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 CGEH, veuillez visiter :
bacprocgeh.fr/annales-sujets-et-corriges

Épreuve E4 : Culture scientifique et technologique

Session 2026 • Code sujet : **26-BACPRO-CGEH-E4** • Durée : **2 h 30** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Alimentation électrique d’un bac d’abreuvement (4 questions) **Page 3**

2. Préparation et contrôle d’une solution de nettoyage (5 questions) **Page 5**

3. Refroidissement de l’eau d’un bac de soins (4 questions) **Page 7**

4. Interprétation d’un contrôle de la qualité de l’eau (4 questions) **Page 9**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocgeh.fr/assets/annales/bac-pro-cgeh/Physique-Chimie/2026/Bac Pro CGEH - Physique-Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Alimentation électrique d’un bac d’abreuvement

Un bac d’abreuvement chauffant fonctionne sous une tension de 230 V et une intensité de 4,8 A pendant 3,5 heures par jour. À partir des relations électriques fournies, il faut déterminer sa puissance, l’énergie consommée et le coût journalier.

Question 1.1. Calculer la puissance électrique du bac chauffant en watts puis en kilowatts, en présentant le calcul et l’unité.

La relation donnée est **P = U × I**. Avec la tension U = 230 V et l’intensité I = 4,8 A, le calcul donne P = 230 × 4,8 = 1 104 W. Pour exprimer cette puissance en kilowatts, on divise par 1 000 : 1 104 ÷ 1 000 = 1,104 kW. La puissance du bac est donc de 1 104 watts, soit 1,104 kilowatt.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance électrique : 1 104 W, soit 1,104 kW.

Question 1.2. Calculer l’énergie électrique consommée par le bac chauffant en une journée, en kilowattheures.

Pour calculer l’énergie consommée, on applique **E = P × t**, avec P exprimée en kilowatts et t en heures. La puissance trouvée est 1,104 kW et le chauffage fonctionne 3,5 h par jour.

Donc E = 1,104 × 3,5 = 3,864 kWh. Cette valeur correspond à l’énergie consommée pendant une journée de fonctionnement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie consommée en une journée : 3,864 kWh.

Question 1.3. Calculer le coût de fonctionnement du chauffage pour une journée.

Le coût quotidien se calcule avec **C = E × p**, où E est l’énergie en kilowattheures et p le prix en euros par kilowattheure. En utilisant E = 3,864 kWh et p = 0,25 €/kWh, on obtient C = 3,864 × 0,25 = 0,966 €. Le bac chauffant coûte donc moins d’un euro par jour de fonctionnement, au tarif indiqué dans l’énoncé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût quotidien du chauffage : 0,966 €.

Question 1.4. Compléter le tableau du document réponse DR 1 avec les résultats obtenus aux questions 1.1 à 1.3.

Grandeur recherchée	Valeur
Puissance P (en W)	1 104 W
Puissance P (en kW)	1,104 kW
Énergie E consommée en une journée (en kWh)	3,864 kWh
Coût quotidien (en €)	0,966 €

Reporter ces quatre valeurs dans les cases correspondantes du tableau DR 1. La puissance apparaît deux fois, car le document demande sa valeur en watts et en kilowatts. L'énergie est exprimée en kilowattheures pour une journée, et le coût est donné en euros par jour.

DR 1 complété : bilan de l'exercice 1

Bilan des calculs de l'exercice 1

Grandeur recherchée	Valeur
Puissance P (en W)	1 104 W
Puissance P (en kW)	1,104 kW
Énergie E consommée en une journée (en kWh)	3,864 kWh
Coût quotidien (en €)	0,966 €

Compléter les cases marquées par des pointillés

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

DR 1 : 1 104 W ; 1,104 kW ; 3,864 kWh ; 0,966 €.

2. Préparation et contrôle d’une solution de nettoyage

Un technicien contrôle une solution d’acide chlorhydrique utilisée pour nettoyer du matériel, puis la neutralise avec une solution d’hydroxyde de sodium. Les questions portent sur la réaction, les quantités de matière et les volumes, ainsi que sur le pH avant et après dilution.

Question 2.1. Vérifier que l’équation de neutralisation fournie, HCl(aq) + NaOH(aq) → NaCl(aq) + H₂O(l), est équilibrée en comptant les atomes de chaque élément de part et d’autre de la flèche.

Le comptage des atomes confirme l’équilibre :

Élément	À gauche	À droite
H	2	2
Cl	1	1
Na	1	1
O	1	1

Chaque élément apparaît en même nombre des deux côtés de la flèche : l’équation de neutralisation est équilibrée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Équation équilibrée : H = 2, Cl = 1, Na = 1 et O = 1 de chaque côté.

Question 2.2. Convertir le volume V_A de solution d’acide chlorhydrique en litres, puis calculer la quantité de matière d’acide contenue dans le prélèvement à l’aide de n = C × V.

Pour utiliser $n = C \times V$, le volume doit être en litres. Comme $1\ \text{L} = 1000\ \text{mL}$, on convertit : $V_A = 20,0/1000 = 0,0200\ \text{L}$. Avec la concentration donnée, $n = C_A \times V_A = 0,100 \times 0,0200 = 0,00200\ \text{mol}$. Le prélèvement contient donc $2,00 \times 10^{-3}\ \text{mol}$ d’acide chlorhydrique.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_A = 0,0200\ \text{L}$ et $n = 2,00 \times 10^{-3}\ \text{mol}$ d’acide chlorhydrique.

Question 2.3. Déterminer le volume de solution d’hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser exactement le prélèvement et justifier la réponse en utilisant les coefficients de l’équation de réaction.

1. L’équation comporte un coefficient 1 devant HCl et NaOH : leur proportion de réaction est donc de 1 pour 1.
2. Il faut alors $n_B = n_A = 0,00200\ \text{mol}$ de NaOH.
3. Avec $n_B = C_B V_B$, $V_B = n_B / C_B = 0,00200 / 0,100 = 0,0200\ \text{L}$, soit $0,0200 \times 1000 = 20,0\ \text{mL}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut ajouter $20,0\ \text{mL}$ de solution d'hydroxyde de sodium.

Question 2.4. Calculer le pH de la solution d'acide chlorhydrique avant neutralisation.

L'acide chlorhydrique est totalement dissocié. D'après les données, $[\text{H}_3\text{O}^+] = C_A = 0,100\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}$. On applique la relation donnée : $\text{pH} = -\log_{10}([\text{H}_3\text{O}^+]) = -\log_{10}(0,100) = 1,00$. Le pH est sans unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le pH de la solution avant neutralisation est $1,00$.

Question 2.5. Après avoir dilué dix fois la solution d'acide chlorhydrique, calculer la concentration en ions H_3O^+, puis déterminer le pH de la solution diluée.

Une dilution au dixième divise la concentration par 10 : $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,100/10 = 0,0100\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}$. On calcule ensuite $\text{pH} = -\log_{10}(0,0100) = 2,00$. La solution diluée est donc moins acide que la solution initiale, car sa concentration en ions oxonium est plus faible et son pH plus élevé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Après dilution : $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,0100\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}$ et $\text{pH} = 2,00$.

3. Refroidissement de l’eau d’un bac de soins

La température de l’eau d’un bac de soins refroidit dans une pièce à 18 °C et est modélisée par une fonction exponentielle sur 40 minutes. Le candidat exploite le modèle et sa courbe pour étudier la température, son évolution et le moment où l’eau atteint le seuil d’utilisation de 30 °C.

Question 3.1. Calculer la température de l’eau au bout de 10 minutes à partir du modèle fourni et arrondir le résultat au dixième de degré Celsius.

On remplace le temps par 10 min dans le modèle : $T(10) = 18 + 42\exp(-0{,}08 \times 10) = 18 + 42\exp(-0{,}8) \approx 36{,}8718\ ^\circ\mathrm{C}$. Arrondie au dixième, la température de l’eau après 10 minutes est de 36,9 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T(10) \approx 36{,}9\ ^\circ\mathrm{C}$.

Question 3.2. Déterminer l’expression de la dérivée T′(t), calculer T′(10), puis interpréter le signe de cette valeur dans le contexte du refroidissement de l’eau.

La dérivée de $\exp(-0{,}08t)$ est $-0{,}08\exp(-0{,}08t)$. Ainsi, $T'(t) = -3{,}36\exp(-0{,}08t)$, en °C/min. À 10 minutes, $T'(10) = -3{,}36\exp(-0{,}8) \approx -1{,}51\ ^\circ\mathrm{C/min}$. Cette valeur négative signifie que l’eau refroidit à cet instant, d’environ 1,51 °C par minute.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T'(t) = -3{,}36\exp(-0{,}08t)$ et $T'(10) \approx -1{,}51\ ^\circ\mathrm{C/min}$: la température diminue.

Question 3.3. À l’aide de la courbe, estimer au bout de combien de minutes la température atteint 30 °C, puis résoudre par le calcul l’équation T(t) = 30 et donner le résultat arrondi à la minute.

Sur la courbe, l’intersection avec le seuil de 30 °C se lit vers 16 min. Par le calcul, $18 + 42\exp(-0{,}08t) = 30$, donc $\exp(-0{,}08t) = 12/42 = 2/7$. En prenant le logarithme népérien : $-0{,}08t = \ln(2/7)$, soit $t = \ln(7/2)/0{,}08 \approx 15{,}66$ min. Arrondi à la minute, le seuil est atteint après 16 min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lecture graphique : environ 16 min. Calcul : $t \approx 16$ min.

Question 3.4. **Compléter le tableau de variations du document réponse DR 1 en indiquant le signe de T′(t) sur l'intervalle [0 ; 40], les températures aux deux bornes et le sens de variation de la fonction.**

Temps t (min)	**0**	**De 0 à 40**	**40**
Signe de $T'(t)$		−	
Température et variations	60 °C	Décroissante	19,7 °C

Comme $T'(t) = -3{,}36\,\exp(-0{,}08t)$ et que l'exponentielle est toujours positive, la dérivée est négative sur tout $[0;40]$. La température diminue donc de $T(0) = 60\ ^\circ\text{C}$ à $T(40) = 18 + 42\exp(-3{,}2) \approx 19{,}7\ ^\circ\text{C}$.

Tableau de variations complété

Tableau de variations de la température

Temps t (en min)	0	40
Signe de T'(t)	−	−
Température T(t) (en °C) et variations	60 °C	19,7 °C

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sur $[0;40]$, $T'(t) < 0$: T décroît de 60 °C à 19,7 °C.

4. Interprétation d'un contrôle de la qualité de l'eau

Un laboratoire teste un paramètre de qualité de l'eau utilisée dans une écurie, avec une probabilité d'anomalie de 0,04 et des probabilités de détection et de faux positif indiquées dans l'arbre pondéré. Le candidat calcule des probabilités liées au résultat positif et estime le nombre de faux positifs parmi des prélèvements sans anomalie.

Question 4.1. Donner la probabilité qu'un prélèvement ne présente pas d'anomalie et la probabilité d'obtenir un résultat positif sachant que le prélèvement est anormal.

Dans l'arbre, les événements « anormal » et « sans anomalie » sont complémentaires. Ainsi, $P(\overline{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,04 = 0,96$. La probabilité d'un résultat positif sachant que le prélèvement est anormal se lit directement sur la branche de A vers P : $P(P \mid A) = 0,90$. La première valeur concerne tous les prélèvements sans anomalie ; la seconde correspond au taux de détection du test parmi les prélèvements anormaux.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$P(\overline{A}) = 0,96$ (96 %) et $P(P \mid A) = 0,90$ (90 %).

Question 4.2. Calculer la probabilité qu'un prélèvement donne un résultat positif en détaillant les deux chemins de l'arbre pondéré qui conduisent à un résultat positif.

1. Chemin « anomalie puis test positif » : $P(A \cap P) = P(A) \times P(P \mid A) = 0,04 \times 0,90 = 0,036$.
2. Chemin « absence d'anomalie puis test positif » : $P(\overline{A} \cap P) = P(\overline{A}) \times P(P \mid \overline{A}) = 0,96 \times 0,06 = 0,0576$.

Ces deux chemins, incompatibles, sont les seuls qui conduisent à un résultat positif. On additionne leurs probabilités : $P(P) = 0,036 + 0,0576 = 0,0936$, soit 9,36 % des prélèvements.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$P(P) = 0,0936$, soit $9,36\,\%$.

Question 4.3. Calculer la probabilité qu'un prélèvement soit réellement anormal sachant que le test est positif, puis arrondir le résultat au millième.

La probabilité du chemin $A \cap P$ est $0,04 \times 0,90 = 0,036$, et la probabilité totale d'un résultat positif est $0,0936$. La probabilité cherchée est donc le rapport entre ces deux valeurs :

$$P(A \mid P) = \frac{P(A \cap P)}{P(P)} = \frac{0,036}{0,0936} \approx 0,385.$$

Après arrondi au millième, cela signifie qu'un peu moins de quatre tests positifs sur dix concernent un prélèvement réellement anormal.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$P(A \mid P) \approx 0,385$, soit environ $38,5\,\%$.

Question 4.4. Sur 500 prélèvements ne présentant pas d'anomalie, estimer le nombre de résultats positifs erronés attendus. Présenter le calcul et arrondir à l'unité.

Parmi les prélèvements sans anomalie, le test donne à tort un résultat positif dans 6 % des cas. Pour estimer le nombre de faux positifs sur 500 prélèvements de cette catégorie, on applique cette proportion :

- Nombre attendu : $500 \times 0,06 = 30$.
- Le résultat étant entier, l'arrondi à l'unité ne le modifie pas.

Il s'agit d'un nombre moyen attendu, et non d'une certitude sur le nombre réellement observé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> On attend 30 résultats positifs erronés parmi les 500 prélèvements sans anomalie.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO CGEH

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E4 de Culture scientifique et technologique du Bac professionnel Conduite et gestion de l'entreprise hippique, session 2026, porte le code 26-BACPRO-CGEH-E4. D'une durée de 2 h 30 et de coefficient 2, elle propose quatre situations professionnelles : chauffage d'un bac, solution de nettoyage, refroidissement d'un bac de soins et contrôle de l'eau. Elle évalue des calculs, la modélisation et l'interprétation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Puissance électrique : P = U × I en watts ; convertir en kilowatts en divisant par 1 000.
- Énergie consommée : E = P × t avec P en kilowatts et t en heures ; coût : C = E × prix du kWh.
- Pour la neutralisation HCl/NaOH, les coefficients stœchiométriques sont 1:1 : les quantités de matière réagissent dans les mêmes proportions.
- Dans un arbre de probabilités, multiplier les probabilités le long d'un chemin et additionner les chemins disjoints menant au même résultat.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités avant chaque calcul : watts ou kilowatts, heures, litres et mol/L.
- Pour n = C × V, convertir les millilitres en litres avant de calculer la quantité de matière.
- Pour le pH, appliquer la relation à la concentration en ions H_3O^+ et tenir compte du facteur de dilution.
- Distinguer la probabilité d'un résultat positif de celle d'une anomalie sachant que le résultat est positif.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie quotidienne du bac chauffant sans mélanger les unités ?

Calculez d'abord P = U × I en watts, puis divisez par 1 000 pour obtenir des kilowatts. Multipliez cette puissance par la durée en heures : E = P × t s'exprime alors en kilowattheures.

Q : Comment déterminer le pH après une dilution au dixième ?

Une dilution au dixième divise la concentration en ions H_3O^+ par 10. Utilisez ensuite $pH = -\log_{10}([H_3O^+])$, avec la concentration en mol/L, conformément à la relation donnée dans le sujet.

Q : Comment organiser le temps dans une épreuve de 2 h 30 avec quatre exercices ?

Chaque exercice vaut 5 points et les réponses doivent être justifiées. Répartissez le temps entre les quatre exercices, gardez une marge pour vérifier les calculs et les unités, puis assurez-vous de rendre le document réponse DR 1.

Q : Quelles précautions de présentation sont importantes pour les calculs et les réponses ?

Présentez les étapes utiles, les unités et les raisonnements demandés. Arrondissez à trois chiffres significatifs lorsque c'est utile, sauf consigne plus précise, comme le dixième de degré, la minute, le millième ou l'unité.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocgeh.fr/assets/annales/bac-pro-cgeh/Physique-Chimie/2026/Bac Pro CGEH - Physique-Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro CGEH : 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.