11	1 550	9 300
[1 600 ; 1 700[	9	36	20	1 650	14 850
[1 700 ; 1 800[	5	20	25	1 750	8 750
Total	**25**	**100**			**39 950**

La fréquence de chaque classe est son effectif divisé par 25, puis multiplié par 100. Le centre est la moyenne des deux bornes de la classe. Pour l'effectif cumulé, on additionne successivement les effectifs : 2, puis 2 + 3, puis les effectifs suivants. La somme des produits est de 39 950.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tableau complété : 25 salariés, 100 % au total et somme des produits effectif × centre égale à 39 950.

Question 2. Calculer le salaire moyen à partir de la somme des produits effectif × centre de classe et de l'effectif total.

Pour obtenir la moyenne à partir de classes, on utilise les centres de classes comme valeurs représentatives. La somme des produits effectif × centre, lue dans le tableau, est de 39 950 € ; l'effectif total est de 25 salariés. On divise donc cette somme par l'effectif total :

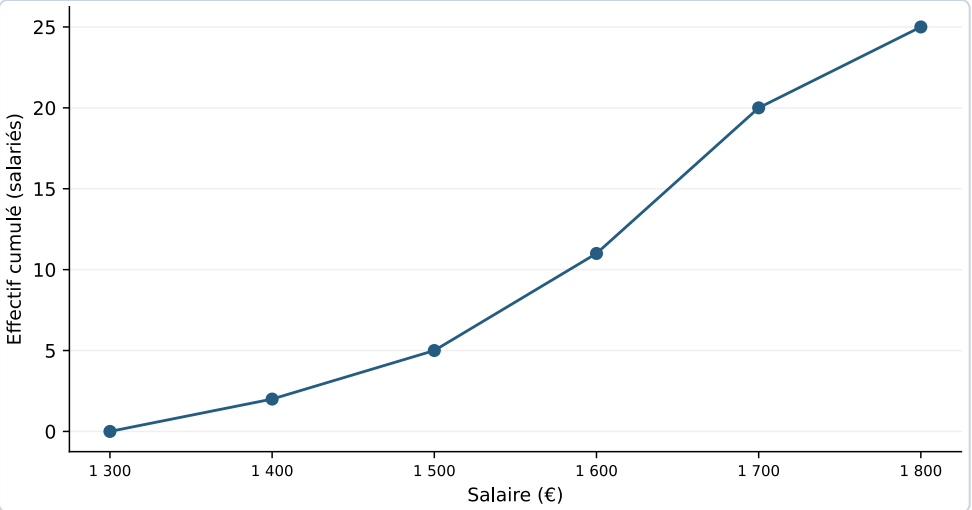
$\bar{x} = \frac{39\,950}{25} = 1\,598$ €.

Le résultat est une estimation de la moyenne des salaires.

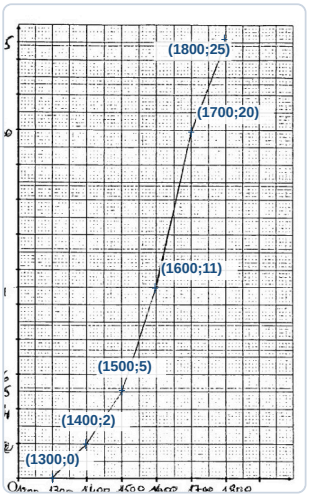
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le salaire moyen estimé des 25 salariés, calculé avec les centres des classes, est de 1 598 €.

Question 3. **Représenter graphiquement les effectifs cumulés croissants en fonction des salaires.**

Sur le graphique, les salaires sont portés en abscisse, en euros, et les effectifs cumulés croissants en ordonnée, en salariés. Le cumul est nul à 1 300 €, puis augmente à chaque limite de classe. Placer les six points indiqués et les relier dans l'ordre. L'ordonnée finale vaut 25, ce qui correspond à l'effectif total.



Points de l'effectif cumulé



✓ RÉPONSE À RETENIR

Points à relier : (1 300 ; 0), (1 400 ; 2), (1 500 ; 5), (1 600 ; 11), (1 700 ; 20) et (1 800 ; 25).

Question 4. **Déterminer le nombre de salariés dont le salaire est supérieur ou égal à 1 600 €.**

Le seuil de 1 600 € est inclus dans la classe [1 600 ; 1 700[. Les salariés concernés appartiennent donc à cette classe ou à la classe suivante [1 700 ; 1 800[. Les effectifs correspondants sont respectivement 9 et 5. On les additionne pour compter tous les salaires supérieurs ou égaux au seuil : $9 + 5 = 14$. Les bornes des classes évitent de compter deux fois les salaires à la limite.

✓ RÉPONSE À RETENIR

14 salariés ont un salaire supérieur ou égal à 1 600 €.

Question 5. Déterminer le nombre de salariés et le pourcentage correspondant à un salaire inférieur à 1 700 €.

Les salaires inférieurs à 1 700 € se trouvent dans les quatre premières classes, car la borne supérieure de la quatrième classe est exclue. Leur effectif cumulé est $2 + 3 + 6 + 9 = 20$ salariés. Sur les 25 salariés, cela représente $\frac{20}{25} \times 100 = 80\,\%$. Le calcul donne donc à la fois le nombre de salariés et la proportion demandés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

20 salariés gagnent moins de 1 700 €, soit 80 % de l’effectif total.

3. Énergie solaire

L'exercice étudie un panneau solaire à partir de sa surface, de la puissance reçue et d'une durée d'exposition, puis compare l'énergie utile à celle consommée par un équipement. Il mobilise aussi les relations entre puissance, tension, intensité et résistance.

Question 1. Calculer l'aire totale des panneaux solaires.

L'aire totale à retenir pour les panneaux est **7,28 m²**. Cette valeur représente la somme des surfaces des panneaux, et non l'aire d'un panneau isolé. Elle s'exprime en mètres carrés. Pour la suite, on conserve cette aire totale et on la multiplie par la puissance surfacique de **250 W/m²** donnée dans l'énoncé afin de déterminer la puissance reçue.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire totale des panneaux : **7,28 m²**.

Question 2. Calculer la puissance totale à partir de l'aire des panneaux et de la puissance surfacique de 250 W/m².

La puissance totale reçue se calcule en multipliant l'aire des panneaux par la puissance reçue par mètre carré. On utilise la relation **P = A × puissance surfacique**. Avec **A = 7,28 m²** et **250 W/m²**, on obtient **P = 7,28 × 250 = 1 820 W**. Les mètres carrés se simplifient : le résultat est bien une puissance en watts.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance totale reçue : **1 820 W**.

Question 3. Calculer l'énergie absorbée pendant 10 heures et l'exprimer en joules puis en kilojoules.

L'énergie absorbée est le produit de la puissance par la durée : **E = P × t**. On convertit d'abord **10 h** en secondes : **10 × 3 600 = 36 000 s**. Ainsi, **E = 1 820 × 36 000 = 65 520 000 J**. Puisque **1 kJ = 1 000 J**, on divise par 1 000 : l'énergie vaut **65 520 kJ**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie absorbée en 10 h : **65 520 000 J**, soit **65 520 kJ**.

Question 4. Calculer l'énergie utile avec un rendement de 0,30 et l'exprimer en kilojoules puis en kilowattheures.

Le rendement indique que l'énergie utile correspond à **0,30** fois l'énergie absorbée. Donc $\mathbf{E_{utile} = 0,30 \times 65\,520 = 19\,656\ kJ}$. Pour convertir en kilowattheures, on utilise **1 kWh = 3 600 kJ** : **19 656 ÷ 3 600 = 5,46 kWh**. Le résultat est exact au centième de kilowattheure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie utile : **19 656 kJ**, soit **5,46 kWh**.

Question 5. Identifier la grandeur électrique correspondant à 230 V et celle correspondant à 1 630 W.

On identifie chaque grandeur grâce à son unité. Le volt, noté **V**, est l'unité de la tension électrique : **230 V** désigne donc la tension. Le watt, noté **W**, est l'unité de la puissance : **1 630 W** désigne la puissance de l'équipement. Ces deux grandeurs permettent ensuite de calculer l'intensité du courant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

230 V : tension électrique. **1 630 W** : puissance.

Question 6.a. Calculer l'intensité du courant à partir de la puissance de 1 630 W et de la tension de 230 V.

La puissance électrique vérifie **P = U × I**, où **U** est la tension et **I** l'intensité. On isole l'intensité : **I = P ÷ U**. En remplaçant par les valeurs, **I = 1 630 ÷ 230 ≈ 7,09 A**. Arrondie à l'ampère près, comme dans le corrigé, l'intensité retenue est **7 A**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Intensité du courant : **7 A**, à l'ampère près.

Question 6.b. Calculer la résistance à partir de la tension de 230 V et de l'intensité obtenue.

La loi d'Ohm s'écrit **U = R × I**, donc **R = U ÷ I**. On utilise l'intensité arrondie à **7 A** à la question précédente, comme dans le corrigé. Ainsi, **R = 230 ÷ 7 ≈ 32,86 Ω**. Arrondie à l'ohm près, la résistance de l'équipement est de **33 Ω**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance de l'équipement : **33 Ω**, à l'ohm près.

Question 7. Calculer l'énergie consommée par l'équipement en 7 heures et l'exprimer en wattheures puis en kilowattheures.

L'énergie consommée se calcule par **E = P × t**. La puissance est de **1 630 W** et la durée est de **7 h**, donc **E = 1 630 × 7 = 11 410 Wh**. Pour convertir en kilowattheures, on divise par 1 000, car **1 kWh = 1 000 Wh**. On obtient ainsi **11,41 kWh**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie consommée en 7 h : **11 410 Wh**, soit **11,41 kWh**.

Question 8. Comparer l’énergie utile du panneau à l’énergie nécessaire à l’équipement et déterminer si le panneau suffit.

L’énergie utile disponible est de **5,46 kWh**, tandis que l’équipement consomme **11,41 kWh**. Comme **5,46 < 11,41**, l’énergie utile est inférieure à l’énergie nécessaire. L’écart est **11,41 − 5,46 = 5,95 kWh**. Le panneau ne fournit donc pas assez d’énergie pour couvrir la consommation indiquée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le panneau ne suffit pas : l’énergie utile disponible est inférieure à l’énergie consommée, avec un manque de **5,95 kWh**.

4. Chimie

L’exercice porte sur les conseils de prudence, la composition et la formule d’un produit chimique. Il demande aussi d’exploiter sa masse molaire et la masse utilisée pour calculer une quantité de matière et une concentration molaire.

Question 1.a. Interpréter les conseils de prudence S24, S36/37/39 et S2 concernant le contact avec la peau, les protections à porter et la conservation du produit.

S24 signifie qu’il faut éviter tout contact du produit avec la peau. S36/37/39 demande de porter un vêtement de protection approprié, des gants et une protection des yeux ou du visage. S2 indique que le produit doit être conservé hors de portée des enfants. Ces codes précisent les précautions à respecter lors de la manipulation et du stockage du produit afin de limiter les risques d’exposition.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éviter le contact avec la peau, porter les protections adaptées et garder le produit hors de portée des enfants.

Question 1.b. Interpréter les conseils de prudence S60 et S61 concernant l’élimination du produit et la prévention des rejets dans l’environnement.

S60 signifie que le produit et son récipient doivent être éliminés comme des déchets dangereux. S61 demande d’éviter tout rejet dans l’environnement et de consulter les instructions spéciales ou la fiche de données de sécurité. Il faut donc respecter les consignes d’élimination du produit et de son emballage, ainsi que les précautions environnementales indiquées dans la fiche de sécurité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éliminer le produit et son récipient comme déchets dangereux et éviter tout rejet dans l’environnement.

Question 2. Citer les éléments chimiques présents dans la molécule étudiée.

Les symboles chimiques associés à la molécule sont C, H, Cl, N et O. Ils désignent respectivement le carbone, l’hydrogène, le chlore, l’azote et l’oxygène. Il faut citer les noms des éléments présents, sans confondre leur symbole avec le nombre d’atomes, qui est demandé à la question suivante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Carbone, hydrogène, chlore, azote et oxygène.

Question 3. Déterminer le nombre d'atomes de chaque élément dans la molécule à partir de sa formule chimique.

La formule chimique est $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$. Les indices indiquent le nombre d'atomes de chaque élément. Lorsqu'aucun indice n'est écrit, comme pour N, il y a un seul atome. La lecture directe de la formule donne donc le nombre d'atomes de carbone, d'hydrogène, de chlore, d'azote et d'oxygène.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 22 atomes de C, 19 de H, 2 de Cl, 1 de N et 3 de O.

Question 4. Calculer la masse molaire de la molécule étudiée.

La masse molaire est la somme des masses molaires atomiques de tous les atomes de la formule. Avec C = 12, H = 1, Cl = 35,5, N = 14 et O = 16 g/mol :
M = 22 × 12 + 19 × 1 + 2 × 35,5 + 1 × 14 + 3 × 16 = 416 g/mol.
La masse molaire de la molécule est donc de 416 g/mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> M = 416 g/mol.

Question 5. Indiquer la masse de produit utilisée.

La masse de produit utilisée pour la suite des calculs est donnée dans le corrigé : m = 5 g. Cette valeur est la masse de l'échantillon, et non sa masse molaire. Elle doit être exprimée dans la même unité que la masse molaire lorsqu'on applique la relation n = m/M. Ici, la masse molaire est en g/mol, donc la masse en grammes convient directement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> m = 5 g.

Question 6. Calculer la quantité de matière correspondant à la masse de produit utilisée.

La quantité de matière se calcule avec la relation n = m/M, où m = 5 g et M = 416 g/mol. En substituant les valeurs : n = 5/416 = 0,012019… mol. Arrondie à trois chiffres significatifs, la quantité de matière vaut 0,012 mol. L'unité est la mole, car la division d'une masse en grammes par une masse molaire en grammes par mole donne des moles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> n ≈ 0,012 mol.

Question 7. Calculer la concentration molaire de la solution à partir de la quantité de matière et du volume.

La concentration molaire se calcule par $c = n/V$, avec $n = 0{,}012$ mol et le volume de solution $V = 5$ L. Donc $c = 0{,}012/5 = 0{,}0024$ mol/L. En notation scientifique, cela s'écrit $2{,}4 \times 10^{-3}$ mol/L. La concentration indique ici la quantité de matière dissoute par litre de solution.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $c = 2{,}4 \times 10^{-3}$ mol/L.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve d'étude mathématique et scientifique du BP Charpentier, session 2006, dure 2 h et a le coefficient 2. Le code sujet n'est pas imprimé sur les pages fournies. Les quatre exercices portent sur la géométrie, les statistiques salariales, l'énergie solaire et la chimie, et évaluent les calculs, la lecture graphique et l'application de relations scientifiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle rectangle, Pythagore relie les carrés des longueurs des côtés, et la trigonométrie relie côtés et angles.
- Pour une série regroupée en classes, la moyenne estimée est $\Sigma(n_i x_i)/N$, où x_i est le centre de classe.
- L'énergie se calcule par $E = P \times t$; la relation électrique utilisée ici est $P = U \times I$.
- La quantité de matière vaut $n = m/M$ et la concentration molaire vaut $c = n/V$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever précisément les longueurs et angles de la figure avant de choisir une relation géométrique.
- Vérifier que les fréquences totalisent 100 % et que le dernier effectif cumulé vaut l'effectif total.
- Convertir les durées et unités avant de calculer une énergie, puis préciser l'unité du résultat.
- Pour les calculs de chimie, utiliser des unités cohérentes pour la masse, la masse molaire et le volume.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la moyenne des salaires répartis en classes ?

Utilisez le centre de chaque classe comme valeur représentative. Multipliez chaque centre par l'effectif associé, additionnez les produits, puis divisez leur somme par l'effectif total de 25 salariés.

Q : Comment passer de l'énergie absorbée à l'énergie utile du panneau ?

Calculez d'abord l'énergie absorbée en multipliant la puissance reçue par la durée. Multipliez ensuite cette énergie par le rendement de 0,30 pour obtenir l'énergie utile, puis convertissez les unités demandées.

Q : Comment gérer les deux heures de cette épreuve ?

Les quatre exercices valent respectivement 12, 8, 12 et 8 points. Vous pouvez répartir le temps selon ces pondérations, sans négliger la vérification des calculs, des unités et des réponses finales.

Q : Quels critères de notation sont visibles dans le corrigé ?

Le corrigé répartit les points entre les questions, avec des points attribués aux calculs, au tableau statistique, au graphique et aux réponses de chimie. Il n'indique pas de tolérances supplémentaires ni de normes particulières.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2006/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2006 - 2-Sujet.pdf

Ressources BP Charpentier : 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.