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

Épreuve E4 : Culture scientifique et technologique, partie sciences expérimentales

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-CGEA-E4** • Durée : **120 minutes** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Suivi d’une population de vers de terre** (4 questions) **Page 3**

2. **Qualité de l’eau et fonctionnement d’un milieu aquatique** (3 questions) **Page 5**

3. **Mesure et interprétation du pH de sols** (3 questions) **Page 7**

4. **Neutralisation d’une solution acide par le carbonate de calcium** (3 questions) **Page 8**

5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocgea.fr/assets/annales/bac-pro-cgea/Biologie-Écologie/2026/Bac Pro CGEA - Biologie-Écologie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Suivi d’une population de vers de terre

Dans une prairie amendée au compost, les effectifs de vers de terre sont mesurés à plusieurs dates et comparés à un modèle exponentiel. La fonction dérivée du modèle représente le taux instantané d’évolution de la population.

Question 1.1. À partir du tableau des mesures, décrire l’évolution de l’effectif de vers de terre entre le jour 0 et le jour 8.

Les mesures montrent une hausse continue : l’effectif passe de 120 individus/m² au jour 0 à 267 individus/m² au jour 8. Les augmentations successives sont de 27, 32, 40 puis 48 individus/m². La hausse s’accentue donc entre les relevés. Ces observations décrivent l’évolution mesurée dans la prairie, sans démontrer que le compost en est la cause.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’effectif augmente continûment, de 120 à 267 individus/m² entre les jours 0 et 8.

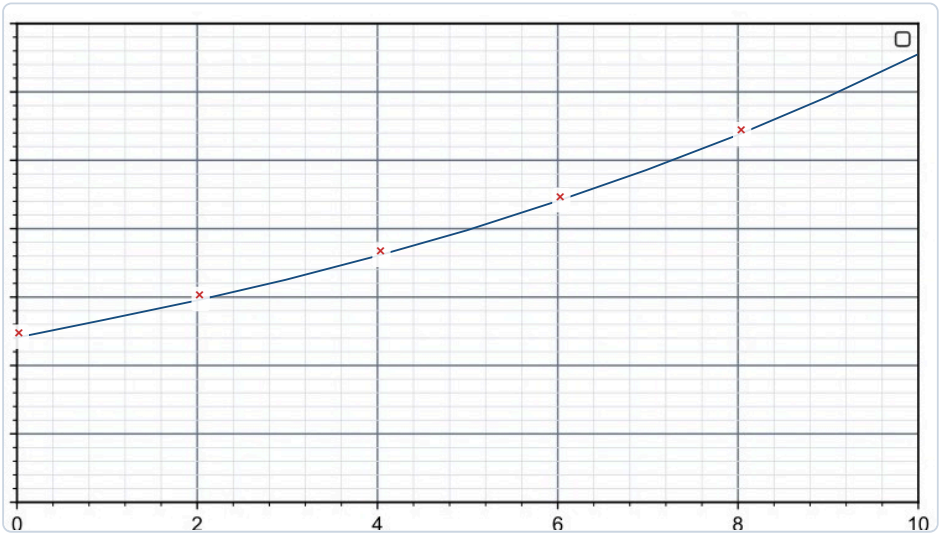
Question 1.2. Sur le document réponse DR 1, placer les cinq points correspondant aux mesures du tableau et tracer la courbe du modèle sur l’intervalle de 0 à 10 jours. Compléter également le tableau du DR 1 avec les effectifs prédits et les taux instantanés aux jours 4 et 10.

Reporter les relevés aux coordonnées indiquées, puis tracer la courbe croissante du modèle sur l’intervalle de 0 à 10 jours. Le taux instantané correspond à 10 % de l’effectif prédit par jour. Les valeurs du tableau du DR 1 sont :

Temps (jours)	Effectif prédit (individus/m²)	Taux instantané (individus/m²/jour)
4	179,0	17,9
10	326,2	32,6

Points mesurés : (0 ; 120), (2 ; 147), (4 ; 179), (6 ; 219) et (8 ; 267).

DR 1 : points mesurés et modèle



✓ RÉPONSE À RETENIR

Points : (0 ; 120), (2 ; 147), (4 ; 179), (6 ; 219), (8 ; 267). DR 1 : à 4 jours, 179,0 et 17,9 ; à 10 jours, 326,2 et 32,6.

Question 1.3. Calculer l'effectif prédit par le modèle au jour 10, arrondir le résultat à l'unité et préciser l'unité.

Au jour 10, le modèle donne $N(10) = 120e^{0,10\times10} = 120e \approx 326,2$. Arrondi à l'unité, l'effectif prédit est de 326 individus par mètre carré. C'est une estimation du modèle, pas un nouveau comptage.

DR 1 : effectif prédit à 10 jours

Calculs à partir du modèle de population

Temps t (jours)	Effectif prédit N(t) (individus/m²)	Taux instantané N'(t) (individus/m²/jour)
4	.....	.....
10	326	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Au jour 10, l'effectif prédit est de 326 individus/m².

Question 1.4. À l'aide de la relation donnée pour N′(t), calculer le taux instantané d'évolution de la population au jour 4, arrondir le résultat au dixième et interpréter ce résultat dans le contexte de l'étude.

Au jour 4, $N(4) = 120e^{0,10\times4} \approx 179,0$ individus/m². Donc $N'(4) = 0,10 \times 179,0 \approx 17,9$ individus/m²/jour. Le taux est positif : à cet instant, la population augmente d'environ 17,9 individus par mètre carré et par jour.

DR 1 : taux instantané au jour 4

Calculs à partir du modèle de population

Temps t (jours)	Effectif prédit N(t) (individus/m²)	Taux instantané N'(t) (individus/m²/jour)
4	.....	17,9 .....
10	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Au jour 4, le taux instantané est de 17,9 individus/m²/jour : la population augmente à cet instant.

2. Qualité de l’eau et fonctionnement d’un milieu aquatique

Après de fortes pluies, des prélèvements ponctuels sont réalisés en amont et en aval de parcelles cultivées. Les mesures de nitrates, d’oxygène dissous et de biomasse de cyanobactéries servent à interpréter les différences observées et à proposer des mesures préventives.

Question 2.1. Comparer les résultats des points A et B pour les trois paramètres mesurés et citer les évolutions constatées entre l’amont et l’aval.

Paramètre	Amont A	Aval B	Évolution
Nitrates (mg/L)	2	14	Augmentation
Oxygène dissous (mg/L)	8,4	3,1	Diminution
Biomasse de cyanobactéries (mg/L)	0,4	5,8	Augmentation

Les trois paramètres évoluent entre les deux points : les nitrates et la biomasse de cyanobactéries augmentent, tandis que la teneur en oxygène dissous diminue.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Du point A à B, les nitrates passent de 2 à 14 mg/L, les cyanobactéries de 0,4 à 5,8 mg/L, tandis que l’oxygène dissous baisse de 8,4 à 3,1 mg/L.

Question 2.2. Proposer une chaîne explicative reliant l’augmentation des nitrates à la diminution de l’oxygène dissous observée au point B. Faire intervenir le développement des organismes photosynthétiques et la décomposition de matière organique.

1. L’augmentation des nitrates enrichit l’eau en nutriments et peut favoriser le développement des organismes photosynthétiques, notamment des cyanobactéries.
2. Une partie de cette biomasse meurt et forme de la matière organique.
3. Les microorganismes qui décomposent cette matière consomment l’oxygène dissous, ce qui contribue à sa diminution au point B.

La forte biomasse de cyanobactéries et la faible teneur en oxygène mesurées en aval sont compatibles avec cette chaîne explicative.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Un excès de nitrates favorise les organismes photosynthétiques, puis la décomposition de leur matière organique consomme l’oxygène dissous.

Question 2.3. Proposer deux mesures agricoles ou paysagères susceptibles de limiter les apports de nitrates au cours d'eau et justifier brièvement l'intérêt de chacune. Préciser pourquoi les deux mesures ponctuelles fournies ne suffisent pas, à elles seules, à démontrer l'origine de la pollution.

Deux mesures peuvent limiter les transferts de nitrates vers le cours d'eau :

- Installer une bande enherbée en bordure : elle ralentit le ruissellement et retient une partie des nitrates.
- Implanter des couverts végétaux : ils absorbent l'azote minéral restant dans le sol et limitent son lessivage.

Les deux prélèvements sont ponctuels et réalisés le même jour après la pluie. Ils montrent une différence entre l'amont et l'aval, mais ne prouvent pas l'origine des nitrates ni un lien de causalité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Une bande enherbée et des couverts végétaux limitent les apports de nitrates. Les mesures ponctuelles montrent un contraste entre amont et aval, pas l'origine de la pollution.

3. Mesure et interprétation du pH de sols

Le pH d'extraits de sol préparés selon un protocole identique est mesuré dans trois parcelles agricoles. L'exercice porte sur la caractérisation acide ou neutre d'une solution et sur le calcul et la comparaison de concentrations en ions oxonium.

Question 3.1. Indiquer si l'extrait de sol de la parcelle céréalière est acide, neutre ou basique et justifier la réponse à partir de la valeur de son pH.

Le tableau donne un pH de 5,2 pour l'extrait de sol de la parcelle céréalière. Le repère fourni indique qu'une solution est acide lorsque son pH est inférieur à 7, neutre lorsqu'il vaut 7 et basique lorsqu'il est supérieur à 7. Comme 5,2 est inférieur à 7, l'extrait est acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Avec un pH de 5,2, inférieur à 7, l'extrait de sol de la parcelle céréalière est acide.

Question 3.2. Calculer la concentration en ions H_3O^+ de l'extrait de sol de la parcelle céréalière à l'aide de la relation fournie. Donner le résultat en mol/L avec deux chiffres significatifs.

Pour la parcelle céréalière, le pH mesuré est 5,2. On applique la relation donnée : $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-5,2} = 6,309\ldots \times 10^{-6}$ mol/L. À deux chiffres significatifs, la concentration en ions oxonium de l'extrait est donc $6,3 \times 10^{-6}$ mol/L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La concentration en ions H_3O^+ de l'extrait céréales est $6,3 \times 10^{-6}$ mol/L.

Question 3.3. Comparer la concentration en ions H_3O^+ de l'extrait à pH 5,2 à celle d'une solution neutre de pH 7. Calculer le rapport des concentrations et conclure sur l'acidité relative de l'extrait.

Solution	pH	$[H_3O^+]$ (mol/L)
Extrait de sol	5,2	$6,3 \times 10^{-6}$
Solution neutre	7	$1,0 \times 10^{-7}$

Le rapport des concentrations, extrait sur solution neutre, est $10^{-5,2} / 10^{-7} = 10^{1,8} \approx 63,1$. L'extrait possède donc une concentration en ions H_3O^+ environ 63 fois supérieure à celle de la solution neutre, ce qui traduit une acidité plus forte.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'extrait à pH 5,2 contient environ 63 fois plus d'ions H_3O^+ que la solution neutre : il est plus acide.

4. Neutralisation d’une solution acide par le carbonate de calcium

Une solution de 100 mL, de pH 2,00, est neutralisée par du carbonate de calcium pur dans une étude de laboratoire simplifiée. Il faut équilibrer la réaction, calculer la quantité d’ions oxonium présente puis déterminer la quantité et la masse minimales de carbonate de calcium nécessaires.

Question 4.1. Équilibrer l’équation de réaction fournie dans l’énoncé en écrivant les coefficients stœchiométriques entiers minimaux.

On conserve les atomes et la charge électrique. Le calcium et le carbone sont déjà équilibrés. Il faut 2 ions H_3O^+ pour équilibrer la charge et l’hydrogène ; les oxygènes et hydrogènes restants donnent alors 3 molécules d’eau. Les coefficients entiers minimaux sont donc 1, 2, 1, 1 et 3.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$CaCO_3 + 2\ H_3O^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + 3\ H_2O$

Question 4.2. Calculer la quantité de matière d’ions H_3O^+ présente dans les 100 mL de solution avant la réaction. Détailler la détermination de la concentration à partir du pH.

À pH 2,00, la concentration en ions oxonium vaut $[H_3O^+] = 10^{-2,00} = 0,010$ mol/L. Le volume de 100 mL correspond à 0,100 L. La quantité de matière présente avant la réaction se calcule par n = C × V : 0,010 × 0,100 = 0,0010 mol.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n(H_3O^+) = 1,0 \times 10^{-3}$ mol.

Question 4.3. À partir de l’équation équilibrée, déterminer la quantité de matière minimale de $CaCO_3$ nécessaire à la neutralisation, puis calculer la masse correspondante en grammes.

L’équation équilibrée établit le rapport 1 mol de $CaCO_3$ pour 2 mol de H_3O^+. Il faut donc la moitié de la quantité d’ions oxonium : $n(CaCO_3) = 10^{-2,00} \times 0,100 \div 2 = 5,0 \times 10^{-4}$ mol. Avec $M(CaCO_3) = 100$ g/mol, m = n × M = 0,050 g.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n(CaCO_3) = 5,0 \times 10^{-4}$ mol ; masse minimale = 0,050 g.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E4 de la session 2026, code 26-BCP-CGEA-E4, dure 120 minutes et a un coefficient 2. Située dans le contexte de l'exploitation agricole des Prés du Lignon, elle étudie une population de vers de terre, la qualité de l'eau, le pH des sols et une neutralisation acide. Les quatre exercices mobilisent l'exploitation de données et des calculs scientifiques, notamment les capacités C4.3 et C4.4.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle N(t) = 120e^(0,10t) estime l'effectif de vers de terre et N′(t) = 0,10N(t) donne son taux instantané d'évolution.
- Un apport de nitrates peut favoriser les organismes photosynthétiques ; la décomposition de leur matière organique consomme de l'oxygène dissous.
- À 25 °C, $[H_3O^+]$ = 10^(-pH) ; un pH inférieur à 7 indique une solution acide et un pH égal à 7 une solution neutre.
- En stœchiométrie, équilibrer l'équation avant d'utiliser les rapports entre les quantités de matière des réactifs.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles du graphique, placer les cinq mesures et tracer le modèle sur l'intervalle demandé.
- Associer chaque résultat à son unité et appliquer les arrondis explicitement demandés.
- Des prélèvements ponctuels décrivent un état observé, mais ne suffisent pas à démontrer une relation de causalité.
- Pour la neutralisation, convertir le volume en litres et exploiter les coefficients de l'équation équilibrée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer un effectif prédit ou un taux instantané avec le modèle de population ?

Remplacez t par la date demandée dans N(t) pour obtenir l'effectif prédit. Pour le taux instantané, utilisez N′(t) = 0,10N(t), puis indiquez l'unité individus/m²/jour et interprétez le résultat comme une variation par jour.

Q : Pourquoi une hausse des nitrates peut-elle être associée à une baisse de l'oxygène dissous ?

Les nitrates peuvent favoriser la croissance d'organismes photosynthétiques. Lorsque cette matière organique meurt, sa décomposition consomme de l'oxygène dissous. Des mesures ponctuelles seules ne permettent toutefois pas d'établir que les nitrates sont à l'origine de la baisse observée.

Q : Comment organiser le temps et les réponses dans cette épreuve de quatre exercices ?

Les quatre exercices sont indépendants et valent chacun 5 points. Répartissez le temps entre eux, en gardant une marge pour les calculs, les unités et les arrondis. Pensez à compléter et à rendre le document réponse DR 1 avec la copie.

Q : Quels éléments rendent un calcul de neutralisation clair et vérifiable ?

Écrivez d'abord l'équation équilibrée, puis déterminez $[H_3O^+]$ à partir du pH et la quantité de matière avec le volume en litres. Utilisez ensuite les coefficients stœchiométriques et la masse molaire en présentant les unités à chaque étape.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocgea.fr/assets/annales/bac-pro-cgea/Biologie-Écologie/2026/Bac Pro CGEA - Biologie-Écologie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro CGEA : 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.