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

BTS MECP

Environnement scientifique et technologique - U.3

Session 2017 • Code sujet : **MEE3EST** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Effets physiologiques des infrarouges et thermorégulation** (2 questions) — **Page 3**
2. **Nature et énergie du rayonnement infrarouge** (1 question) — **Page 4**
3. **Alimentation électrique et protections de l'appareil** (1 question) — **Page 5**
4. **Dureté de l'eau et préconisations pour le SPA-JET** (3 questions) — **Page 6**
5. **Cadre sanitaire des spas, risques infectieux et défenses de l'organisme** (2 questions) — **Page 8**
6. **Étude des produits SpaSense et conception d'un soin relaxant** (5 questions) — **Page 9**
7. **Intérêts de la certification ISO 13485** (1 question) — **Page 12**
8. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmecp.fr/assets/annales/bts-mecp/E3 - Prestations esthétiques et développement de services de beauté et de bien-être respectueux des transitions écologiques/2017/BTS MECP - E3 - Prestations esthétiques et développement de services de beauté et de bien-être respectueux des transitions écologiques - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Effets physiologiques des infrarouges et thermorégulation

Dans le cadre du conseil aux professionnels, l'étude porte sur l'échauffement de la peau et la sudation provoqués par la fonction infrarouge du SPA-JET. Le document sur la sueur eccrine décrit les échanges membranaires lors de sa formation et de sa réabsorption.

Élaboration de la sueur eccrine

Question 1. Présenter sous forme de tableau les différents types de transports membranaires et leurs caractéristiques mis en jeu dans l'élaboration de la sueur eccrine. Indiquer ensuite la composition finale de la sueur et le mécanisme régulateur de cette sudation.

Transport membranaire	Caractéristiques et rôle
Diffusion facilitée	Le Na^+ entre dans les cellules sécrétoires puis, dans le canal, dans les cellules de réabsorption, grâce à une protéine de transport.
Transport actif	L'ATPase Na^+/K^+ expulse le Na^+ vers le canal lors de la sécrétion, puis vers le tissu interstitiel lors de la réabsorption.
Osmose et échange ionique	L'eau suit passivement les gradients osmotiques. Dans le canal, le Na^+ est échangé contre des H^+ sécrétés dans la lumière.

La sueur définitive est aqueuse, acide et hypotonique, appauvrie en sodium par rapport à la sueur primitive isotonique. Lors d'une sudation intense, la réabsorption limitée est dépassée et la sueur devient plus salée. La chaleur stimule l'hypothalamus, qui commande les glandes eccrines par le système sympathique cholinergique ; l'acétylcholine favorise la sécrétion.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sueur définitive : aqueuse, acide et hypotonique. La chaleur déclenche la sudation par une commande hypothalamique sympathique cholinergique.

Thermorégulation

Question 1. Décrire le rôle de la microcirculation cutanée dans la thermolyse.

Lors d'un échauffement, la vasodilatation des vaisseaux cutanés augmente l'afflux de sang chaud vers la peau et facilite le transfert de chaleur du centre du corps vers sa surface. La chaleur se dissipe ensuite vers l'environnement par rayonnement, convection et conduction. La sudation complète cette thermolyse : l'évaporation de la sueur consomme de la chaleur et refroidit la peau.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La vasodilatation cutanée facilite le transfert de chaleur vers la peau, où elle est dissipée ; l'évaporation de la sueur renforce le refroidissement.

2. Nature et énergie du rayonnement infrarouge

Les émetteurs infrarouges du SPA-JET ont une fréquence moyenne de 3 × 10¹³ Hz. Les données fournies relient fréquence, longueur d'onde et énergie, et précisent les domaines des infrarouges A, B et C.

Question 2. Préciser la nature du rayonnement infrarouge, déterminer le type d'ondes produit à partir de la fréquence donnée et justifier l'utilisation de ce type d'ondes d'un point de vue énergétique.

Le rayonnement infrarouge est une onde électromagnétique non ionisante. Sa longueur d'onde est $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3{,}00\times10^{8}}{3\times10^{13}} = 1{,}00\times10^{-5}\,\text{m} = 10\,\mu\text{m}$. Elle appartient aux infrarouges C, de longueur d'onde comprise entre 3 000 nm et 1 mm. L'énergie d'un photon vaut $E = hf = 6{,}63\times10^{-34}\times3\times10^{13} = 1{,}99\times10^{-20}\,\text{J}$. Cette faible énergie ne permet pas d'ioniser la matière ; absorbée par la peau, elle est convertie en chaleur et produit l'échauffement recherché.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Infrarouges C : $\lambda = 10\,\mu\text{m}$, $E = 1{,}99\times10^{-20}\,\text{J}$ par photon. Rayonnement non ionisant, dont l'absorption échauffe la peau.

3. Alimentation électrique et protections de l'appareil

Le SPA-JET doit être installé chez des clients professionnels et nécessite une alimentation électrique adaptée. Ses caractéristiques électriques sont données dans le document technique de l'appareil.

Question 3. Déterminer l'intensité du courant électrique alimentant l'appareil et proposer des dispositifs de protection adaptés à son fonctionnement, en précisant leurs rôles.

Le document indique une alimentation monophasée de 230 V et une puissance de 3,45 kW, soit 3 450 W. L'intensité nominale est donc : **I = P/U = 3 450/230 = 15 A**.

- Prévoir un circuit dédié et un disjoncteur contre les surcharges et les courts-circuits, calibré selon l'installation et les prescriptions du fabricant (par exemple 20 A).
- Installer une protection différentielle 30 mA contre les défauts d'isolement et les risques d'électrocution.
- Raccorder l'appareil à la terre et adapter la section des conducteurs au circuit.

La mise en œuvre doit respecter les règles électriques applicables aux locaux concernés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité nominale : 15 A. Prévoir un circuit dédié, un disjoncteur adapté, une protection différentielle 30 mA et une mise à la terre.

4. Dureté de l'eau et préconisations pour le SPA-JET

Les fonctions hammam, brumisation et hydromodelage du SPA-JET nécessitent une eau moyennement dure. Le dossier fournit la composition de l'eau du réseau d'Île-de-France, la formule du titre hydrotimétrique et l'échelle de qualité de l'eau.

Calcul du titre hydrotimétrique

Question 4. À partir des données concernant la composition de l'eau du réseau de distribution d'Île-de-France, déterminer sa dureté, c'est-à-dire son titre hydrotimétrique TH en degrés français.

Le document donne la relation entre le TH et les concentrations molaires en calcium et en magnésium. Convertissons les concentrations massiques de $mg \cdot L^{-1}$ en $g \cdot L^{-1}$, puis divisons par les masses molaires indiquées.

Ion	Concentration molaire	Contribution au TH
Ca^{2+}	$0{,}150 \div 40{,}1 = 0{,}00374\ mol \cdot L^{-1}$	37,41 °f
Mg^{2+}	$0{,}016 \div 24{,}3 = 0{,}000658\ mol \cdot L^{-1}$	6,58 °f

On additionne les deux concentrations molaires et on divise leur somme par 10^{-4}, selon la formule du document 6. Le titre hydrotimétrique obtenu est donc d'environ 44 °f.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le TH de l'eau du réseau vaut environ 44 °f, calculé à partir des ions calcium et magnésium.

Qualité de l'eau

Question 4. Déduire la qualité de l'eau à partir de la valeur du titre hydrotimétrique et de l'échelle fournie.

Le tableau du document 6 classe l'eau selon son titre hydrotimétrique : elle est très dure lorsque le TH dépasse 42 °f. La valeur calculée, environ 44 °f, dépasse ce seuil. L'eau du réseau d'Île-de-France est donc très dure, alors que le fonctionnement optimal du SPA-JET nécessite une eau moyennement dure, correspondant à un TH compris entre 15 et 25 °f.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'eau du réseau est très dure : son TH d'environ 44 °f dépasse le seuil de 42 °f.

Préconisations

Question 4. Conclure l'étude en préconisant des moyens permettant un fonctionnement optimal du SPA-JET.

L’eau doit être adoucie avant son utilisation dans le SPA-JET afin d’atteindre la plage de 15 à 25 °f. Une dureté adaptée contribue à limiter les dépôts de tartre susceptibles d’encrasser les circuits de vapeur et de brumisation ainsi que les jets d’hydromodelage.

1. Installer un adoucisseur réglable, dimensionné pour le débit de l’appareil.
2. Mesurer régulièrement le TH de l’eau traitée et régler l’adoucisseur pour rester dans la plage recommandée.
3. Suivre les consignes d’entretien et de détartrage du fabricant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Adoucir l’eau et contrôler régulièrement son TH pour le maintenir dans la plage recommandée de 15 à 25 °f.

5. Cadre sanitaire des spas, risques infectieux et défenses de l'organisme

L'argumentaire commercial doit s'appuyer sur la circulaire du 27 juillet 2010 relative à la prévention des risques infectieux dans les spas collectifs recevant du public. Les extraits décrivent notamment les risques liés aux installations et les contrôles sanitaires exercés par les autorités.

Argumentaire législatif

Question 5.1. Présenter vos arguments pour convaincre les clients d'acquérir le SPA-JET d'un point de vue législatif, en vous appuyant sur la circulaire du 27 juillet 2010 relative aux dispositions sanitaires applicables aux bains à remous collectifs recevant du public.

La circulaire du 27 juillet 2010 s'applique aux bains à remous collectifs recevant du public et impose une vigilance sanitaire. L'ARS réalise notamment des prélèvements d'eau au moins une fois par mois et contrôle les installations. Le SPA-JET propose un programme automatique de désinfection d'environ quatre minutes ; les produits SpaSense, hydrosolubles, facilitent le nettoyage de l'appareil.

Ces caractéristiques peuvent faciliter l'entretien et contribuer à la prévention des contaminations. Elles ne dispensent toutefois pas l'exploitant de vérifier les obligations applicables à son installation et de respecter les contrôles sanitaires : l'équipement ne constitue pas, à lui seul, une garantie de conformité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le SPA-JET facilite l'entretien, mais ne dispense pas l'exploitant des obligations sanitaires et des contrôles applicables aux spas collectifs recevant du public.

Risques infectieux et défenses immunitaires

Question 5.2. Présenter les risques infectieux liés à la fréquentation des spas et les moyens de défense immunitaire de l'épiderme et des muqueuses.

Le brassage de l'eau disperse les matières organiques et les micro-organismes apportés par les usagers. Si l'entretien, le renouvellement ou la désinfection sont insuffisants, des agents infectieux peuvent proliférer. La légionellose peut être contractée par inhalation d'aérosols contaminés ; Pseudomonas aeruginosa signale notamment un dysfonctionnement du traitement de l'eau et peut provoquer des infections.

Les défenses naturelles limitent la contamination :

- L'épiderme intact constitue une barrière mécanique ; son film hydrolipidique, son acidité et son renouvellement contribuent à freiner les microbes.
- Les muqueuses sont protégées par le mucus, les sécrétions antimicrobiennes et, dans les voies respiratoires, l'action des cils. Le microbiote et les cellules immunitaires participent également à la défense.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Risques : légionellose par inhalation d'aérosols et infections bactériennes. La peau intacte et les barrières des muqueuses limitent la pénétration des microbes.

6. Étude des produits SpaSense et conception d'un soin relaxant

Le candidat conçoit un soin relaxant du corps de 1 h 30 associant les fonctions du SPA-JET, des produits SpaSense et des techniques manuelles. Les documents présentent les fonctions de l'appareil, les produits, leurs actifs et une étude graphique comparant deux humectants.

Enveloppement cacao

Question 6.1. Nommer l'enzyme cutanée activée de façon indirecte par l'un des composés présents dans le produit Q-THERMIC ENVELOPPEMENT CACAO, nommer ce composé et écrire l'équation de la réaction catalysée par cette enzyme.

La caféine, présente à 0,2 % dans l'enveloppement cacao, active indirectement la lipase hormonosensible en augmentant le signal lié à l'AMP cyclique. Cette enzyme participe à l'hydrolyse des triglycérides stockés dans les adipocytes. La réaction globale de lipolyse libère du glycérol et des acides gras.

Équation : triglycéride + 3 H_2O → glycérol + 3 acides gras.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Caféine : activation indirecte de la lipase hormonosensible. Triglycéride + 3 H_2O → glycérol + 3 acides gras.

Agents exfoliants

Question 6.1. Expliquer l'intérêt des agents exfoliants contenus dans les produits Q-THERMIC PEELING CORPOREL, Q-THERMIC SEL DE GUÉRANDE et Q-THERMIC GOMMAGE SEL AU PAMPLEMOUSSE.

Lors des massages circulaires, les agents exfoliants et les cristaux de sel exercent une action mécanique sur la couche cornée. Ils décollent les cellules mortes et éliminent les impuretés qui ternissent la peau. La peau paraît alors plus lisse, douce et éclatante, et se trouve préparée aux soins suivants.

Le sel de Guérande laisse aussi des sels minéraux sur la peau, décrits dans le document comme revitalisants. Le gommage au pamplemousse et le peeling ont également pour objectif d'exfolier en douceur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ils éliminent par frottement les cellules mortes et les impuretés, pour une peau plus lisse, douce et éclatante.

Vitamine E

Question 6.1. Indiquer le rôle et le mode d'action de la vitamine E présente dans le produit Q-THERMIC PEELING CORPOREL.

La vitamine E a un rôle antioxydant. Liposoluble, elle agit dans les milieux riches en lipides, notamment les membranes cellulaires, en freinant les réactions d'oxydation et la propagation de la peroxydation lipidique causée par les radicaux libres. Elle contribue ainsi à protéger les lipides cutanés. Dans ce peeling, elle participe, avec l'huile de germe de blé et les agents hydratants, à préserver la souplesse et la tonicité de la peau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Antioxydante et liposoluble, la vitamine E freine l'oxydation des lipides cutanés et contribue à préserver la souplesse de la peau.

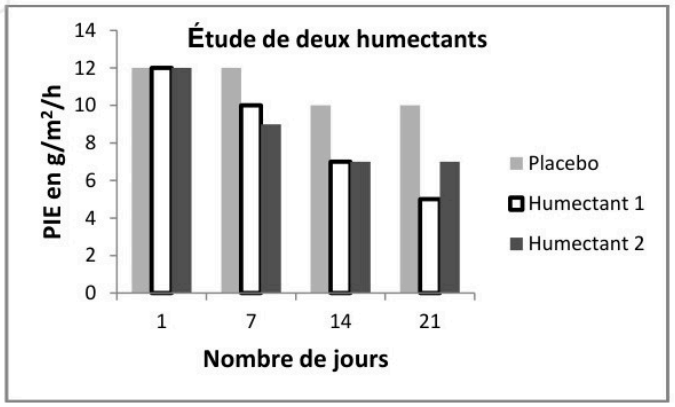
Agent humectant

Question 6.1. Expliquer le rôle de l'agent humectant dans le produit Q-THERMIC GOMMAGE SEL AU PAMPLEMOUSSE. À partir de l'étude comparative des humectants, analyser et expliquer le mode d'action mis en évidence.

Dans le gommage au sel, l'agent humectant compense l'effet desséchant des sels en attirant et en retenant l'eau dans la couche cornée. Le graphique mesure la perte insensible en eau (PIE) : au jour 1, les trois mesures sont proches de 12 g/m²/h. Au jour 21, la PIE est d'environ 10 g/m²/h avec le placebo, 5 avec l'humectant 1 et 7 avec l'humectant 2. Les deux humectants limitent donc la perte d'eau, mais l'humectant 1 agit davantage à la fin de l'étude. Ces résultats sont compatibles avec une meilleure hydratation superficielle.

Lecture corrigée du graphique des humectants

ures sont realisees a l'aide d'un evaporimetre. Les resultats sont presentes **ci-**



Jour 21 :
Placebo : 10
Humectant 1 : 5
Humectant 2 : 7

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'humectant compense le dessèchement du sel. Au jour 21, l'humectant 1 limite le plus la PIE : environ 5 g/m²/h, contre 7 avec l'humectant 2 et 10 avec le placebo.

Fiche technique du soin

Question 6.2. Élaborer une fiche technique destinée aux professionnels présentant les différentes phases du soin du corps de 1 h 30 et justifiant les choix de fonctions du SPA-JET, de produits cosmétiques SpaSense et de techniques manuelles adaptés.

Fiche technique : soin relaxant du corps, durée 1 h 30. Vérifier les contre-indications et la tolérance à la chaleur. Les produits SpaSense sont hydrosolubles et validés pour le SPA-JET. Régler les fonctions selon le confort de la cliente.

Durée	Phase et mise en œuvre	Justification
5 min	Accueil, bilan, installation, choix d'une musique et d'une couleur apaisantes.	Personnaliser le soin et favoriser la détente.
10 min	Préparation sous vapeur hammam et infrarouges doux, avec vibromodelage continu.	Chaleur, humidité et vibrations installent le confort.
15 min	Appliquer le Q-THERMIC Gommage sel au pamplemousse sur peau sèche, en massages circulaires doux.	Le sel exfolie ; l'agent humectant compense son effet desséchant et la mandarine favorise la détente.
5 min	Retirer l'excédent de sel avec des éponges humides ou la douche à mains.	Éliminer les résidus.
10 min	Appliquer en couche fine le Q-THERMIC Enveloppement Cacao.	Le karité et la cire d'abeille nourrissent et protègent l'épiderme.
15 min	Temps de pose en cocoon, avec chaleur modérée, musique et vibromodelage doux.	Prolonger la détente pendant la pose.
5 min	Retirer l'enveloppement à l'aide d'un gant ou d'une éponge.	Éliminer soigneusement le produit.
15 min	Appliquer le Q-THERMIC lait hydratant et réaliser un massage enveloppant lent.	Hydrater la peau et achever le soin par des manœuvres relaxantes.
10 min	Réveil progressif, douche à mains si nécessaire, puis bilan de fin de soin.	Terminer confortablement et recueillir les impressions de la cliente.

Total : 90 minutes. Interrompre ou adapter la chaleur en cas d'inconfort. Après le soin, lancer le programme automatique de désinfection de l'appareil.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Soin relaxant de 1 h 30 : préparation thermale, gommage au sel, enveloppement cacao, rinçage et massage hydratant, avec fonctions sensorielles et chaleur adaptées.

7. Intérêts de la certification ISO 13485

SYBARITIC met en avant sa démarche qualité, l'innovation et le dépôt de brevets, ainsi que sa certification ISO 13485. Cette norme précise les exigences des systèmes de management de la qualité pour l'industrie des dispositifs médicaux.

Question 7. Indiquer quels sont les intérêts, pour la société SYBARITIC, d'être certifiée ISO 13485.

La certification ISO 13485 reconnaît un système de management de la qualité adapté aux dispositifs médicaux. Pour SYBARITIC, elle permet de :

- maîtriser les processus de conception et de production, la traçabilité et la gestion des risques ;
- mieux répondre aux exigences réglementaires et aux attentes des clients, en renforçant la fiabilité et la sécurité des dispositifs ;
- structurer l'amélioration continue et valoriser l'entreprise auprès des clients, partenaires et marchés du secteur médical.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> ISO 13485 renforce la maîtrise de la qualité, la traçabilité et la sécurité des dispositifs, tout en soutenant la conformité et la crédibilité de SYBARITIC.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de BTS Métiers de l'esthétique - cosmétique - parfumerie, session 2017, code MEE3EST, d'une durée de 4 heures et de coefficient 4. L'étude technico-commerciale du cocoon multi-sensoriel SPA-JET mobilise les sciences appliquées, la cosmétologie et les connaissances sanitaires. Elle évalue aussi la conception d'un soin, l'argumentation professionnelle et la démarche qualité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La sueur primitive est isotonique au plasma; le sodium et l'eau sont ensuite réabsorbés dans le canal sudoral, tandis que des protons sont sécrétés.
- Pour identifier le type d'infrarouge, calculer λ = c/f puis comparer la longueur d'onde aux intervalles IR A, IR B et IR C.
- Le titre hydrotimétrique est calculé à partir des concentrations molaires en ions calcium et magnésium, puis comparé à l'échelle de dureté fournie.
- L'évaporimètre mesure la perte insensible en eau; comparer les valeurs des deux humectants à celles du placebo pour interpréter leur effet.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la diffusion facilitée, le transport actif par ATPase et le déplacement passif de l'eau dans la formation de la sueur.
- Convertir les unités avant les calculs et vérifier que la longueur d'onde obtenue correspond au domaine infrarouge retenu.
- Calculer le TH avec les ions calcium et magnésium, puis exprimer le résultat en degrés français.
- Pour chaque phase du soin, relier la fonction de l'appareil, le produit, la technique manuelle et la justification à l'objectif relaxant.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le type d'infrarouge à partir de sa fréquence ?

Calculer d'abord la longueur d'onde avec λ = c/f, en utilisant les unités du système international. Comparer ensuite le résultat aux intervalles fournis pour les infrarouges A, B et C. La relation E = hc/λ permet ensuite de discuter l'énergie du rayonnement.

Q : Pourquoi la sueur définitive diffère-t-elle de la sueur primitive ?

La sueur primitive, formée à partir du plasma, est initialement isotonique. Dans le canal sudoral, une partie du sodium et de l'eau est réabsorbée, tandis que des protons sont sécrétés. En cas de sudation importante, la réabsorption du sodium est dépassée et la sueur devient plus salée.

Q : Comment gérer le temps et les points de l'épreuve ?

L'épreuve dure quatre heures et le barème indiqué totalise 40 points. Répartir le temps selon le poids des questions, consulter les documents associés à chaque consigne et réserver un moment pour vérifier les calculs, les unités et la cohérence des réponses.

Q : Qu'attend le jury dans la fiche technique du soin ?

La fiche doit ordonner les phases du soin sur la durée demandée et préciser les fonctions du SPA-JET, les produits SpaSense et les techniques manuelles retenus. Justifier chaque choix par l'objectif relaxant et par les informations fournies dans les documents.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmecp.fr/assets/annales/bts-mecp/E3 - Prestations esthétiques et développement de services de beauté et de bien-être respectueux des transitions écologiques/2017/BTS MECP - E3 - Prestations esthétiques et développement de services de beauté et de bien-être respectueux des transitions écologiques - Session 2017 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Métiers de l\ : 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.