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 GMNF, veuillez visiter :
bacprogmnf.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

GESTION DES MILIEUX NATURELS ET DE LA FAUNE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : APPROCHES SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE, ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ C1.1 : INTERPRÉTER DES FAITS EN S'APPUYANT SUR UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Coefficient : 1,25 pour la capacité C1.1 au sein de l'épreuve E1 **Durée : 1 heure**

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Étalonnage d'un capteur de turbidité (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Acidification et traitement d'un plan d'eau (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Énergie consommée par une pompe de relevage (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Diminution d'un polluant après arrêt d'un rejet (5 points)	Dossier Questionnement
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de la calculatrice est autorisé. Le mode examen ne doit pas être activé.

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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 CONSIGNES GÉNÉRALES : RÉSERVE NATURELLE DES MARAIS DE LA LANDE, COMMUNE DE SAINT-RÉMY-SUR-AVRE, EURE-ET-LOIR

Vous intervenez avec l'équipe chargée du suivi des milieux aquatiques de la réserve naturelle des Marais de la Lande. Les techniciens surveillent la qualité de l'eau, évaluent le fonctionnement d'un dispositif de pompage et suivent la diminution d'un polluant après l'arrêt d'un rejet.

Les quatre exercices sont indépendants. Pour chaque réponse, présentez les calculs utiles, indiquez les unités et rédigez une conclusion adaptée au contexte. Les résultats numériques peuvent être arrondis à trois chiffres significatifs.

La partie écrite de physique-chimie évalue la capacité C1.1 dans le cadre de l'épreuve E1. Le sujet est noté sur 20 points.

Exercice 1 : Étalonnage d'un capteur de turbidité (5 points)

Exploiter des mesures expérimentales et un graphique

Un technicien mesure l'absorbance d'échantillons d'eau. Dans les conditions de mesure retenues, l'absorbance A dépend de la concentration C d'une suspension étalon, exprimée en mg·L⁻¹. Les résultats d'étalonnage sont fournis ci-dessous. Un prélèvement du marais présente une absorbance de 0,280.

On cherche une relation affine de la forme $A = aC + b$, valable dans l'intervalle étudié.

Mesures d'étalonnage du capteur

Concentration C (mg·L⁻¹)	Absorbance A
0	0,020
5	0,120
10	0,220
15	0,320
20	0,420

Mesures réalisées au laboratoire de la réserve.

1.1 (2 points) Reporter les cinq mesures d'étalonnage sur le graphique du DR 1. Tracer une droite d'ajustement passant au mieux par les points et préciser le titre des axes avec leurs unités.

1.2 (1,5 point) À partir des mesures, déterminer les coefficients a et b de la relation affine $A = aC + b$. Donner les unités de ces deux coefficients.

1.3 (1,5 point) À l'aide de la relation obtenue, estimer la concentration de la suspension dans le prélèvement d'absorbance $A = 0,280$. Indiquer le résultat en mg·L⁻¹.

Exercice 2 : Acidification et traitement d'un plan d'eau (5 points)

Mobiliser le pH, la dilution et une équation de réaction

Après un épisode de ruissellement, un bassin de collecte contient $100\ \text{L}$ d'eau dont le pH mesuré est égal à 4,0. Pour cet exercice, on assimile l'acidité à une solution idéale d'ions oxonium et on néglige les autres espèces acides ainsi que l'effet tampon du milieu.

On utilise la relation $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+]$, où $[\text{H}_3\text{O}^+]$ est exprimée en mol·L⁻¹. Une dilution au dixième est réalisée en ajoutant de l'eau pure jusqu'à ce que le volume soit multiplié par 10. Pour le traitement théorique, le carbonate de calcium réagit selon l'équation à établir. Sa masse molaire est $M(\text{CaCO}_3) = 100,1\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Données utiles pour le calcul

Grandeur	Valeur
pH initial	4,0
Volume d'eau à traiter	100 L
Facteur de dilution	10
Masse molaire de $CaCO_3$	100,1 g·mol⁻¹

Données fournies pour le modèle simplifié de l'exercice.

2.1 (1,5 point) Calculer la concentration initiale en ions oxonium $[\text{H}_3\text{O}^+]$, en mol·L⁻¹.

2.2 (1 point) Après la dilution au dixième, déterminer la nouvelle concentration en ions oxonium puis le pH correspondant. Montrer les étapes du raisonnement.

2.3 (1 point) Écrire et équilibrer l'équation de réaction entre le carbonate de calcium solide et les ions oxonium. Les produits sont les ions calcium, le dioxyde de carbone et l'eau.

2.4 (1,5 point) En utilisant le volume initial de $100\ \text{L}$, calculer la quantité de matière initiale d'ions oxonium, puis la masse théorique de carbonate de calcium nécessaire à leur consommation complète selon l'équation équilibrée. Donner la masse en grammes.

Exercice 3 : Énergie consommée par une pompe de relevage (5 points)

Convertir des grandeurs et établir un bilan énergétique

Une pompe relève l'eau d'un fossé vers un bassin de décantation. Son débit volumique est de $2,4\ \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, la hauteur de relevage est de $3,5\ \text{m}$ et la durée de fonctionnement est de $45\ \text{min}$. La masse volumique de l'eau vaut $\rho = 1000\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, l'intensité de la pesanteur $g = 9,81\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ et le rendement de la pompe $\eta = 0,55$.

On utilisera $P_{\text{hyd}} = \rho g Q h$, où le débit Q doit être exprimé en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, puis $P_{\text{élec}} = P_{\text{hyd}} / \eta$. L'énergie consommée est donnée par $E = P_{\text{élec}} t$. Rappels : $1\ \text{h} = 3600\ \text{s}$ et $1\ \text{kWh} = 1000\ \text{Wh}$.

Caractéristiques de la pompe

Grandeur	Valeur
Débit volumique	2,4 m³·h⁻¹
Hauteur de relevage	3,5 m
Durée de fonctionnement	45 min
Rendement	0,55
Masse volumique de l'eau	1000 kg·m⁻³
Intensité de la pesanteur	9,81 m·s⁻²

Données de fonctionnement communiquées par l'équipe technique.

3.1 (1 point) Convertir le débit volumique en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et la durée de fonctionnement en secondes.

3.2 (1,5 point) Calculer la puissance hydraulique fournie à l'eau, en watts, en présentant la relation utilisée et les valeurs substituées.

3.3 (1,5 point) Calculer la puissance électrique absorbée par la pompe, en watts, à partir de son rendement.

3.4 (1 point) Calculer l'énergie électrique consommée pendant les $45\ \text{min}$ de fonctionnement. Exprimer le résultat en Wh puis en kWh.

Exercice 4 : Diminution d'un polluant après arrêt d'un rejet — (5 points)

Étudier une évolution modélisée par une fonction exponentielle

À la suite de l'arrêt d'un rejet, la concentration C d'un polluant dans un fossé est modélisée, pour $t \geq 0$, par $C(t) = 18 \exp(-0,12t)$, où C est exprimée en mg·L⁻¹ et t en heures.

On rappelle que $\exp(x) = e^x$, que la dérivée de $\exp(u(t))$ est $u'(t)\exp(u(t))$, et que $\ln$ désigne le logarithme népérien. L'objectif de gestion retenu pour le suivi est d'atteindre une concentration inférieure ou égale à $5,0\ \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Repères de variation du modèle sur l'intervalle [0 ; 20]

Temps t (h)	**0**	**10**	**20**
Signe de C'(t)	**-**	0	**-**
Variations de C(t) en mg·L⁻¹	**18** ↘	**5,42** ↘	**1,63**

Valeurs arrondies de C(t) pour faciliter la lecture.

4.1 (1,5 point) Calculer l'expression de la dérivée $C'(t)$, puis justifier que la concentration diminue pour tout $t \geq 0$.

4.2 (1 point) Calculer la concentration au bout de $5\ \text{h}$. Arrondir le résultat au centième de mg·L⁻¹.

4.3 (1,5 point) Déterminer à partir de quelle durée la concentration devient inférieure ou égale à $5,0\ \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$. Résoudre l'inéquation à l'aide du logarithme népérien et exprimer la durée en heures et minutes, à la minute près.

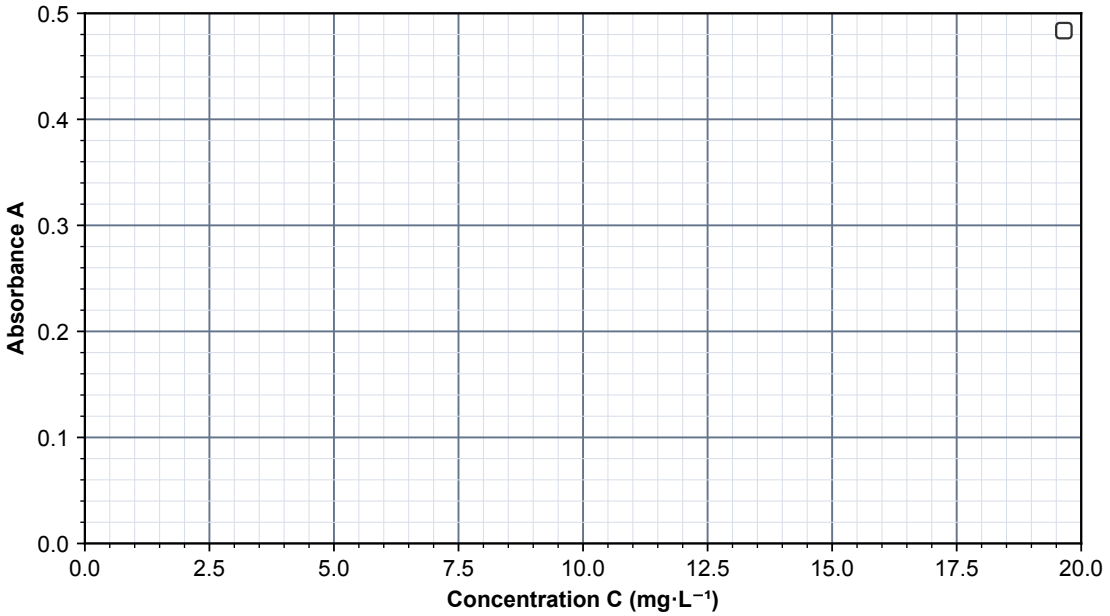
4.4 (1 point) À l'aide du résultat précédent, proposer une date de contrôle minimale après l'arrêt du rejet pour vérifier que l'objectif de concentration est atteint. Justifier la réponse par une phrase.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Exercice 1, questions 1.1 et 1.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement le graphique ci-dessous. Reporter les mesures d'étalonnage, tracer la droite d'ajustement et indiquer les axes avec leur grandeur et leur unité. Rendre ce document avec la copie.

Graphique d'étalonnage du capteur de turbidité



Repère vierge à compléter par le candidat. Échelle proposée : 1 unité d'absorbance par grand carreau vertical et 2 mg·L⁻¹ par grand carreau horizontal.

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.