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

E7-2 Épreuve intégrative, option GEMEAU

Session 2021 • Code sujet : **2021-BTS136-RPL-ME-RE** • Durée : **150 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Diagnostic de l’aménagement existant (5 questions) **Page 3**

2. Proposition de solutions d’aménagement (5 questions) **Page 5**

3. Modernisation du fonctionnement du barrage (2 questions) **Page 7**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://btsagemeau.fr/assets/annales/btsa-gemeau/E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau/2021/BTSA GEMEAU - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - Session 2021 - 1-Sujet.pdf

1. Diagnostic de l’aménagement existant

Le barrage de Lormeau comporte cinq vannes qui régulent le niveau du Volton et retiennent les sédiments. Les documents présentent l’ouvrage, les migrations piscicoles et les débits afin d’évaluer son fonctionnement et les effets de son aménagement.

Question 1. Donner un avis argumenté sur l’effet du barrage vis-à-vis du transport des sédiments.

Le barrage perturbe le transport des sédiments. En ralentissant l’écoulement en amont, il favorise le dépôt des matériaux dans la retenue et limite leur transit vers l’aval. Celui-ci reçoit donc moins de sédiments, ce qui peut déséquilibrer le fonctionnement du lit. Les vannes régulent le niveau d’eau, mais leur présence ne rétablit pas à elle seule la continuité sédimentaire. Le barrage constitue ainsi un obstacle au transport naturel des sédiments.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le barrage retient des sédiments en amont et réduit leur transfert vers l’aval.

Question 2. Pour le débit moyen de 5,65 m³/s au mois de mai et la hauteur réglementaire de 3,85 m en amont des vannes, justifier, à partir de la documentation, la pertinence de réaliser le diagnostic de fonctionnement de l’aménagement au mois de mai.

Le document 4 montre que mai se situe au printemps, période de montaison de l’alose feinte et de la lamproie marine. La migration de l’anguille s’étend également sur une longue partie de l’année. Réaliser le diagnostic en mai permet donc d’observer l’ouvrage pendant une période importante pour le passage de plusieurs espèces inventoriées. Ce mois correspond aussi aux conditions de fonctionnement précisées dans l’énoncé : débit moyen de 5,65 m³/s et niveau amont réglementaire de 3,85 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mai est pertinent pour observer le passage des poissons migrateurs dans les conditions de débit et de niveau étudiées.

Question 3. À partir de l’abaque utilisé par l’exploitant, déterminer la hauteur d’ouverture des vannes au mois de mai.

Sur l’abaque du document 5, repérer la cote amont de 3,85 m NGF, puis lire le débit de 5,65 m³/s sur l’axe vertical. Le point de fonctionnement se situe entre les courbes d’ouverture e = 0,10 m et e = 0,20 m. La lecture interpolée de l’abaque donne une ouverture voisine de 0,15 m. Il s’agit de la hauteur de passage sous les vannes, mesurée au-dessus du radier, comme l’indique la coupe du document 3.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ouverture des vannes en mai : environ 0,15 m.

Question 4. Calculer la vitesse de l'écoulement sous les vannes pour la hauteur déterminée à la question précédente.

Le document 3 indique cinq pertuis, chacun large de 2,20 m. Pour une ouverture d'environ 0,15 m, la section totale de passage vaut 5 × 2,20 × 0,15 = 1,65 m². La vitesse moyenne s'obtient en divisant le débit par cette section : 5,65 / 1,65 ≈ 3,42 m/s. Cette valeur élevée constitue une difficulté supplémentaire pour le franchissement des poissons, notamment pour les espèces dont la vitesse de sprint est inférieure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse moyenne sous les vannes : environ 3,42 m/s.

Question 5. Justifier la nécessité d'aménager le barrage.

L'aménagement est nécessaire pour rétablir la continuité écologique, exigée par la directive-cadre sur l'eau : le barrage entrave le déplacement des poissons migrateurs et le transport sédimentaire. La différence entre le niveau amont réglementaire de 3,85 m NGF et le niveau aval de 2,65 m NGF est de 1,20 m. Cette chute dépasse la hauteur maximale franchissable de 0,20 m indiquée pour l'alose et les lamproies ; l'anguille, elle, ne saute pas. La vitesse sous les vannes, estimée à 3,42 m/s, dépasse aussi la vitesse de sprint de plusieurs espèces.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aménager le barrage est nécessaire pour rétablir le passage des poissons et le transport des sédiments.

2. Proposition de solutions d'aménagement

Le projet prévoit une rivière de contournement en rive gauche, composée de six seuils et de bassins étagés. Son dimensionnement doit permettre le franchissement des poissons tout en tenant compte des niveaux d'eau et du débit disponible pour la passe.

Question 6. Le Volton alimente gravitairement une zone de marais par un réseau de fossés d'irrigation dont la prise d'eau principale se situe à la cote 3,62 m NGF. En vous référant au document 7, exposer les conséquences de la suppression du barrage sur l'activité agricole dans le marais.

Au droit de la prise d'eau principale, située à environ 7 à 8 km du barrage, la ligne calculée pour le mois de mai sans barrage se trouve sous la cote de 3,62 m NGF indiquée pour la prise. La suppression du barrage abaisserait donc le niveau du Volton sous le seuil nécessaire à une alimentation gravitaire suffisante. Le réseau de fossés pourrait ne plus être alimenté, ce qui compromettrait l'irrigation et l'activité agricole du marais.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sans barrage, le niveau en mai passe sous la cote de prise de 3,62 m NGF : l'irrigation gravitaire du marais est compromise.

Question 7. Argumenter le choix de la valeur de 1,20 m retenue pour le dimensionnement de la dénivelée totale de la rivière de contournement, en considérant la cote du plan d'eau aval fixe.

Le document 3 indique une cote aval fixe de 2,65 m NGF. Au niveau amont de dimensionnement, 3,85 m NGF, l'écart disponible entre les plans d'eau est de $3,85 - 2,65 = 1,20$ m. La dénivelée totale retenue pour la rivière de contournement correspond donc exactement à la chute du barrage dans ces conditions. Le raccordement aval conserve ainsi la cote imposée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dénivelée totale : 1,20 m, soit l'écart entre 3,85 m NGF à l'amont et 2,65 m NGF à l'aval.

Question 8. Vérifier que le nombre de seuils retenus permet aux poissons de franchir la rivière de contournement.

Le profil du document 10 répartit les 1,20 m de dénivelée en six chutes identiques : chaque chute mesure $1,20/6 = 0,20$ m. Le document 6 donne une hauteur maximale franchissable de 0,20 m pour l'alose feinte et les deux lamproies recensées. L'anguille européenne ne franchit pas de chute en saut, mais peut progresser au contact des blocs immergés. Les six seuils sont donc adaptés au franchissement des espèces présentes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Six chutes de 0,20 m respectent la hauteur maximale franchissable de l'alose feinte et des lamproies; l'anguille progresse au contact des blocs immergés.

Question 9. Vérifier que la vitesse de l'écoulement est inférieure à la vitesse de sprint des poissons.

La dénivelée d'une chute est $1,20/6 = 0,20$ m. D'après la formule du document 9, la vitesse maximale vaut $V_{max} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,20} \approx 1,98$ m/s. Dans le document 6, la vitesse de sprint la plus faible parmi les espèces considérées est celle de l'anguille européenne, soit 2 m/s. La vitesse calculée est donc inférieure à cette valeur, mais l'écart reste faible.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_{max} \approx 1,98$ m/s, légèrement inférieur à la vitesse de sprint minimale indiquée : 2 m/s.

Question 10. Lorsque le plan d'eau amont est à la cote 3,85 m NGF et que la hauteur d'eau minimale sur les seuils est hs = 0,40 m, déterminer, à partir du document 11, le débit Q de la rivière de contournement pour une largeur B = 2,3 m.

Pour une hauteur d'eau dans les bassins de 0,40 m, la lecture du document 11 donne un débit unitaire d'environ 55 L/s/m. Ce débit par unité de largeur est multiplié par la largeur de la rivière, soit 2,3 m : $Q = 55 \times 2,3 = 126,5$ L/s. La lecture du graphique étant approximative, le débit peut être arrondi à 127 L/s, soit environ 0,127 m³/s.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $Q \approx 127$ L/s, soit environ $0,127$ m³/s.

3. Modernisation du fonctionnement du barrage

Les cinq vannes doivent être automatisées pour respecter le règlement d'eau, à partir de la mesure du niveau amont transmise à l'automate. Le fonctionnement décrit prévoit des phases de veille et des déplacements temporisés selon l'évolution du niveau, avec prise en compte des fins de course.

Question 11. Proposer deux technologies de capteurs permettant l'acquisition de la mesure de la hauteur d'eau dans ce contexte.

Une sonde hydrostatique immergée détermine le niveau à partir de la pression de la colonne d'eau. Un capteur à ultrasons placé au-dessus du plan d'eau mesure sans contact la distance à sa surface, puis permet d'en déduire la hauteur. Ces deux technologies fournissent une mesure transmissible à l'automate de la station, puis à l'automate des vannes par voie hertzienne. L'installation doit éviter les perturbations dues aux dépôts pour la sonde et aux obstacles ou remous pour le capteur à ultrasons.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mesure possible par sonde hydrostatique immergée ou par capteur à ultrasons installé au-dessus de la surface.

Question 12. À partir de la description du fonctionnement automatique, compléter le GRAFCET de fonctionnement en annexe A. Numéroter l'annexe et la rendre avec la copie.

Compléter l'étape 4 par « Monter les vannes, temporisation 10 s ». Le niveau de référence étant 3,85 m, une hausse de 5 cm correspond à 3,90 m et une baisse de 5 cm à 3,80 m. Après chaque déplacement, l'arrêt dure 5 min. Le cycle reprend si le niveau continue d'évoluer dans le même sens ou reste stable ; il s'interrompt à la fin de course correspondante. Les conditions de transition doivent donc distinguer la montée et la descente, ainsi que la fin de temporisation.

Annexe A : GRAFCET complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

GRAFCET complété : seuils 3,90 m et 3,80 m, déplacements de 10 s, pauses de 5 min et arrêt aux fins de course.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve intégrative E7-2 du BTSA GEMEAU, session de remplacement 2021, porte le code 2021-BTS136-RPL-ME-RE et dure 150 minutes ; aucun coefficient n'est imprimé. Elle étudie le barrage de Lormeau et sa rivière de contournement piscicole. Les compétences évaluées portent sur le diagnostic hydraulique et écologique, le dimensionnement de la passe à poissons et l'automatisation des vannes.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Un barrage peut perturber le transport des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.
- Au seuil, la vitesse maximale est estimée par $V_{max} = \sqrt{(2g\Delta h)}$, avec $g = 9{,}81\ m/s^2$.
- La chute entre bassins doit être comparée à la hauteur maximale franchissable des espèces concernées.
- Le débit total de la passe se calcule en multipliant le débit unitaire par sa largeur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire attentivement les unités et les échelles des abaques et des profils avant d'effectuer un relevé.
- Ne pas confondre la cote NGF du plan d'eau avec la hauteur d'ouverture d'une vanne.
- Comparer les chutes et les vitesses aux capacités de franchissement des espèces piscicoles indiquées.
- Dans le GRAFCET, traduire les seuils de niveau, les temporisations et les fins de course décrits.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter l'abaque de débit sous les vannes ?

Repérez la cote du plan d'eau amont sur l'axe horizontal et le débit demandé sur l'axe vertical. Utilisez ensuite la courbe correspondant à l'ouverture de vanne pour déterminer l'ouverture ou vérifier le débit associé.

Q : Comment vérifier que les seuils de la passe sont franchissables ?

Déterminez la chute entre bassins à partir du profil, puis comparez-la à la hauteur maximale franchissable indiquée pour les espèces concernées. Vérifiez séparément que la vitesse calculée au seuil reste inférieure à leur vitesse de sprint.

Q : Comment organiser le temps de l'épreuve ?

L'épreuve dure 150 minutes et les trois parties valent respectivement 8, 8 et 4 points. Répartissez le temps en fonction de ces poids, en gardant un moment pour contrôler les calculs, les unités et l'annexe demandée.

Q : Quels éléments doivent apparaître dans le GRAFCET ?

Le GRAFCET doit reprendre les états de veille, les conditions de montée ou de descente des vannes, les déplacements de 10 secondes, les attentes de 5 minutes et les conditions liées au niveau d'eau et aux fins de course.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsagemeau.fr/assets/annales/btsa-gemeau/E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau/2021/BTSA GEMEAU - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - Session 2021 - 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.