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 CGEA, veuillez visiter :
bacprocgea.fr/annales-sujets-et-corriges

SESSION 2026
Métropole - Antilles - Guyane - Réunion

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL - CONDUITE ET GESTION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE

ÉPREUVE E1 : APPROCHES SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Coefficient : 3 **Durée : 120 minutes**

Matériel autorisé : **L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.**

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

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

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES : EXPLOITATION AGRICOLE DES PRÉS VERTS, SECTEUR DE MOULINS, ALLIER

L'exploitation des Prés Verts associe élevage laitier et cultures fourragères. Dans le cadre de son suivi technique, l'équipe contrôle une solution de lavage acide, suit la diminution d'un résidu phytosanitaire dans un sol et évalue l'énergie nécessaire au pompage d'eau d'irrigation.

Les trois exercices sont indépendants. Pour chaque réponse, présenter les étapes du raisonnement, indiquer les unités et donner une conclusion adaptée au contexte. Les résultats numériques peuvent être arrondis au nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

Le sujet porte sur des éléments scientifiques contribuant à l'épreuve E1 : approches scientifique et technologique.

Exercice 1 : Contrôle d'une solution acide de lavage (7 points)

pH, dilution et réaction acido-carbonatée

Une solution de lavage utilisée sur l'exploitation a un volume de $0{,}50\ \mathrm{L}$ et un pH égal à $2{,}0$. On assimile les ions responsables de l'acidité aux ions oxonium $\mathrm{H_3O^+}$. La relation utilisée est $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, où la concentration est exprimée en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$.

Pour une opération de neutralisation, on utilise du carbonate de calcium solide. La réaction considérée est donnée à équilibrer. La masse molaire du carbonate de calcium vaut $M(\mathrm{CaCO_3}) = 100\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$.

Par ailleurs, un prélèvement de $100\ \mathrm{mL}$ de la solution initiale est dilué avec de l'eau jusqu'à obtenir un volume final de $1{,}00\ \mathrm{L}$. On suppose la dilution idéale et on néglige toute réaction chimique avec l'eau.

Données pour l'analyse de la solution

Grandeur	Valeur
Volume de solution à neutraliser	0,50 L
pH de la solution initiale	2,0
Masse molaire de $CaCO_3$	100 g·mol⁻¹
Excès de carbonate prévu pour le traitement	20 %

Données fournies pour l'exercice 1.

1.1 (1,5 point) À partir du pH de la solution, calculer la concentration en ions $\mathrm{H_3O^+}$. En déduire la quantité de matière d'ions $\mathrm{H_3O^+}$ contenue dans les $0{,}50\ \mathrm{L}$ à neutraliser.

1.2 (1,5 point) Écrire et équilibrer l'équation de la réaction entre le carbonate de calcium et les ions oxonium. Les produits sont les ions calcium $\mathrm{Ca^{2+}}$, le dioxyde de carbone $\mathrm{CO_2}$ et l'eau $\mathrm{H_2O}$.

1.3 (2,5 points) En utilisant l'équation équilibrée, déterminer la quantité de matière puis la masse de carbonate de calcium nécessaire à la neutralisation de la solution. Calculer ensuite la masse à préparer si l'on ajoute un excès de $20\ \%$.

1.4 (1,5 point) Déterminer le facteur de dilution du prélèvement. Calculer la concentration en ions $\mathrm{H_3O^+}$ après dilution, puis en déduire le pH du prélèvement dilué.

Exercice 2 : Évolution d'un résidu phytosanitaire dans le sol (7 points)

Données expérimentales, modèle exponentiel et vitesse d'évolution

Après un traitement réalisé sur une parcelle, la concentration C d'un résidu dans le sol est suivie au cours du temps. Le temps t est exprimé en jours et la concentration $C(t)$ en $\mathrm{mg\,kg^{-1}}$. Un modèle de décroissance est proposé :

$$C(t) = 80\,\mathrm{e}^{-0{,}18t}.$$

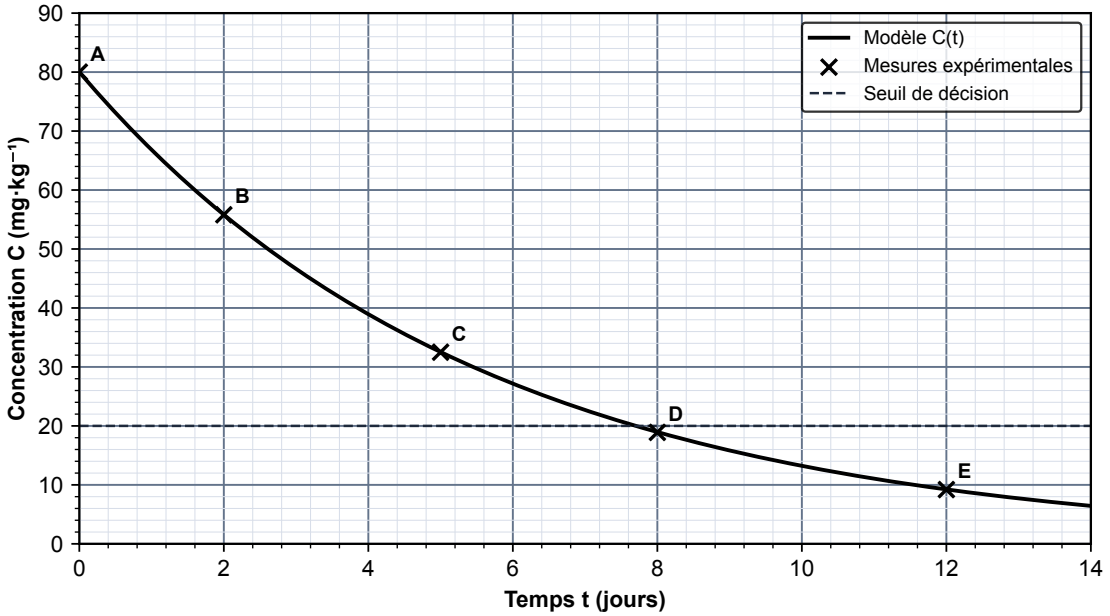
Pour utiliser le logarithme népérien, on pourra prendre $\ln(4) = 1{,}39$. Le seuil de concentration retenu pour la décision technique est $20\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$.

Mesures expérimentales du résidu

Temps t (jours)	Concentration mesurée C (mg·kg⁻¹)
0	80,0
2	55,8
5	32,5
8	18,9
12	9,2

Mesures réalisées sur des prélèvements de sol comparables.

Mesures et modèle de décroissance du résidu



Les points représentent les mesures expérimentales. La courbe représente le modèle fourni.

Sens de variation du modèle sur l'intervalle étudié

t (jours)	**0**	**14**
Signe de C'(t)	**-**	
Variations de C(t)	**80** ↘	**6,5**

Tableau de variation de la fonction C sur l'intervalle [0 ; 14].

2.1 (2 points) Reporter sur le graphique du document réponse les cinq mesures du tableau. Relier les points par une courbe régulière et préciser si l'allure observée est compatible avec une décroissance.

2.2 (1 point) À l'aide du modèle, calculer la concentration prévue au bout de 8 jours. Comparer le résultat à la mesure expérimentale correspondante et donner l'écart en $\mathrm{mg\,kg^{-1}}$, au dixième près.

2.3 (2 points) À l'aide du modèle, déterminer le temps à partir duquel la concentration devient inférieure ou égale à $20\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$. On pourra résoudre $80\,\mathrm{e}^{-0{,}18t} = 20$ en utilisant le logarithme népérien et la donnée $\ln(4) = 1{,}39$. Donner le résultat en jours, au dixième près.

2.4 (2 points) Calculer la dérivée $C'(t)$ du modèle. En déduire le sens de variation de la concentration pour $t \geq 0$, puis calculer la vitesse instantanée de diminution au début du suivi, en $\mathrm{mg\,kg^{-1}\,jour^{-1}}$.

Exercice 3 : Énergie nécessaire au pompage d'eau — (6 points)

Énergie potentielle de pesanteur, rendement et coût électrique

L'exploitation doit pomper $18\ \mathrm{m^3}$ d'eau jusqu'à une réserve située $12\ \mathrm{m}$ au-dessus du niveau de la pompe. La masse volumique de l'eau est $\rho = 1\,000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ et l'intensité de la pesanteur est $g = 9{,}8\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$.

L'énergie potentielle de pesanteur est donnée par $E_u = mgh$. Le rendement global de l'installation vaut $\eta = 0{,}60$, avec $\eta = E_u / E_e$, où E_e est l'énergie électrique consommée. La puissance électrique de la pompe est $P = 1{,}5\ \mathrm{kW}$. On utilise $P = E_e / \Delta t$, $1\ \mathrm{kWh} = 3{,}6 \times 10^6\ \mathrm{J}$, et un prix de l'électricité de $0{,}22\ \mathrm{€\,kWh^{-1}}$.

Caractéristiques de l'installation de pompage

Grandeur	Valeur
Volume d'eau pompé	18 m³
Dénivelé	12 m
Masse volumique de l'eau	1 000 kg·m⁻³
Rendement global	0,60
Puissance électrique de la pompe	1,5 kW
Prix de l'électricité	0,22 €·kWh⁻¹

Données techniques fournies pour l'exercice 3.

3.1 (2 points) Calculer la masse d'eau pompée, puis l'énergie potentielle de pesanteur acquise par cette eau. Donner le résultat en joules.

3.2 (2,5 points) À partir du rendement, calculer l'énergie électrique consommée en joules, puis la convertir en kilowattheures.

3.3 (1,5 point) Calculer la durée de fonctionnement de la pompe à sa puissance nominale, puis le coût électrique correspondant à ce pompage. Exprimer la durée en minutes et le coût en euros, au centime près.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉTUDE DU POMPAGE

Les relations et conversions ci-dessous sont celles à utiliser pour l'exercice 3. La masse d'eau se déduit de $m = \rho V$. L'énergie utile de montée est $E_u = mgh$. Le rendement est $\eta = E_u / E_e$. La puissance moyenne vérifie $P = E_e / \Delta t$. Pour les unités, $1\ \text{kW} = 1\,000\ \text{W}$, $1\ \text{kWh} = 3{,}6 \times 10^6\ \text{J}$ et $1\ \text{h} = 60\ \text{min}$.

Relations et unités utiles

Grandeur recherchée	Relation	Unité SI
Masse	m = ρV	kg
Énergie potentielle	E_u = mgh	J
Rendement	η = E_u / E_e	Sans unité
Puissance	P = E_e / Δt	W

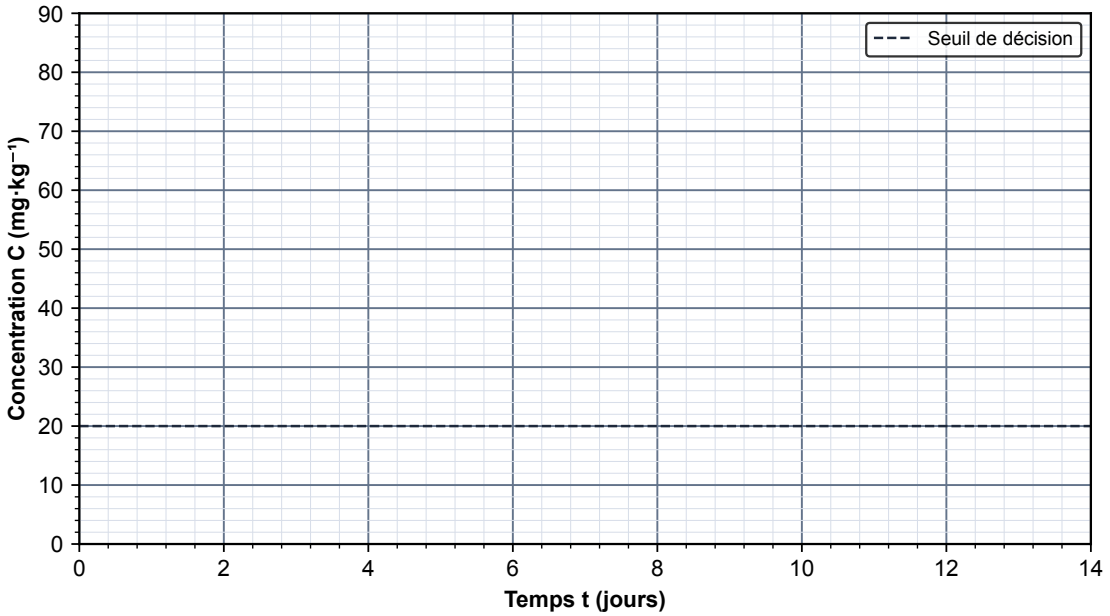
Fiche de données remise avec le sujet.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 2.1 et 2.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Reporter sur le repère les mesures expérimentales fournies dans le sujet. Utiliser les axes et leurs graduations. Indiquer le seuil de décision et laisser visibles les constructions permettant de lire l'estimation demandée.

Repère pour le suivi de la concentration du résidu



À compléter par le candidat.

Tableau de préparation des mesures à reporter

Temps t (jours)	0	2	5	8	12
Concentration mesurée C (mg·kg⁻¹)	80,0	55,8	32,5	18,9	9,2
Coordonnées du point à placer (t ; C)	.....	.....	.....	.....	.....

Les cases marquées par des points sont à compléter.

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.