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 E1

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-MAC-E1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et préparation de l’implantation des fondations (4 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et calculs de métré (4 questions) **Page 6**

3. Quantification des murs extérieurs et préparation des aciers (4 questions) **Page 9**

4. Préparation opératoire et prévention des risques (4 questions) **Page 13**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/Dessin d'exécution et outils numériques/2026/BP Maçon - Dessin d'exécution et outils numériques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et préparation de l’implantation des fondations

Sur un chantier de 15 logements collectifs à Angers, le candidat étudie le plan des fondations de la zone A et les données de nivellement. Il prépare l’implantation périphérique et intérieure, les cotes cumulées ainsi que les contrôles à effectuer sur le terrain.

Partie 1

Question 1.1. À partir du DT 1, relever les deux dimensions extérieures du bâtiment, la longueur nette de la semelle intérieure et la section des semelles. Présenter les dimensions avec leurs unités.

Élément	Dimension
Bâtiment, axe X	8,00 m
Bâtiment, axe Y	6,00 m
Semelle intérieure, longueur nette	5,00 m
Semelles, largeur × hauteur	0,50 m × 0,25 m
Section d’une semelle	0,125 m²

La section est le produit de la largeur par la hauteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bâtiment : 8,00 m × 6,00 m ; semelle intérieure : 5,00 m ; section : 0,125 m².

Question 1.2. Établir la longueur totale de semelles à implanter en distinguant les semelles périphériques et la semelle intérieure. Justifier le calcul de la longueur périphérique.

Le contour périphérique rectangulaire comprend deux côtés de 8,00 m et deux côtés de 6,00 m : sa longueur est **2 × (8,00 + 6,00) = 28,00 m**. La longueur nette de la semelle intérieure est de 5,00 m et ne recouvre pas les semelles périphériques. La longueur totale à implanter est donc **28,00 + 5,00 = 33,00 m**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Périphérie : 28,00 m ; semelle intérieure : 5,00 m ; total : 33,00 m.

Question 1.3. **Compléter le tableau du DR 1 avec les longueurs cumulées de l'implantation périphérique, en partant du point A et en suivant les côtés de 8,00 m, 6,00 m, 8,00 m puis 6,00 m.**

Point atteint	Longueur du côté	Cote cumulée depuis A
A	0,00 m	0,00 m
B	8,00 m	8,00 m
C	6,00 m	14,00 m
D	8,00 m	22,00 m
A, fermeture	6,00 m	28,00 m

Les cotes cumulées s'obtiennent en ajoutant successivement la longueur de chaque côté. La fermeture à A retrouve le périmètre.

DR 1 complété : cotes cumulées

Point atteint	Longueur du côté (m)	Cote cumulée depuis A (m)
A	0,00	0,00
B	8,00	8,00 m
C	6,00	14,00 m
D	8,00	22,00 m
A, fermeture	6,00	28,00 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cotes cumulées : B = 8,00 m ; C = 14,00 m ; D = 22,00 m ; A, fermeture = 28,00 m.

Question 1.4. **Indiquer deux informations du DT 1 à contrôler sur le terrain avant le terrassement et préciser, pour chacune, le moyen de vérification à utiliser.**

Deux contrôles à réaliser avant le terrassement :

- **Implantation en plan :** vérifier les axes et les dimensions au ruban ou à la station totale, puis contrôler l'équerrage par les diagonales.
- **Repère altimétrique :** contrôler que le fond de semelle prévu est à -0,80 m par rapport au niveau fini ±0,00, avec un niveau laser et une mire depuis un repère stable.

Ces vérifications confirment l'emprise et la profondeur prévues.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Contrôler l’implantation en plan et le fond de semelle à -0,80 m par rapport au niveau fini ±0,00.

2. Étude technologique et calculs de métré

Le candidat calcule le volume de béton des semelles, en distinguant le contour périphérique de la semelle intérieure et en appliquant la marge de commande. Il contrôle aussi les dimensions d'un escalier préfabriqué avec la relation de Blondel et détermine son développement horizontal.

Partie 2

Question 2.1. Calculer le volume géométrique de béton des semelles en détaillant séparément le volume des semelles périphériques et celui de la semelle intérieure. Utiliser la formule V = L × l × h.

La section commune vaut **0,50 × 0,25 = 0,125 m²**. Le contour périphérique continu mesure deux fois la somme des côtés du rectangle, soit 28,00 m. La semelle intérieure est comptée séparément, car sa longueur nette s'arrête aux faces intérieures des semelles périphériques et ne recouvre donc pas leur volume. Chaque volume se calcule avec la section commune.

Élément	Longueur	Section	Volume
Semelles périphériques	28,00 m	0,125 m²	3,500 m³
Semelle intérieure	5,00 m	0,125 m²	0,625 m³
Total géométrique	33,00 m	-	4,125 m³

DR 1 complété : volumes des semelles

Cotes cumulées du parcours périphérique

Point atteint	Longueur du côté (m)	Cote cumulée depuis A (m)
A	0,00	0,00
B	8,00	.....
C	6,00	.....
D	8,00	.....
A, fermeture	6,00	.....

Départ au point A, parcours : 8,00 m, 6,00 m, 8,00 m, 6,00 m

Feuille de calcul du volume des fondations

Élément	Longueur (m)	Section (m²)	Volume (m³)
Semelles périphériques	28,00 m	0,1	3,500 m³
Semelle intérieure	5,00 m	0,1	0,625 m³
Volume géométrique total	33,00 m		4,125 m³
Volume avec marge de 5 %	.....	.....	.....
Volume de commande arrondi	.....	.....	.....

Résultats à compléter par le candidat

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume géométrique des semelles : **4,125 m³**, dont 3,500 m³ en périphérie et 0,625 m³ pour la semelle intérieure.

Question 2.2. Calculer le volume de béton à commander après application de la majoration de 5 %. Donner le résultat en mètres cubes, arrondi au centième, puis indiquer une quantité de commande arrondie au dixième de mètre cube supérieur.

La majoration de 5 % s'applique au volume géométrique total : **4,125 × 1,05 = 4,33125 m³**. Arrondi au centième, le résultat est 4,33 m³. La quantité à commander doit ensuite être arrondie au dixième supérieur : 4,4 m³. Cet arrondi de commande est bien supérieur au volume majoré non arrondi.

DR 1 complété : marge et volume de commande

Cotes cumulées du parcours périphérique

Point atteint	Longueur du côté (m)	Cote cumulée depuis A (m)
A	0,00	0,00
B	8,00	.....
C	6,00	.....
D	8,00	.....
A, fermeture	6,00	.....

Départ au point A, parcours : 8,00 m, 6,00 m, 8,00 m, 6,00 m

Feuille de calcul du volume des fondations

Élément	Longueur (m)	Section (m²)	Volume (m³)
Semelles périphériques	.....	.....	.....
Semelle intérieure	.....	.....	.....
Volume géométrique total	.....	.....	.....
Volume avec marge de 5 %	.....	.....	4,33 m³
Volume de commande arrondi	.....	.....	4,4 m³

Résultats à compléter par le candidat

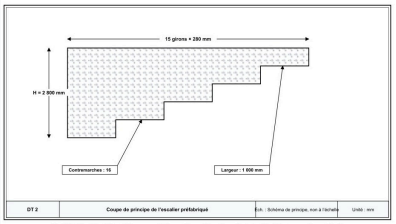
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le volume majoré vaut **4,33 m³** ; la quantité de béton à commander est de **4,4 m³**.

Question 2.3. Calculer la hauteur d'une contremarche en millimètres, vérifier la relation de Blondel pour le giron nominal de 280 mm et conclure sur la conformité au critère fourni au DT 2.

La hauteur totale entre niveaux finis est de 2 800 mm, répartie sur 16 contremarches : **h = 2 800 ÷ 16 = 175 mm**. Le giron nominal vaut 280 mm. La relation de Blondel donne alors **2h + g = 2 × 175 + 280 = 630 mm**. Comme 630 mm est compris entre 600 mm et 640 mm, l'escalier est conforme au critère de contrôle demandé.

Contrôle Blondel de l'escalier

de projet communiquées pour l'étude.



DT 2 — Coupe de principe de l'escalier préfabriqué — Ech. : Schéma de principe, non à l'échelle — Unité : mm

Profil indicatif : dimensions numériques du cahier des charges à utiliser pour les calculs

Données thermiques des couches du mur extérieur

Couche	Épaisseur e (m)	Conductivité λ (W/(m·K))
Enduit intérieur	0,013	0,70
Bloc béton	0,200	1,13
Isolant thermique	0,160	0,036
Enduit extérieur	0,010	0,70

Valeurs de projet pour le calcul de la résistance thermique

h = 175 mm ; 2h + g = 630 mm : conforme

D MACON — SUJET

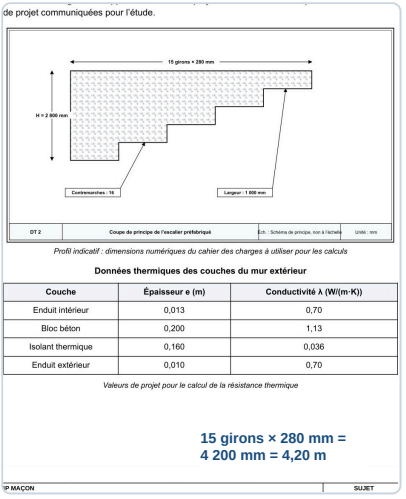
✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur de contremarche : **175 mm**. Valeur de Blondel : **630 mm**, conforme à l'intervalle de 600 à 640 mm.

Question 2.4. Calculer le développement horizontal de l'escalier à partir du nombre de girons et du giron nominal. Indiquer la longueur obtenue en mètres et expliquer pourquoi le nombre de girons est différent du nombre de contremarches dans les données du projet.

Le développement horizontal correspond à la succession des 15 girons : **15 × 0,28 = 4,20 m**. Le nombre de girons compte les surfaces horizontales franchies, tandis que les contremarches comptent les montées verticales. Il y a une contremarche de plus, car la dernière montée atteint le palier supérieur : celui-ci constitue l'arrivée et ne forme pas un giron supplémentaire.

Développement horizontal de l'escalier



✓ RÉPONSE À RETENIR

Développement horizontal : **4,20 m**. Les 16 contremarches aboutissent à 15 girons, le palier supérieur constituant l'arrivée.

3. Quantification des murs extérieurs et préparation des aciers

Le candidat vérifie la résistance thermique des quatre couches du mur extérieur, puis calcule la quantité et le coût de l'isolant avec sa marge de découpe. Il établit aussi le débit, les chutes, les masses et le coût des armatures de la poutre P1 à partir des données de projet.

Partie 3

Question 3.1. Calculer la résistance thermique de chacune des quatre couches du mur et leur somme. Comparer le résultat au seuil de projet de 4,50 m²·K/W et conclure.

Pour chaque couche homogène, on applique **R = e/λ**, avec l'épaisseur en mètres et la conductivité en W/(m·K). Les résistances des quatre couches s'additionnent. Les résistances superficielles sont exclues, conformément au sujet.

Couche	Calcul	R (m²·K/W)
Enduit intérieur	0,013 / 0,70	0,019
Bloc béton	0,200 / 1,13	0,177
Isolant thermique	0,160 / 0,036	4,444
Enduit extérieur	0,010 / 0,70	0,014
Total		**4,654**

La somme dépasse le seuil de projet de 4,50 m²·K/W : l'exigence est respectée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> R totale = 4,65 m²·K/W : conforme au seuil de 4,50 m²·K/W.

Question 3.2. Calculer la surface d'isolant à commander en appliquant la marge de découpe de 8 %. Calculer ensuite le coût HT correspondant à partir du prix unitaire fourni et reporter les résultats au DR 2.

La surface nette est de 65,80 m². La marge de découpe de 8 % donne : 65,80 × 1,08 = 71,064 m², soit 71,06 m² au centième. Le coût s'obtient en appliquant le prix de 18,50 €/m² à la surface non arrondie : 71,064 × 18,50 = 1 314,684 €. Le coût à reporter au centime est donc 1 314,68 € HT.

DR 2 complété : métré de l’isolation

Métré et coût de l’isolation

Donnée calculée	Calcul ou valeur	Unité
Surface nette	65,80	m²
Surface avec marge de 8 %	71,064 m²	m²
Prix unitaire HT	18,50	€/m²
Coût total HT	1 314,68 €	€

À compléter à partir des données du DT 2

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Surface à commander : 71,06 m². Coût total : 1 314,68 € HT.

Question 3.3. Compléter la feuille de débit du DR 2 en indiquant, pour chaque repère, la longueur totale à couper, le nombre de barres commerciales de 12,00 m à acheter et la longueur totale de chute théorique. Pour les HA12, prévoir une coupe de 6,40 m par barre. Pour les HA6, déterminer le nombre de coupes de 0,90 m réalisables dans une barre de 12,00 m, sans tenir compte de l’épaisseur du disque de coupe.

La longueur totale à couper est la longueur unitaire multipliée par la quantité. Chaque barre HA12 fournit une coupe de 6,40 m. Une barre HA6 fournit 13 cadres ; 40 cadres nécessitent donc 4 barres. La chute totale correspond à la longueur des barres achetées moins celle des pièces coupées, sans déduire d’épaisseur de disque.

Repère	Longueur totale à couper	Barres à acheter	Chute théorique totale
1 : HA12	25,60 m	4	22,40 m
2 : HA6	36,00 m	4	12,00 m
Total	**61,60 m**	**8**	**34,40 m**

Pour les HA6, 4 barres permettent 52 coupes potentielles ; les 40 coupes prévues laissent 12,00 m de chute théorique au total.

DR 2 complété : longueurs et chutes des aciers

Feuille de débit et de commande des aciers de la poutre P1

Repère et acier	Longueur totale à couper (m)	Coupes par barre de 12 m	Barres à acheter	Chute totale théorique (m)	Masse des pièces coupées (kg)	Masse des barres achetées (kg)	Coût d'achat HT (€)
1 : HA12	25,60	1	4	22,40			
2 : HA6	36,00	13	4	12,00			
Total	61,60	-	8	34,40			

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

HA12 : 25,60 m, 4 barres, 22,40 m de chute. HA6 : 36,00 m, 4 barres, 12,00 m de chute.

Question 3.4. Calculer la masse théorique des aciers à couper, repère par repère, avec m = d²/162. Calculer ensuite le coût HT des barres commerciales achetées, en tenant compte du nombre entier de barres requis pour chaque diamètre, et compléter les colonnes correspondantes du DR 2.

La masse des pièces se calcule avec la masse linéique d²/162, multipliée par la longueur totale coupée. Le coût est calculé sur les barres commerciales entières achetées : 4 barres de 12 m pour chaque diamètre. Les totaux sont obtenus à partir des valeurs non arrondies, puis arrondis au centième.

Acier	Masse des pièces coupées	Masse des barres achetées	Coût HT
HA12	(12²/162) × 25,60 = 22,76 kg	(12²/162) × 48 = 42,67 kg	42,67 × 1,45 = 61,87 €
HA6	(6²/162) × 36 = 8,00 kg	(6²/162) × 48 = 10,67 kg	10,67 × 1,60 = 17,07 €
Total	**30,76 kg**	**53,33 kg**	**78,93 €**

Les écarts entre la masse achetée et celle des pièces coupées correspondent aux chutes de débit.

DR 2 complété : masses et coûts des aciers

Feuille de débit et de commande des aciers de la poutre P1

Repère et acier	Longueur totale à couper (m)	Coupes par barre de 12 m	Barres à acheter	Chute totale théorique (m)	Masse des pièces coupées (kg)	Masse des barres achetées (kg)	Coût d'achat HT (€)
1 : HA12		1			22,76	42,67	61,87
2 : HA6		13			8,00	10,67	17,07
Total		-			30,76	53,33	78,93

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Masse des pièces : 30,76 kg. Masse achetée : 53,33 kg. Coût total : 78,93 € HT.

4. Préparation opératoire et prévention des risques

Le candidat vérifie le levage d'un escalier préfabriqué en tenant compte de la masse des accessoires, de l'angle des élingues et de leur charge maximale d'utilisation. Il propose un ordre de préparation à la pose et des mesures adaptées aux risques du levage, des fondations et de la découpe des aciers.

Partie 4

Question 4.1. Calculer le poids total de la charge, puis la tension dans chaque brin selon la formule fournie. Comparer la tension calculée à la charge maximale d'utilisation de chaque élingue et conclure pour le cas de chargement défini dans le sujet.

La masse totale levée comprend l'escalier et ses accessoires : 1 850 + 100 = 1 950 kg. Son poids est donc P = 1 950 × 9,81 = 19 129,5 N. Avec deux brins inclinés de 30° par rapport à la verticale, T = 19 129,5 / (2 cos 30°) ≈ 11 044,4 N, soit 11,04 kN par brin. Cette tension reste inférieure à la CMU de 15 kN indiquée pour chaque élingue dans cette configuration. Le levage est conforme pour le chargement étudié.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> P = 19 129,5 N ; T ≈ 11,04 kN par brin. Le levage respecte la CMU de 15 kN par élingue.

Question 4.2. Proposer un ordre chronologique de quatre opérations permettant de préparer la pose de l'escalier préfabriqué, depuis la vérification avant levage jusqu'au contrôle de l'ouvrage posé. Préciser au moins un contrôle à réaliser avant d'autoriser le levage.

1. Avant le levage, vérifier l'état, l'identification et la CMU des élingues, les points de prise, la masse de la charge et la capacité de l'appareil. Contrôler aussi les appuis prévus et baliser la zone.
2. Élinguer l'escalier symétriquement, mettre les brins en tension et effectuer un essai de levage à faible hauteur pour vérifier son équilibre.
3. Guider la charge jusqu'à son emplacement, sans personne sous la charge, puis la déposer sur ses appuis.
4. Contrôler l'assise, l'alignement, le niveau et la stabilité avant de détendre et retirer les élingues.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Contrôler l'équipement et les appuis, élinguer et tester, lever et poser, puis vérifier assise, alignement, niveau et stabilité.

Question 4.3. Pour le levage de l'escalier, indiquer deux risques principaux et associer à chacun une mesure de prévention collective ou organisationnelle adaptée.

Deux risques majeurs sont à prévenir pendant le levage de l'escalier :

- Chute ou basculement de la charge : contrôler l'état des élingues et des points de prise, vérifier l'équilibrage lors d'un essai à faible hauteur.
- Écrasement d'une personne par la charge : délimiter une zone d'exclusion, interdire le passage sous la charge et confier le guidage à une personne désignée. Ces mesures collectives et organisationnelles éloignent les

personnes de la zone dangereuse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier l'élingage et l'équilibrage ; baliser la zone, interdire le passage sous la charge et désigner le guide.

Question 4.4. Indiquer deux risques liés aux opérations de fondation ou de découpe des aciers et une mesure de prévention adaptée à chacun. Les deux risques doivent être différents.

Deux risques distincts liés aux travaux de fondation et à la découpe des aciers nécessitent des mesures adaptées :

- Éboulement des parois ou chute dans la fouille : adapter le talutage ou le blindage au terrain et à la profondeur, puis protéger les bords contre les chutes.
- Coupure ou projection lors de la découpe des aciers : immobiliser les barres, maintenir le carter de la machine en place et porter des lunettes de protection ainsi que des gants adaptés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fouille talutée ou blindée et bords protégés ; aciers immobilisés, carter en place et lunettes de protection.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du BP Maçon, session 2026, code 26-BP-MAC-E1, dure 4 heures et a un coefficient 4. Sur un chantier de 15 logements collectifs à Angers, elle porte sur l'implantation et le métré des fondations, l'escalier préfabriqué, la résistance thermique et le métré des murs, le débit des aciers de la poutre P1, le levage et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le volume d'une semelle se calcule par V = L × l × h, en distinguant les longueurs périphériques et intérieures sans recouvrement.
- Pour l'escalier, vérifier la relation de Blondel du sujet : 600 mm ≤ 2h + g ≤ 640 mm.
- Pour une couche homogène, R = e/λ ; les résistances thermiques des couches considérées s'additionnent.
- La masse linéique théorique des aciers s'estime par m = d²/162, avec d en millimètres et m en kilogrammes par mètre.

Points de vigilance & attentes du jury

- Utiliser les dimensions écrites des documents, jamais une mesure prise sur les schémas indiqués comme non à l'échelle.
- Conserver des unités cohérentes et effectuer les conversions demandées, notamment en millimètres et en mètres cubes.
- Distinguer la longueur nette des semelles, la marge de commande et l'arrondi supérieur demandé pour le béton.
- Pour les aciers, respecter les quantités par repère, les barres entières et les consignes de calcul des chutes et des masses achetées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la géométrie de l'escalier avec la relation de Blondel ?

Calculez h en divisant la hauteur entre niveaux finis par le nombre de contremarches. Convertissez h et le giron dans la même unité, calculez 2h + g, puis vérifiez que le résultat se situe entre 600 et 640 mm.

Q : Comment calculer la résistance thermique totale du mur dans ce sujet ?

Pour chacune des quatre couches, divisez l'épaisseur exprimée en mètres par sa conductivité thermique. Additionnez les quatre résistances obtenues et comparez la somme au seuil de projet de 4,50 m²·K/W, sans ajouter de résistances superficielles.

Q : Comment organiser son travail pendant les quatre heures d'épreuve ?

Les quatre parties valent respectivement 4, 5, 6 et 5 points. Répartissez le temps entre les calculs et les réponses de prévention, gardez un moment pour vérifier les unités et n'oubliez pas de rendre les DR 1 et DR 2.

Q : Quelles attentes de notation faut-il respecter pour les calculs et les normes ?

Le sujet demande des calculs justifiés, des unités adaptées, les arrondis explicitement indiqués et des conclusions comparées aux critères fournis. Pour la thermique, Blondel et le levage, appliquez les données et seuils propres au projet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/Dessin d'exécution et outils numériques/2026/BP Maçon - Dessin d'exécution et outils numériques - Session 2026 - 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.