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 Bac Pro Aquacoles, veuillez visiter :
bacproaquacole.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONDUITE DE PRODUCTIONS AQUACOLES

SESSION 2026

ÉPREUVE E5 : CHOIX TECHNIQUES

Coefficient : 2 Durée : 2 h 30

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Partie 1 : Diagnostic des ressources et des impacts sur le territoire (5 points)	Dossier Questionnement
Partie 2 : Évaluation de la biomasse et des besoins en dioxygène (5 points)	Dossier Questionnement
Partie 3 : Exploitation d'un modèle de réoxygénation (5 points)	Dossier Questionnement
Partie 4 : Raisonnement sur les choix techniques et la transition agroécologique (5 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3, DT 4)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : PISCICULTURE DES SOURCES, VALLÉE DE LA VARENNE, DÉPARTEMENT DE LA MANCHE

La Pisciculture des Sources élève des truites arc-en-ciel dans des bassins alimentés par la Varenne. L'exploitant étudie une augmentation de production et doit apprécier ses effets sur les ressources en eau et sur le milieu récepteur. Vous êtes chargé d'analyser les données du dossier et de formuler un avis technique argumenté.

Les valeurs intitulées « critère du projet » dans les documents sont des repères propres à cette étude. Elles ne constituent pas des normes générales applicables à toutes les installations. Les calculs et les conclusions doivent s'appuyer sur les données fournies.

Le sujet comporte quatre parties indépendantes. Le total est de 20 points. Les réponses sont rédigées sur la copie, sauf indication concernant le document réponse DR 1.

Partie 1 : Diagnostic des ressources et des impacts sur le territoire (5 points)

Capacité C5.1 : diagnostiquer les impacts des pratiques aquacoles sur les ressources naturelles communes

La pisciculture prélève de l'eau dans la Varenne et restitue l'eau en aval de ses bassins. Le débit d'étiage mesuré dans le cours d'eau est de 0,42 m³/s. Le prélèvement actuel est de 0,12 m³/s. Le projet prévoit de porter ce prélèvement à 0,18 m³/s.

Pour l'étude du projet, le gestionnaire local a fixé un critère de prélèvement maximal égal à 35 % du débit d'étiage. Les résultats d'une campagne de mesure en période d'étiage sont présentés ci-dessous.

DT 1 : Mesures réalisées dans la Varenne

Paramètre	Amont de la pisciculture	Aval de la pisciculture
Température de l'eau	16,0	17,2
Dioxygène dissous	9,1	7,6
Ion ammonium NH_4^+	0,18	0,34
Débit d'étiage du cours d'eau	0,42 m³/s	0,42 m³/s

Mesures effectuées le même jour en période d'étiage. Les concentrations sont exprimées en mg/L.

1.1 (2 points) Calculer la part du débit d'étiage prélevée par l'installation dans la situation actuelle, puis dans la situation projetée. Exprimer chaque résultat en pourcentage, arrondi à l'unité. Indiquer si chaque situation respecte le critère de prélèvement maximal fourni.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 1, relever deux évolutions observées entre l'amont et l'aval. Pour chacune, préciser en quoi elle peut constituer un enjeu pour le milieu aquatique.

1.3 (1,5 point) Compléter dans le DR 1 le bilan des pressions et des ressources concernées. Proposer une mesure de suivi permettant de vérifier l'évolution de la qualité du cours d'eau lors de la mise en œuvre du projet.

Partie 2 : Évaluation de la biomasse et des besoins en dioxygène (5 points)

Analyse des potentialités biologiques et zootechniques de l'élevage

Les bassins concernés par le projet disposent d'un volume utile total de 450 m³. L'effectif actuel est de 12 000 truites, de masse moyenne 0,45 kg. Le projet porte l'effectif à 15 000 truites, avec la même masse moyenne. Pour cette étude, l'exploitant retient une densité maximale de biomasse de 20 kg/m³ dans ces bassins.

Le débit traversant les bassins est de 0,18 m³/s. La concentration en dioxygène dissous est de 10,2 mg/L à l'entrée et de 7,6 mg/L à la sortie. Pour convertir les unités, on rappelle que 1 m³ = 1 000 L et que 1 mg/L = 1 g/m³.

Données d'effectif et de masse moyenne

Situation	Effectif (poissons)	Masse moyenne (kg/poisson)	Volume utile (m³)
Actuelle	12 000	0,45	450
Projetée	15 000	0,45	450

Données communiquées par l'exploitant pour les bassins étudiés.

2.1 (2 points) Calculer la biomasse totale actuelle et la biomasse totale projetée, puis la densité de biomasse correspondante dans les bassins. Présenter les résultats en kg et en kg/m³. Indiquer si la densité projetée respecte le critère de l'exploitant.

2.2 (2 points) Calculer la différence de concentration en dioxygène entre l'entrée et la sortie des bassins, puis la masse de dioxygène prélevée par l'eau en une seconde. Exprimer cette masse en g/s. On utilisera la relation : $\text{flux massique} = \text{débit volumique} \; times \text{différence de concentration}$.

2.3 (1 point) Expliquer pourquoi une augmentation de biomasse peut accroître le risque de déficit en dioxygène dans les bassins. Citer un paramètre de suivi qui permettrait de détecter ce risque.

Partie 3 : Exploitation d'un modèle de réoxygénation (5 points)

Étude de données expérimentales et interprétation d'un modèle

Un essai est réalisé dans un dispositif d'aération. Après le démarrage de l'aérateur, la concentration en dioxygène dissous est modélisée, pour un temps t exprimé en minutes, par la fonction :

$$C(t) = 8 - 5\,\exp(-0,25t)$$

Dans cette expression, $C(t)$ est exprimée en mg/L. Le modèle est utilisé uniquement pour les douze premières minutes. La concentration recherchée pour le fonctionnement de l'installation est au moins

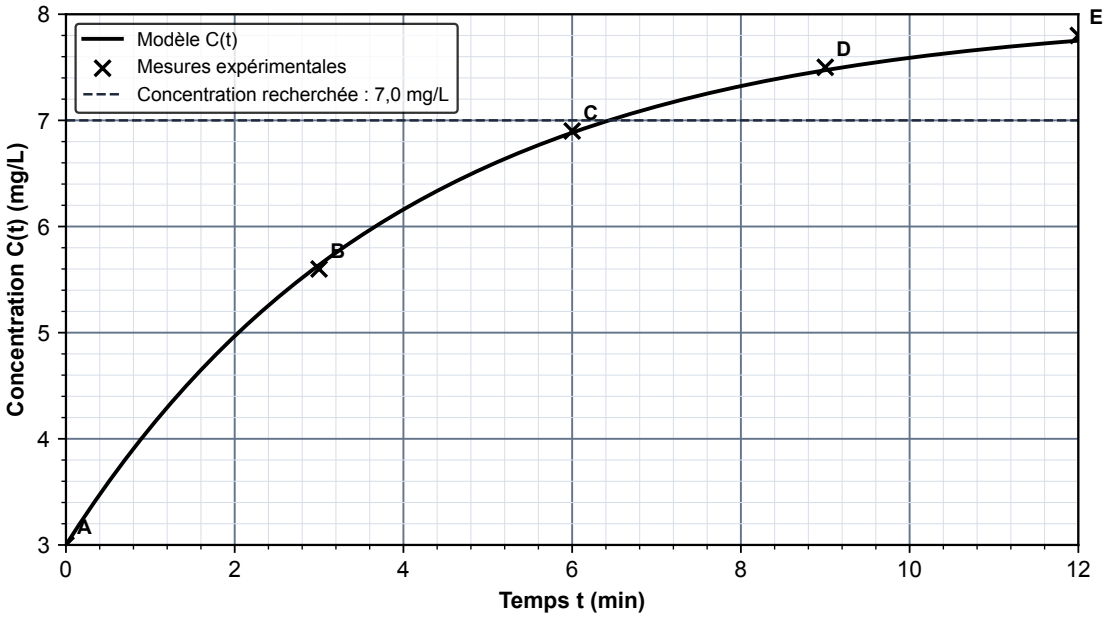
égale à 7,0 mg/L. Pour le calcul, on donne $\ln(5) = 1,61$.

Mesures expérimentales de réoxygénation

Temps t (min)	0	3	6	9	12
Concentration mesurée C (mg/L)	3,0	5,6	6,9	7,5	7,8

Mesures réalisées pendant l'essai, après le démarrage de l'aérateur.

Mesures expérimentales et modèle de réoxygénation



Repère de lecture : le temps est exprimé en minutes et la concentration en mg/L.

Sens de variation du modèle sur l'intervalle étudié

t (min)	**0**		**12**
Signe de C'(t)	**+**		
Variations de C	**3**	↗	**7,75**

3.1 (1 point) Calculer $C'(t)$, puis justifier le sens de variation de la concentration modélisée pendant les douze premières minutes.

3.2 (1,5 point) Déterminer à partir du modèle le premier instant où la concentration atteint 7,0 mg/L. Donner le résultat en minutes, arrondi au dixième. La résolution peut s'appuyer sur l'équation $7 = 8 - 5\exp(-0,25t)$ et sur la valeur de $\ln(5)$ fournie.

3.3 (1 point) Comparer les mesures expérimentales au modèle pour $t = 6$ min et $t = 12$ min. Indiquer si elles conduisent à une interprétation cohérente du fonctionnement du dispositif.

3.4 (1,5 point) À l'aide du graphique et de vos résultats, déterminer pendant combien de temps au maximum la concentration reste inférieure à 7,0 mg/L après le démarrage. Proposer une conséquence pratique pour la conduite des bassins.

Partie 4 : Raisonnement sur les choix techniques et la transition agroécologique (5 points)

Capacité C5.2 : raisonner des choix techniques aquacoles dans différents itinéraires de transition agroécologique

Les mesures de l'étude indiquent une augmentation de la concentration en ion ammonium entre l'amont et l'aval. Dans le biofiltre, les bactéries nitrifiantes transforment l'ion ammonium en ion nitrate. La transformation simplifiée est représentée par l'équation équilibrée suivante :

$$\mathrm{NH_4^+ + 2\,O_2 \longrightarrow NO_3^- + 2\,H^+ + H_2O}$$

Pour le scénario de projet, l'exploitant retient une concentration maximale de 0,50 mg/L en ion ammonium dans l'eau restituée. Cette valeur est un critère de gestion fourni pour le présent dossier. La concentration mesurée en aval est de 0,34 mg/L. L'exploitant peut renforcer le suivi du biofiltre, ajuster l'alimentation des poissons ou différer l'augmentation de production.

Éléments pour la décision technique

Élément	Donnée ou option
Concentration en NH_4^+ mesurée en aval	0,34 mg/L
Critère de gestion du projet pour NH_4^+	0,50 mg/L au maximum
Prélèvement prévu par le projet	0,18 m³/s
Critère local de prélèvement	35 % du débit d'étiage au maximum
Options de gestion proposées	Suivi renforcé du biofiltre ; ajustement de l'alimentation ; report de l'augmentation

Données de l'étude et options de gestion disponibles.

4.1 (1 point) À partir de l'équation fournie, identifier le réactif consommé par les bactéries nitrifiantes en plus de l'ion ammonium. Expliquer en quoi cette transformation peut influencer la disponibilité en dioxygène pour les poissons.

4.2 (1 point) Comparer la concentration en NH_4^+ mesurée en aval au critère de gestion fourni. Calculer la marge disponible en mg/L.

4.3 (3 points) Formuler un avis argumenté sur l'augmentation de production. Votre réponse doit mobiliser au moins deux résultats chiffrés du dossier, identifier deux risques ou enjeux pour les ressources communes, puis proposer deux mesures de gestion ou de suivi adaptées. Distinguer les mesures à mettre en œuvre avant la décision de celles qui peuvent être suivies pendant l'exploitation.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES HYDROLOGIQUES ET MESURES DE QUALITÉ DE L'EAU

Le débit d'étiage de la Varenne est de 0,42 m³/s. Le prélèvement actuel de la pisciculture est de 0,12 m³/s. Le projet prévoit un prélèvement de 0,18 m³/s. Le critère retenu par le gestionnaire local pour cette étude est un prélèvement maximal égal à 35 % du débit d'étiage.

Les mesures amont et aval ont été réalisées le même jour en période d'étiage. Température : 16,0 °C en amont et 17,2 °C en aval. Dioxygène dissous : 9,1 mg/L en amont et 7,6 mg/L en aval. Ion ammonium NH_4^+ : 0,18 mg/L en amont et 0,34 mg/L en aval.

Synthèse des données hydrologiques et de qualité

Donnée	Valeur
Débit d'étiage de la Varenne	0,42 m³/s
Prélèvement actuel	0,12 m³/s
Prélèvement projeté	0,18 m³/s
Critère local de prélèvement	35 % du débit d'étiage au maximum
Dioxygène dissous en amont / en aval	9,1 / 7,6 mg/L
Ion ammonium en amont / en aval	0,18 / 0,34 mg/L

DT 2 : DONNÉES DE PRODUCTION, DE DÉBIT ET DE DIOXYGÈNE

Les bassins étudiés présentent un volume utile total de 450 m³. L'effectif actuel est de 12 000 truites, de masse moyenne 0,45 kg. Le projet porte l'effectif à 15 000 poissons, sans modification de la masse moyenne. Le critère de densité retenu par l'exploitant est de 20 kg/m³ au maximum.

Le débit traversant les bassins est de 0,18 m³/s. La concentration en dioxygène est de 10,2 mg/L à l'entrée et de 7,6 mg/L à la sortie. Les équivalences utilisables sont : 1 m³ = 1 000 L et 1 mg/L = 1 g/m³.

Données de production et de fonctionnement

Paramètre	Situation actuelle	Situation projetée
Effectif	12 000 poissons	15 000 poissons
Masse moyenne	0,45 kg/poisson	0,45 kg/poisson
Volume utile	450 m³	450 m³
Densité maximale retenue	20 kg/m³	20 kg/m³
Débit traversant les bassins	0,18 m³/s	0,18 m³/s
Dioxygène à l'entrée / à la sortie	10,2 / 7,6 mg/L	10,2 / 7,6 mg/L

DT 3 : ESSAI D'AÉRATION ET MODÈLE DE RÉOXYGÉNATION

Après démarrage de l'aérateur, le modèle retenu pendant les douze premières minutes est $C(t) = 8 - 5\exp(-0,25t)$, où t est exprimé en minutes et $C(t)$ en mg/L. La concentration recherchée pour le fonctionnement est au moins égale à 7,0 mg/L. Pour résoudre l'équation associée, la valeur $\ln(5) = 1,61$ peut être utilisée.

Mesures expérimentales de concentration

Temps (min)	0	3	6	9	12
Dioxygène dissous (mg/L)	3,0	5,6	6,9	7,5	7,8

DT 4 : TRANSFORMATION BIOLOGIQUE DANS LE BIOFILTRE ET CRITÈRES DU PROJET

Dans le biofiltre, les bactéries nitrifiantes transforment l'ion ammonium en ion nitrate. L'équation simplifiée fournie pour l'étude est $\mathrm{NH_4^+ + 2\,O_2 \longrightarrow NO_3^- + 2\,H^+ + H_2O}$. Le critère de gestion retenu pour la concentration en NH_4^+ dans l'eau restituée est de 0,50 mg/L au maximum. Ce repère est propre au scénario présenté.

Les leviers identifiés par l'exploitant sont le suivi du biofiltre, l'ajustement de l'alimentation des poissons et le report de l'augmentation de production.

Critères et leviers de gestion

Élément	Information fournie
NH_4^+ mesuré en aval	0,34 mg/L
Critère de gestion pour NH_4^+	0,50 mg/L au maximum
Leviers de gestion	Suivi du biofiltre ; ajustement de l'alimentation ; report de l'augmentation

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : question 1.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau directement sur ce document. Pour chaque pression ou ressource, indiquer l'effet possible sur le milieu et proposer un indicateur de suivi pertinent. Ce document est à rendre avec la copie.

Bilan des pressions, des effets possibles et du suivi

Pression ou ressource concernée	Effet possible sur le milieu	Indicateur de suivi proposé
Prélèvement d'eau dans la Varenne	.....	.....
Rejet d'eau après passage dans les bassins	.....	.....
Augmentation de la biomasse élevée	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.