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 E1 : Approches scientifique et technologique

Session 2026 • Code sujet : **26-BACPRO-CGEA-E1** • Durée : **120 minutes** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Contrôle d’une solution acide de lavage : pH, neutralisation et dilution** (4 questions) **Page 3**

2. **Évolution d’un résidu phytosanitaire dans le sol** (4 questions) **Page 5**

3. **Énergie nécessaire au pompage d’eau** (3 questions) **Page 7**

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

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

1. Contrôle d’une solution acide de lavage : pH, neutralisation et dilution

Une exploitation agricole utilise une solution de lavage de 0,50 L dont l’acidité est attribuée aux ions oxonium et dont le pH est donné. Il faut déterminer la quantité de carbonate de calcium nécessaire à sa neutralisation, tenir compte d’un excès de 20 % et étudier la dilution d’un prélèvement.

Question 1.1. À partir du pH de la solution, calculer la concentration en ions H_3O^+, puis en déduire la quantité de matière de ces ions contenue dans les 0,50 L à neutraliser.

La relation donnée est $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, donc $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$. Avec un pH de $2,0$, la concentration vaut $10^{-2,0} = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. La quantité de matière se calcule par $n = CV$. Pour $V = 0,50\ \mathrm{L}$, on obtient $n = 0,010 \times 0,50 = 0,0050\ \mathrm{mol}$. La solution contient donc cette quantité d’ions oxonium à neutraliser.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $[\mathrm{H_3O^+}] = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ et $n = 0,0050\ \mathrm{mol}$.

Question 1.2. Écrire et équilibrer l’équation de la réaction entre le carbonate de calcium et les ions oxonium. Les produits sont les ions calcium Ca^{2+}, le dioxyde de carbone CO_2 et l’eau H_2O.

Le carbonate de calcium fournit un ion calcium et le carbonate devient du dioxyde de carbone. Les charges sont équilibrées en plaçant deux ions oxonium à gauche, ce qui compense la charge $2+$ du calcium à droite. Les atomes d’hydrogène et d’oxygène sont ensuite équilibrés avec trois molécules d’eau. Vérification : il y a un calcium, un carbone, cinq oxygènes et six hydrogènes de chaque côté, et la charge totale est $+2$ de chaque côté.

$$\mathrm{CaCO_3(s) + 2\ H_3O^+(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3\ H_2O(l)}$$

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\mathrm{CaCO_3 + 2\ H_3O^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + 3\ H_2O}$.

Question 1.3. À partir de l’équation équilibrée, déterminer la quantité de matière puis la masse de carbonate de calcium nécessaire à la neutralisation. Calculer ensuite la masse à préparer en ajoutant un excès de 20 %.

Grandeur	Calcul	Résultat
Quantité de $\mathrm{CaCO_3}$	$0,0050/2$	$0,0025\ \mathrm{mol}$
Masse sans excès	$0,0025 \times 100$	$0,25\ \mathrm{g}$
Masse avec excès	$0,25 \times 1,20$	$0,30\ \mathrm{g}$

L’équation équilibrée indique qu’une mole de carbonate neutralise deux moles d’ions oxonium. On divise donc la quantité d’oxonium par deux pour obtenir la quantité de carbonate nécessaire. La masse est calculée avec la masse molaire de $100\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$. Enfin, l’excès de 20 % correspond à multiplier la masse nécessaire par $1,20$. Il

faut préparer cette masse pour neutraliser les $0,50\ \mathrm{L}$ de solution.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{CaCO_3}) = 0,0025\ \mathrm{mol}$; masse sans excès : $0,25\ \mathrm{g}$; masse à préparer : $0,30\ \mathrm{g}$.

Question 1.4. **Déterminer le facteur de dilution du prélèvement, calculer la concentration en ions H_3O^+ après dilution, puis en déduire le pH du prélèvement dilué.**

Le prélèvement initial de $100\ \mathrm{mL}$ est porté à $1,00\ \mathrm{L}$, soit $1\,000\ \mathrm{mL}$. Le facteur de dilution est donc $F = V_f / V_i = 1\,000 / 100 = 10$. Lors d'une dilution idéale, la concentration est divisée par ce facteur : $[\mathrm{H_3O^+}]_f = 0,010 / 10 = 0,0010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Or $0,0010 = 10^{-3}$, donc $\mathrm{pH} = -\log_{10}(10^{-3}) = 3,0$. Le prélèvement dilué est moins acide que la solution initiale.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Facteur de dilution : 10 ; $[\mathrm{H_3O^+}]_f = 0,0010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$; pH : $3,0$.

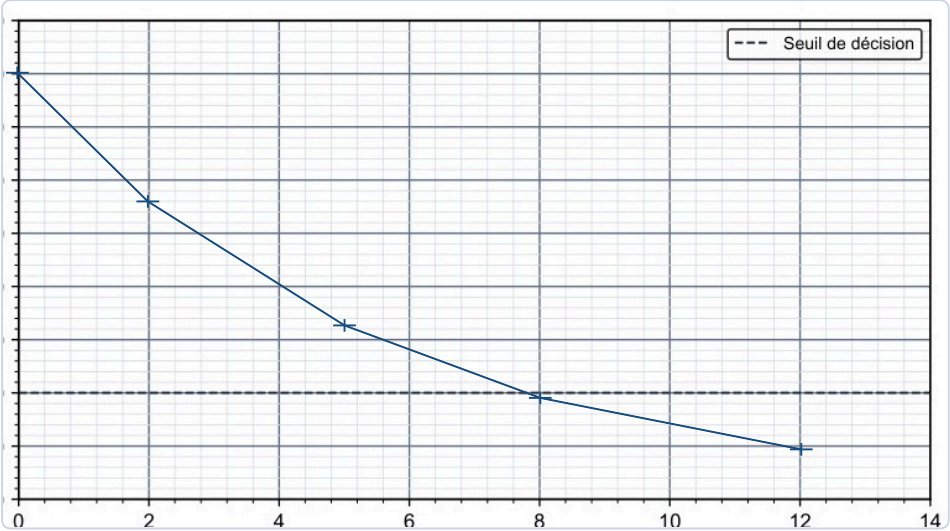
2. Évolution d’un résidu phytosanitaire dans le sol

Après un traitement sur une parcelle, cinq mesures de concentration d’un résidu dans le sol sont fournies, ainsi qu’un modèle exponentiel de décroissance et un seuil de décision de 20 mg·kg⁻¹. Les questions portent sur la représentation graphique des mesures, l’utilisation du modèle et l’étude de la dérivée.

Question 2.1. Reporter sur le graphique du document réponse les cinq mesures expérimentales du tableau, relier les points par une courbe régulière et préciser si l’allure observée est compatible avec une décroissance.

Reporter chaque mesure en lisant le temps sur l’axe horizontal et la concentration sur l’axe vertical : les points sont (0 ; 80,0), (2 ; 55,8), (5 ; 32,5), (8 ; 18,9) et (12 ; 9,2). Les placer dans cet ordre puis les relier par une courbe régulière, sans modifier les valeurs mesurées. D’une mesure à la suivante, la concentration baisse. L’allure observée est donc compatible avec une décroissance du résidu. Le seuil de décision à 20 mg·kg⁻¹ est déjà indiqué sur le document réponse.

Mesures reportées sur le document réponse



✓ RÉPONSE À RETENIR

Points : (0 ; 80,0), (2 ; 55,8), (5 ; 32,5), (8 ; 18,9), (12 ; 9,2). Décroissance compatible avec les mesures.

Question 2.2. À l’aide du modèle, calculer la concentration prévue au bout de 8 jours, la comparer à la mesure expérimentale correspondante et donner l’écart en mg·kg⁻¹ au dixième près.

Pour 8 jours, le modèle donne $\mathbf{C(8) = 80 \times e^{-0{,}18 \times 8} = 18{,}954\ldots\ mg{\cdot}kg^{-1}}$, soit 19,0 mg·kg⁻¹ au dixième. La mesure correspondante est 18,9 mg·kg⁻¹. L’écart absolu vaut |18,954… − 18,9| = 0,054… mg·kg⁻¹, soit 0,1 mg·kg⁻¹ au dixième. La valeur prévue par le modèle est donc très proche de la mesure expérimentale.

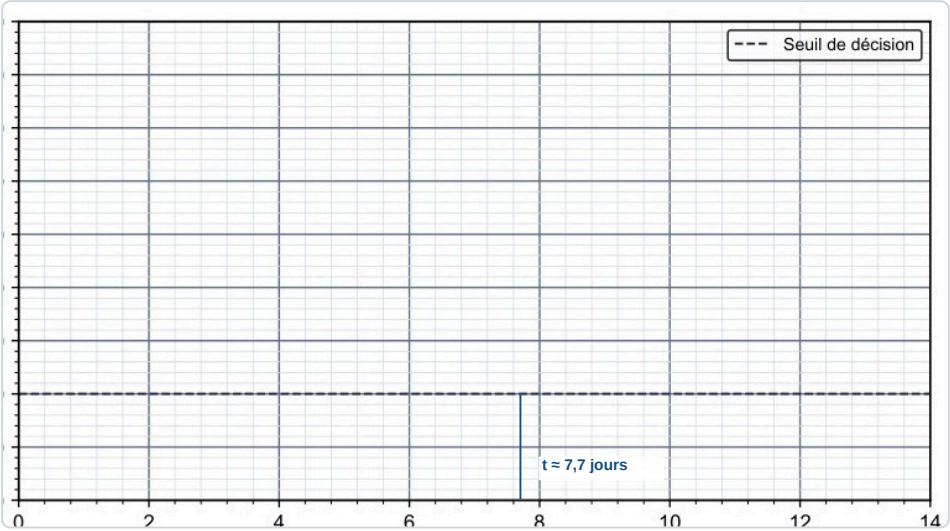
✓ RÉPONSE À RETENIR

À 8 jours : 19,0 mg·kg⁻¹ selon le modèle, avec un écart de 0,1 mg·kg⁻¹ par rapport à la mesure.

Question 2.3. **Déterminer, à l'aide du modèle, le temps à partir duquel la concentration devient inférieure ou égale à 20 mg·kg⁻¹, en résolvant l'équation indiquée avec ln(4) = 1,39. Sur le document réponse, faire apparaître les constructions permettant de lire l'estimation du franchissement du seuil. Donner le résultat en jours au dixième près.**

Le seuil est atteint lorsque $\mathbf{80e^{-0,18t} = 20}$, donc $\mathbf{e^{-0,18t} = 1/4}$. En prenant le logarithme népérien, $-0,18t = -\ln(4)$, d'où $t = \ln(4)/0,18$. Avec $\ln(4) = 1,39$: $t = 1,39/0,18 = 7,72$ jours, soit **7,7 jours** au dixième. La construction sur le graphique repère le seuil de 20 mg·kg⁻¹ puis son abscisse. Comme le modèle décroît, la concentration reste ensuite inférieure ou égale au seuil.

Lecture du franchissement du seuil



✓ RÉPONSE À RETENIR

La concentration devient inférieure ou égale à 20 mg·kg⁻¹ à partir de 7,7 jours.

Question 2.4. **Calculer la dérivée C′(t) du modèle, en déduire le sens de variation de la concentration pour t ≥ 0, puis calculer la vitesse instantanée de diminution au début du suivi en mg·kg⁻¹·jour⁻¹.**

Pour $\mathbf{C(t) = 80e^{-0,18t}}$, la dérivée de l'exponentielle donne $C'(t) = 80 \times (-0,18)e^{-0,18t} = -14,4e^{-0,18t}$, en mg·kg⁻¹·jour⁻¹. Pour tout $t \geq 0$, l'exponentielle est positive et le coefficient −14,4 est négatif : $C'(t) < 0$. La concentration diminue donc sur l'intervalle étudié. Au début du suivi, $C'(0) = -14,4$ mg·kg⁻¹·jour⁻¹ ; la vitesse de diminution, donnée comme une valeur positive, est 14,4 mg·kg⁻¹·jour⁻¹.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La concentration décroît pour $t \geq 0$. Au début du suivi, sa vitesse de diminution est de 14,4 mg·kg⁻¹·jour⁻¹.

3. Énergie nécessaire au pompage d'eau

L'exploitation doit pomper 18 m³ d'eau jusqu'à une réserve située 12 m au-dessus de la pompe. Les données de masse volumique, de rendement, de puissance et de prix de l'électricité servent à calculer l'énergie nécessaire, la durée de fonctionnement et le coût du pompage.

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

La masse se calcule avec **$m = \rho V$** : $m = 1\,000 \times 18 = 18\,000$ kg. Puis l'énergie potentielle vaut **$E_u = mgh$** : $E_u = 18\,000 \times 9{,}8 \times 12 = 2\,116\,800$ J. La masse d'eau pompée est donc de 18 000 kg et l'énergie acquise lors de la montée est de 2 116 800 J.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$m = 18\,000$ kg ; $E_u = 2\,116\,800$ J.**

Question 3.2. À partir du rendement de l'installation, calculer l'énergie électrique consommée en joules, puis la convertir en kilowattheures.

Calcul	Résultat
$E_e = E_u / \eta = 2\,116\,800 / 0{,}60$	3 528 000 J
E_e en kWh $= 3\,528\,000 / (3{,}6 \times 10^6)$	0,98 kWh

Le rendement relie l'énergie utile à l'énergie électrique consommée : $\eta = E_u / E_e$. On isole donc E_e en divisant l'énergie potentielle par 0,60. Pour convertir les joules en kilowattheures, on divise par $3{,}6 \times 10^6$ J par kWh. L'énergie électrique consommée est supérieure à l'énergie utile, car une partie est perdue dans l'installation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$E_e = 3\,528\,000$ J, soit 0,98 kWh.**

Question 3.3. Calculer la durée de fonctionnement de la pompe à sa puissance nominale, puis le coût électrique correspondant au pompage. Exprimer la durée en minutes et le coût en euros au centime près.

1. La puissance vaut 1,5 kW, soit 1 500 W. Avec $P = E_e / \Delta t$, on obtient $\Delta t = 3\,528\,000 / 1\,500 = 2\,352$ s, soit 2 352 / 60 = 39,2 min.
2. Le coût est l'énergie consommée en kWh multipliée par le prix du kWh : $0{,}98 \times 0{,}22 = 0{,}2156$ €. Arrondi au centime, le pompage coûte 0,22 €.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Durée : 39,2 min. Coût : 0,22 €.**

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO CGEA

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du baccalauréat professionnel CGEA, session 2026, porte le code 26-BACPRO-CGEA-E1, dure 120 minutes et a un coefficient 3. À partir de situations de l'exploitation des Prés Verts, elle évalue les calculs de pH et de neutralisation, l'analyse d'un résidu phytosanitaire par modèle exponentiel, ainsi que l'estimation de l'énergie, de la durée et du coût d'un pompage d'eau.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La concentration en ions oxonium se calcule par $[H_3O^+] = 10^{-pH}$, puis la quantité de matière par $n = cV$.
- Lors d'une dilution idéale, $c_iV_i = c_fV_f$ et le facteur de dilution vaut V_f/V_i.
- Pour $C(t) = 80e^{-0,18t}$, $C'(t) = -0,18C(t)$, donc la concentration diminue pour $t \geq 0$.
- Pour le pompage, utiliser $m = \rho V$, $E_u = mgh$, $\eta = E_u/E_e$ et $P = E_e/\Delta t$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer la réaction entre le carbonate et les ions oxonium avant d'utiliser les coefficients pour calculer la masse de $CaCO_3$.
- Respecter les unités dans chaque calcul et convertir les volumes selon les formules utilisées.
- Reporter précisément les cinq couples (t ; C), respecter les graduations et faire apparaître le seuil de 20 $mg \cdot kg^{-1}$ sur le document réponse.
- Isoler correctement l'énergie électrique à partir du rendement, puis convertir les joules en kWh avant de calculer le coût.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment passer du pH à la quantité d'ions oxonium dans la solution ?

On calcule d'abord la concentration avec $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ en $mol \cdot L^{-1}$. On multiplie ensuite cette concentration par le volume en litres pour obtenir la quantité de matière en moles.

Q : Comment déterminer le moment où le résidu atteint le seuil de 20 $mg \cdot kg^{-1}$?

On résout $80e^{-0,18t} = 20$ à l'aide du logarithme népérien. On peut aussi repérer le franchissement du seuil sur le document réponse. Le temps obtenu indique quand la concentration devient inférieure ou égale au seuil.

Q : Comment répartir le temps et les points entre les exercices ?

L'épreuve dure 120 minutes et les exercices valent respectivement 7, 7 et 6 points, soit 20 points au total. Aucune durée par exercice n'est imposée : répartissez le temps selon le barème et gardez quelques minutes pour vérifier.

Q : Quelles attentes générales faut-il respecter dans les réponses ?

Présentez les étapes du raisonnement, indiquez les unités et formulez une conclusion adaptée au contexte. Le sujet autorise un arrondi cohérent avec les données et demande, pour certaines questions, une précision explicitement indiquée.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocgea.fr/assets/annales/bac-pro-cgea/Physique-Chimie/2026/Bac Pro CGEA - Physique-Chimie - 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.