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

BTSA GEMEAU

E7-2 ÉPREUVE INTÉGRATIVE - Option GEMEAU

Session 2019 • Code sujet : **2019-BTS136-RPL-ME-RE** • Durée : **150 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Caractérisation des prélèvements pour l’irrigation agricole** (3 questions) — **Page 3**
2. **Solutions techniques pour la gestion de la prise d’eau** (7 questions) — **Page 5**
3. **Évaluation du risque d’inondation** (3 questions) — **Page 8**
4. **Aménagements pour protéger la ZAC des inondations** (4 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsagemeau.fr/assets/annales/btsa-gemeau/E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau/2019/BTSA GEMEAU - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - Session 2019 - 1-Sujet.pdf

1. Caractérisation des prélèvements pour l'irrigation agricole

Les documents présentent l'évolution des débits d'étiage de l'Adour à Pouzac, les prélèvements d'eau selon les usages et les ressources, ainsi que les superficies irriguées. Les candidats doivent caractériser les pressions humaines sur la ressource et proposer des conseils d'économie d'eau aux irrigants.

Question 1. À partir du document 2, caractériser l'évolution du QMNA de l'Adour depuis les années 1970.

Le QMNA fluctue fortement d'une année à l'autre, avec des valeurs très variables. La tendance pluriannuelle en pointillés est toutefois orientée à la baisse : elle passe d'environ 4 m³/s au début des années 1970 à environ 2,8 m³/s en 2015. Les débits d'étiage diminuent donc globalement, malgré des années ponctuelles où ils sont plus élevés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> QMNA très variable, mais en baisse globale depuis les années 1970.

Question 2. À partir des documents 3 et 4, montrer l'impact de l'activité humaine sur la ressource en eau.

Indicateur	Donnée	Constat
Prélèvements pour l'irrigation	170,2 millions de m³ sur 214,5	Usage très majoritaire
Eaux de surface prélevées pour l'irrigation	126,1 millions de m³ sur 140	Forte sollicitation des cours d'eau
Surfaces irriguées	Environ 4 000 ha en 1979 à 17 000 ha en 2008-2009	Forte progression

L'irrigation représente environ 79 % des prélèvements et mobilise près de 90 % des prélèvements d'eaux de surface. L'extension des surfaces irriguées accroît cette pression, particulièrement préoccupante lorsque le QMNA baisse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'extension de l'irrigation augmente les prélèvements, surtout dans les eaux de surface, et accentue la pression sur la ressource en période d'étiage.

Question 3. Formuler deux conseils pratiques à destination des irrigants pour réaliser des économies d'eau.

Pour économiser l'eau, les irrigants peuvent agir sur le moment et la quantité des apports. Il est conseillé de déclencher l'irrigation selon les besoins réels de la culture et l'humidité du sol, puis de la réaliser aux heures fraîches, par exemple la nuit, afin de limiter l'évaporation. Ils peuvent aussi inspecter régulièrement les équipements, réparer les fuites et régler les installations pour répartir l'eau uniformément, sans excès. Ces pratiques réduisent les pertes et les prélèvements inutiles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Adapter les apports aux besoins des cultures et limiter les pertes par un matériel bien entretenu et bien réglé.

2. Solutions techniques pour la gestion de la prise d'eau

La prise d'eau de l'Adour alimente le canal d'Alaric au moyen de cinq vannes manuelles, avec un débit réservé à maintenir dans la rivière et un débit maximal dérivable en période d'étiage. Les questions portent sur le fonctionnement et le jaugeage de l'ouvrage, le réglage des vannes selon le débit disponible et l'automatisation de leur commande.

Question 4. Préciser le rôle des vannes et du seuil de déversement dans le fonctionnement de la prise d'eau.

Les cinq vannes murales contrôlent l'entrée d'eau dans le canal d'Alaric. Leur ouverture règle le débit dérivé, tandis que leur fermeture limite ou interrompt le prélèvement. Le seuil de déversement permet à l'eau de franchir l'ouvrage et de poursuivre son écoulement dans l'Adour. Il participe ainsi au maintien du débit de la rivière en aval, conformément au débit réservé. Les vannes et le seuil ont donc des fonctions complémentaires : régler la dérivation et laisser s'écouler l'eau vers la rivière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les vannes règlent le débit dérivé vers le canal ; le seuil laisse s'écouler l'eau vers l'Adour et contribue au maintien du débit réservé.

Question 5. Rédiger un protocole de jaugeage permettant de vérifier la courbe de tarage du seuil de déversement présentée dans le document 6, en tenant compte des caractéristiques du courantomètre du document 5.

1. Choisir une section de rivière stable, droite et accessible en sécurité, puis relever sa largeur et ses profondeurs afin de la répartir en verticales de mesure.
2. Installer le courantomètre avec son capteur orienté face au courant. Mesurer la vitesse sur chaque verticale, en utilisant le capteur vitesse-profondeur si disponible, puis calculer le débit de la section par la méthode des débits partiels.
3. Pendant chaque jaugeage, relever la hauteur d'eau en amont du seuil. Répéter à plusieurs niveaux de basses eaux et comparer chaque débit mesuré à la valeur donnée par la courbe pour cette hauteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La courbe est vérifiée si les couples hauteur amont-débit mesurés concordent avec les débits lus sur la courbe de tarage.

Question 6. Déterminer la hauteur d'eau à maintenir en amont des vannes pour assurer le débit réservé de l'Adour.

Le débit réservé de 1 100 l/s équivaut à 1,1 m³/s. Sur la courbe de tarage du document 6, repérer 1,1 m³/s sur l'axe vertical, puis lire la hauteur correspondante sur l'axe horizontal. Cette lecture graphique donne environ 0,70 m. Il faut donc maintenir ce niveau amont pour que le seuil déverse vers l'Adour le débit réservé. La valeur est une lecture approximative de la courbe, et non une cote calculée à partir d'une formule.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Maintenir une hauteur d'eau en amont d'environ 0,70 m pour assurer le débit réservé de 1 100 l/s.

Question 7. À partir du document 7, proposer une configuration de vannage permettant d'assurer un débit de 1 800 l/s dans le canal d'Alaric pour une hauteur d'eau en amont des vannes de 0,7 m.

Ouverture à 0,7 m	Débit lu par vanne	Nombre de vannes	Débit total
Grande ouverte	Environ 0,71 m³/s	2	Environ 1,42 m³/s
Semi-ouverte	Environ 0,36 m³/s	1	Environ 0,36 m³/s
Fermée	0 m³/s	2	0 m³/s

À 0,7 m, les lectures du document 7 indiquent qu'une vanne grande ouverte débite environ 0,71 m³/s et une vanne semi-ouverte environ 0,36 m³/s. L'association de deux vannes grandes ouvertes et d'une vanne semi-ouverte fournit environ 1,78 m³/s, valeur proche des 1,80 m³/s demandés. Les deux autres vannes restent fermées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ouvrir complètement deux vannes et mettre une troisième à 50 % : débit total d'environ 1,78 m³/s, soit près de 1 800 l/s.

Question 8. À partir du document 8, estimer le nombre de jours par an pendant lesquels il est impossible de prélever 1 800 l/s tout en respectant le débit réservé.

Pour prélever 1,8 m³/s tout en laissant 1,1 m³/s dans l'Adour, le débit de la rivière doit atteindre au moins 2,9 m³/s. Dans le document 8, le débit de 2,9 m³/s se situe entre 2,96 m³/s à la fréquence de dépassement 0,90 et 2,52 m³/s à 0,95. Une interpolation donne une fréquence de dépassement d'environ 0,907. La proportion de jours où le débit est insuffisant est donc d'environ 1 - 0,907, soit près de 34 jours sur 365.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le prélèvement maximal est impossible environ 34 jours par an, en respectant le débit réservé de l'Adour.

Question 9. Lorsque le débit de l'Adour mesuré en amont de la prise d'eau est de 2 180 l/s, déterminer le débit qui peut être prélevé et proposer une nouvelle configuration de vannage.

Le débit total disponible pour le prélèvement est le débit mesuré dans l'Adour diminué du débit réservé : 2 180 - 1 100 = 1 080 l/s. À 0,7 m de hauteur amont, le document 7 indique environ 0,36 m³/s, soit 360 l/s, par vanne semi-ouverte. Ouvrir trois vannes à 50 % fournit environ 1 080 l/s ; les deux autres restent fermées. Cette configuration respecte le débit réservé et ne dépasse pas le débit prélevable.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit prélevable maximal : 1 080 l/s. À 0,7 m, ouvrir trois vannes à 50 % et laisser les deux autres fermées.

Question 10. Proposer une solution technique permettant le réglage en continu du vannage en fonction du débit disponible.

Installer une mesure en continu du débit de l'Adour en amont de la prise, complétée par une mesure de niveau si nécessaire pour établir le débit par courbe de tarage. Transmettre ces données à un automate relié à des moteurs de commande et à des capteurs de position sur les vannes. L'automate calcule le débit disponible après déduction des 1 100 l/s réservés à la rivière, puis ajuste les vannes sans dépasser le prélèvement maximal de 1 800 l/s. Prévoir alarmes et commande manuelle de secours.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Asservir des vannes motorisées à un automate mesurant le débit disponible, pour préserver 1 100 l/s dans l'Adour et limiter le prélèvement à 1 800 l/s.

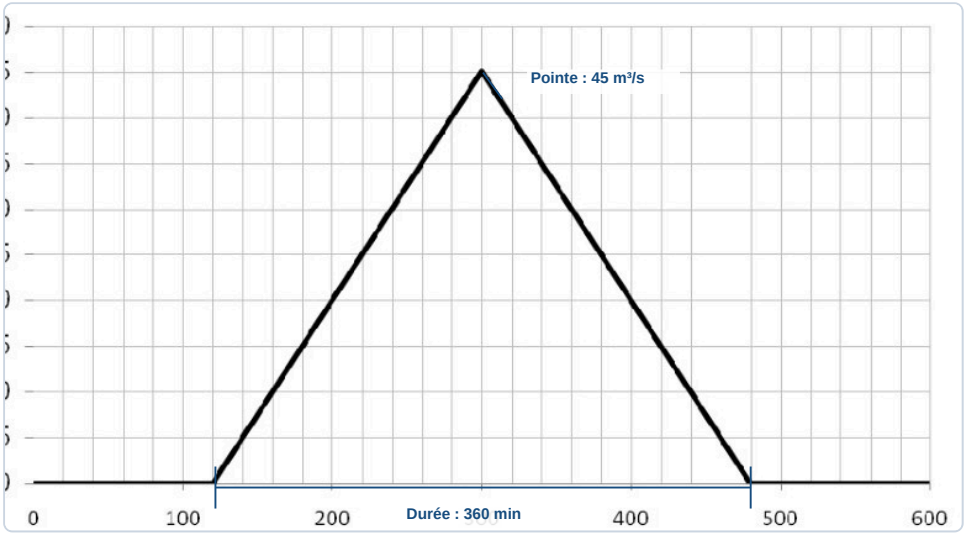
3. Évaluation du risque d’inondation

Le document 9 présente l’hydrogramme d’une crue de période de retour de 30 ans au niveau de la ZAC du Parc de l’Adour. Les candidats doivent comparer cette crue à la capacité maximale du canal d’Alaric, puis établir le risque de submersion et le volume excédentaire.

Question 11. À partir de l’hydrogramme du document 9, indiquer la valeur du débit de pointe et la durée de la crue considérée.

Sur l’hydrogramme, le débit atteint son maximum de 45 m³/s vers 300 min. Il part de zéro vers 120 min et revient à zéro vers 480 min : la durée de la crue est l’intervalle entre ces deux instants. La lecture des axes donne donc une durée de 360 min, soit 6 h.

Débit de pointe et durée de la crue



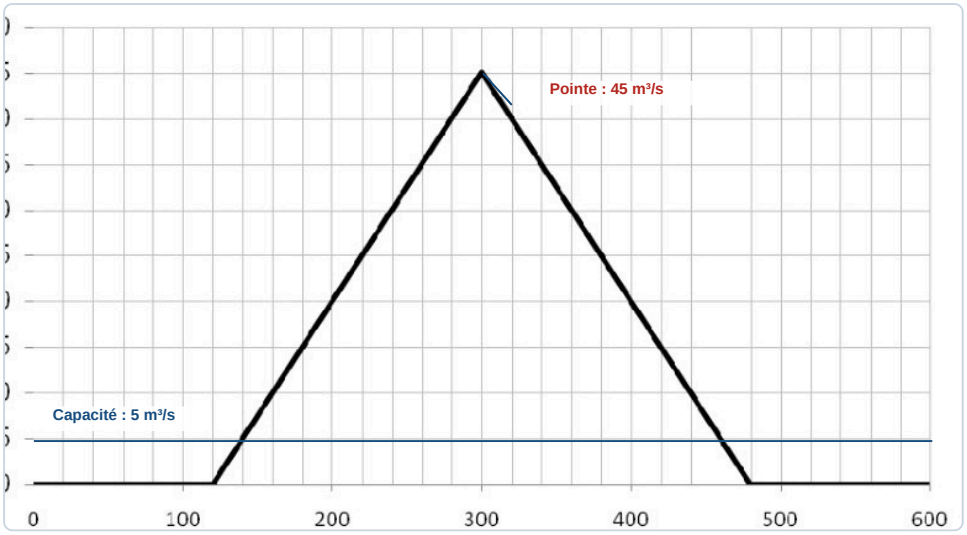
✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit de pointe : 45 m³/s. Durée : 360 min, soit 6 h.

Question 12. Justifier le risque de submersion de la ZAC en tenant compte du débit maximal d’écoulement dans le canal d’Alaric.

Le canal d’Alaric peut écouler au maximum 5 m³/s. Le débit de pointe de la crue, lu sur l’hydrogramme, atteint 45 m³/s, soit 40 m³/s de plus que cette capacité. Le débit de crue dépasse 5 m³/s d’environ 140 à 460 min : l’eau excédentaire ne peut pas être contenue par le canal et risque de submerger la ZAC.

Crue comparée à la capacité du canal



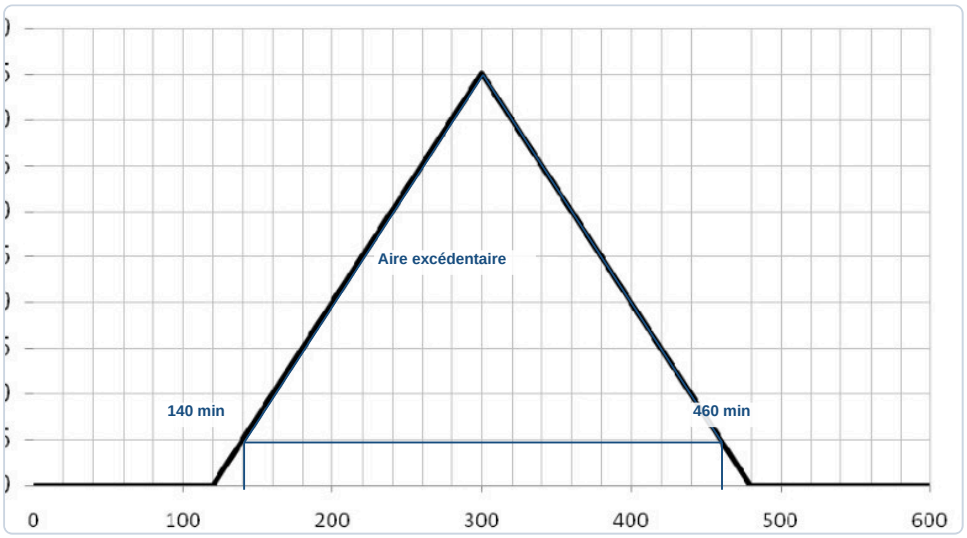
✓ RÉPONSE À RETENIR

La ZAC risque d'être submergée : le débit de pointe dépasse la capacité du canal de 40 m³/s.

Question 13. Déterminer le volume excédentaire de crue par rapport à la capacité du canal.

Le volume excédentaire est l'aire entre l'hydrogramme et la capacité de 5 m³/s. Par interpolation sur les deux segments rectilignes, le débit franchit ce seuil vers 140 min à la montée et 460 min à la décrue. Cette aire est un triangle de base 320 min et de hauteur 45 − 5 = 40 m³/s. On convertit les minutes en secondes pour obtenir le volume.

Débit excédentaire à intégrer



✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume excédentaire : 384 000 m³.

4. Aménagements pour protéger la ZAC des inondations

Deux solutions sont envisagées pour gérer les crues menaçant la ZAC : un canal de décharge et une zone d'expansion de crue. Les candidats calculent les capacités de transit et de stockage de ces ouvrages, puis évaluent leur pertinence et proposent une solution dans une perspective de durabilité.

Question 14. À partir des caractéristiques géométriques du document 11 et de la formule fournie, vérifier que le canal de décharge peut évacuer un débit d'environ 21 m³/s à ras bord.

À ras bord, la section trapézoïdale a pour bases 3 m et 9 m et pour hauteur 1,5 m : sa surface mouillée vaut 9 m². Le périmètre mouillé est 3 + 2 × 3,35 = 9,7 m, donc le rayon hydraulique vaut 9/9,7 ≈ 0,928 m. Avec Ks = 25 et I = 0,01, la formule donne $Q = 25 \times 9 \times (9/9{,}7)^{2/3} \times \sqrt{0{,}01} \approx 21{,}4$ m³/s. Le canal atteint donc la capacité demandée à ras bord.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débit calculé à ras bord est de **21,4 m³/s**, soit une capacité proche des 21 m³/s demandés.

Question 15. Déterminer le volume maximal stockable dans la zone d'expansion de crue, en l'absence de débit de fuite.

Paramètre	Valeur
Surface du bassin	15 ha = 150 000 m²
Hauteur de marnage	1,5 m
Volume maximal	150 000 × 1,5 = 225 000 m³

Le bassin rectangulaire se remplit sur toute sa surface utile jusqu'au marnage indiqué. Sans débit de fuite, aucun volume n'est évacué pendant le remplissage : le volume maximal est donc le produit de la surface par la hauteur d'eau. La conversion utilisée est 1 ha = 10 000 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bassin de 15 ha, avec 1,5 m de marnage et sans fuite, stocke au maximum **225 000 m³**.

Question 16. Évaluer la pertinence de chacune des deux solutions d'aménagement proposées au regard de la gestion du risque d'inondation sur la ZAC.

Canal de décharge : sa capacité d'environ 21,4 m³/s détourne une part importante de la crue, mais reste inférieure au débit de pointe cinquantennal de 55 m³/s. Il ne suffit donc pas, seul, à évacuer le débit de pointe.

Zone d'expansion : son volume maximal de 225 000 m³ est inférieur aux 400 000 m³ excédentaires à gérer. Elle écrête la crue, mais son stockage seul est insuffisant. Chaque aménagement réduit le risque sans l'éliminer isolément.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les deux ouvrages réduisent le risque, mais leurs capacités respectives ne suffisent pas à gérer seules la crue de référence.

Question 17. Proposer et argumenter, dans une perspective de durabilité, une solution d'aménagement pour la gestion du risque d'inondation de la ZAC.

1. Associer le canal de décharge, qui détourne une partie du débit, à la zone d'expansion, qui stocke temporairement le surplus.
2. Viser un stockage de 400 000 m³ : avec 1,5 m de marnage, la surface nécessaire est d'environ 26,7 ha au total, soit 11,7 ha de plus que les 15 ha prévus, sans débit de fuite.
3. Préserver cette zone comme espace naturel inondable, maîtriser son remplissage et sa vidange, et prévoir l'entretien et la surveillance des ouvrages. Éviter d'y implanter des enjeux vulnérables.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Solution durable : combiner le canal de décharge et une zone d'expansion dimensionnée pour stocker jusqu'à **400 000 m³**, soit environ **26,7 ha**.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2019)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve intégrative du BTSA GEMEAU, remplacement 2019, code 2019-BTS136-RPL-ME-RE, dure 150 minutes et ne précise pas de coefficient. Elle étudie la gestion de l'étiage et des crues autour du canal d'Alaric, et évalue l'analyse des prélèvements agricoles, le jaugeage et la gestion d'une prise d'eau, l'interprétation d'un hydrogramme ainsi que le choix d'aménagements contre les inondations.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le QMNA est le débit mensuel minimum de l'année et permet de suivre l'évolution des conditions d'étiage.
- Le prélèvement possible doit préserver le débit réservé en aval : débit prélevable = débit disponible moins débit réservé.
- Pour un écoulement uniforme à surface libre, Q = Ks × S × Rh^(2/3) × I^(1/2).
- Sans débit de fuite, le volume stockable dans un bassin rectangulaire est égal à la surface multipliée par la hauteur de marnage.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les axes, les unités, les échelles et les fréquences des graphiques avant d'effectuer une estimation.
- Convertir les débits en unités cohérentes, notamment entre l/s et m³/s, avant les calculs.
- Pour le volume d'une crue, intégrer uniquement le débit au-dessus de la capacité du canal et convertir les minutes en secondes.
- Justifier les aménagements en comparant leur capacité ou leur stockage au volume à gérer, ainsi que leurs contraintes et leur durabilité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier une courbe de tarage avec un courantomètre ?

Mesurez le débit au courantomètre et relevez simultanément la hauteur d'eau en amont du seuil. Répétez les mesures pour plusieurs hauteurs, calculez le débit correspondant et comparez les couples hauteur-débit obtenus à la courbe de tarage.

Q : Comment estimer le volume excédentaire à partir de l'hydrogramme ?

Repérez les instants où le débit dépasse la capacité du canal et calculez l'aire entre l'hydrogramme et cette capacité. Convertissez la durée en secondes : l'intégration du débit excédentaire en m³/s donne le volume en m³.

Q : Comment gérer les 150 minutes de l'épreuve ?

Les quatre parties valent respectivement 3, 8, 3 et 6 points. Accordez davantage de temps à la gestion de la prise d'eau, la partie la plus pondérée, puis gardez du temps pour vérifier les lectures graphiques, les unités et la cohérence des calculs.

Q : Que doit contenir l'argumentation d'un aménagement durable ?

Reliez la proposition aux capacités calculées et au volume d'eau à gérer. Comparez l'efficacité, les contraintes et les impacts des solutions, puis justifiez un choix cohérent avec la réduction du risque d'inondation et une gestion durable de l'eau.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsagemeau.fr/assets/annales/btsa-gemeau/E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau/2019/BTSA GEMEAU - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - Session 2019 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Gestion et Maîtrise 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.