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 CGEM Comm, veuillez visiter :
bacprocgemcommerce.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro CGEM Comm

Sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-CGEM-E12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude d’une pile électrochimique (4 questions) **Page 3**

2. Redressement d’une tension alternative (4 questions) **Page 5**

3. Refroidissement d’une cargaison sous température contrôlée (5 questions) **Page 7**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocgemcommerce.fr/assets/annales/bac-pro-cgem-commerce/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro CGEM Comm - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Étude d’une pile électrochimique

À bord du navire de commerce Arvor, une pile zinc-cuivre alimente un équipement de contrôle. Les couples redox, les potentiels standard, les électrodes et le pont salin sont fournis pour étudier la réaction et la conversion d’énergie chimique en énergie électrique.

Question 1.1. Indiquer l’électrode où se produit l’oxydation et celle où se produit la réduction, puis préciser le nom de chaque électrode.

Le zinc métallique perd des électrons : il s’oxyde à l’électrode de zinc, appelée **anode**. Les ions cuivre Cu^{2+} gagnent des électrons : ils se réduisent à l’électrode de cuivre, appelée **cathode**. Dans cette pile en fonctionnement spontané, l’anode est donc le siège de l’oxydation et la cathode celui de la réduction. Les noms des électrodes sont liés à la réaction qui s’y produit.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oxydation : anode de zinc. Réduction : cathode de cuivre.

Question 1.2. Écrire les deux demi-équations électroniques, puis établir l’équation-bilan équilibrée de la réaction de fonctionnement de la pile.

À l’anode, le zinc libère deux électrons : $\mathrm{Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-}$. À la cathode, les ions cuivre captent ces électrons : $\mathrm{Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)}$. En additionnant les deux demi-équations, les électrons apparaissent des deux côtés et se simplifient. Les atomes et les charges sont alors équilibrés dans l’équation-bilan.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\mathrm{Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)}$

Question 1.3. Indiquer le sens de déplacement des électrons dans le conducteur métallique et préciser quelles espèces assurent le déplacement des charges dans les solutions et dans le pont salin.

Dans le conducteur métallique, les électrons circulent de l’électrode de zinc vers l’électrode de cuivre : ils sont produits par l’oxydation du zinc et consommés par la réduction des ions cuivre. Dans les solutions et le pont salin, les charges sont transportées par des ions, pas par des électrons. Les cations migrent vers la cathode et les anions vers l’anode, ce qui contribue à maintenir l’électroneutralité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Électrons : zinc vers cuivre. Charges en solution et dans le pont salin : ions, cations vers la cathode et anions vers l’anode.

Question 1.4. À l'aide de la relation E°pile = E°cathode - E°anode, calculer la force électromotrice standard de la pile et donner le résultat en volts.

La cathode est l'électrode de cuivre, de potentiel standard $+0{,}34\,\mathrm{V}$. L'anode est l'électrode de zinc, de potentiel standard $-0{,}76\,\mathrm{V}$. Avec la relation donnée, on obtient $E^\circ_{\text{pile}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}} = 0{,}34 - (-0{,}76) = 1{,}10\,\mathrm{V}$. La force électromotrice standard est positive, conformément au fonctionnement spontané indiqué.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$E^\circ_{\text{pile}} = 1{,}10\,\mathrm{V}$.

2. Redressement d’une tension alternative

Un circuit de bord comporte une diode idéale en série avec une résistance de charge de 120 Ω et redresse une tension sinusoïdale de valeur maximale 12 V et de fréquence 50 Hz. Un tableau et un graphique donnent les tensions sur une période, et le document réponse DR 1 présente les intensités à calculer.

Question 2.1. À partir des données, déterminer la période T du signal d’entrée en secondes, puis vérifier que sa fréquence est 50 Hz en utilisant la relation f = 1/T.

Le tableau donne la durée d’une période complète : **20 ms**. Comme 1 ms = 0,001 s, on convertit : $T = 20/1000 = 0{,}020\ \text{s}$. La fréquence est l’inverse de la période : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}020} = 50\ \text{Hz}$. La fréquence calculée est bien égale aux 50 Hz indiqués dans l’énoncé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> T = 0,020 s ; f = 50 Hz.

Question 2.2. Déterminer la valeur maximale de la tension de sortie et expliquer pourquoi la tension de sortie est nulle à t = 15 ms.

La diode idéale laisse passer les alternances positives sans modifier leur tension et bloque les alternances négatives.

- La tension d’entrée maximale est 12 V, donc la tension de sortie maximale est aussi 12 V.
- À $t = 15\ \text{ms}$, l’entrée vaut $-12\ \text{V}$. L’alternance étant négative, la diode la bloque et la tension de sortie est nulle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_{s,max}$ = 12 V ; à 15 ms, U_s = 0 V car la diode bloque l’alternance négative.

Question 2.3. Calculer l’intensité du courant dans la résistance aux instants t = 5 ms, t = 10 ms et t = 15 ms avec la loi d’Ohm I = U/R, puis compléter le document réponse DR 1 et indiquer l’unité des intensités.

La loi d’Ohm donne $I = \frac{U_s}{R}$, avec $R = 120\ \Omega$. Les tensions de sortie aux trois instants sont celles du tableau de l’énoncé. On divise chaque tension par la résistance : une tension de 12 V donne un courant de 0,10 A, et une tension nulle donne un courant nul. Les intensités sont indiquées en ampères dans le tableau à compléter.

Temps (ms)	Tension de sortie (V)	Intensité (A)
5	12	0,10
10	0	0
15	0	0

DR 1 complété : intensités

Temps t (ms)	Tension de sortie u_s (V)	Intensité I (A)
5	12	0,10
10	0	0
15	0	0

✓ RÉPONSE À RETENIR

À 5 ms : 0,10 A ; à 10 ms : 0 A ; à 15 ms : 0 A.

Question 2.4. Calculer, avec la relation P = U²/R, la puissance électrique dissipée par la résistance lorsque la tension de sortie atteint sa valeur maximale, puis donner le résultat en watts.

La puissance dissipée par la résistance se calcule avec $P = \frac{U^2}{R}$. À la tension de sortie maximale, $U = 12\ \text{V}$, et la résistance vaut $R = 120\ \Omega$. En remplaçant les valeurs : $P = \frac{12^2}{120} = \frac{144}{120} = 1{,}2\ \text{W}$. La puissance dissipée par la résistance lorsque la sortie atteint son maximum est donc de 1,2 W.

✓ RÉPONSE À RETENIR

P = 1,2 W.

3. Refroidissement d’une cargaison sous température contrôlée

Après le démarrage d’un groupe frigorifique, la température d’un compartiment passe de 20 °C vers une température stabilisée de 5 °C, selon le modèle θ(t) = 5 + 15e$^{-0,1t}$. Le sujet fournit des relevés, un graphique et un tableau de variations pour étudier le refroidissement et l’atteinte de la consigne de transport de 8 °C au maximum.

Question 3.1. Calculer la température prévue par le modèle au bout de 10 minutes et comparer le résultat au relevé expérimental correspondant.

Le modèle donne $\theta(10) = 5 + 15e^{-0,1\times 10} = 5 + 15e^{-1} \approx 10,518\ ^\circ\text{C}$. Arrondie au dixième, la température prévue est de $10,5\ ^\circ\text{C}$. Le relevé expérimental à 10 min indique également $10,5\ ^\circ\text{C}$: les deux valeurs concordent au dixième de degré.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> À 10 min : $\theta(10) \approx 10,5\ ^\circ\text{C}$, comme le relevé expérimental.

Question 3.2. Calculer la dérivée θ′(t) de la fonction θ, puis en déduire le sens de variation de la température pour t ≥ 0.

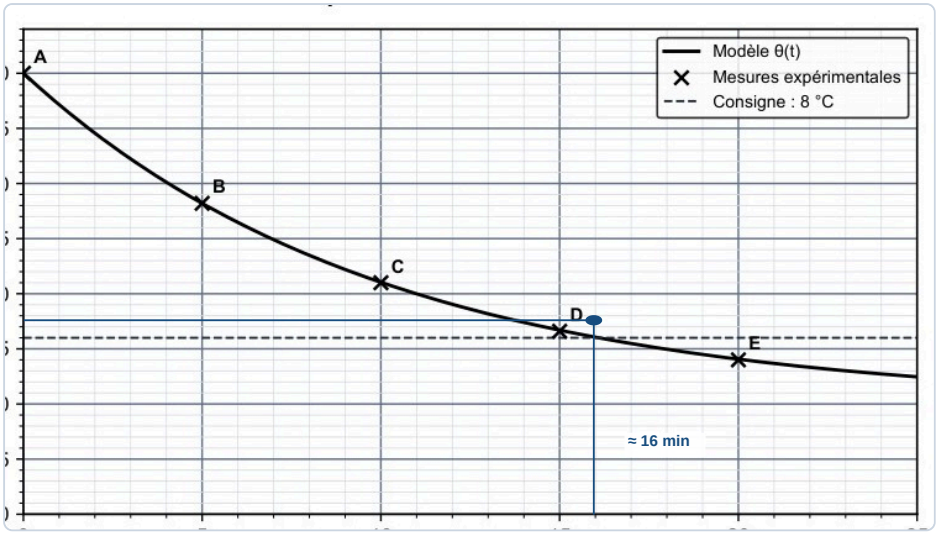
La dérivée de $e^{u(t)}$ est $u'(t)e^{u(t)}$. Ainsi, pour $\theta(t) = 5 + 15e^{-0,1t}$, on obtient $\theta'(t) = 15 \times (-0,1)e^{-0,1t} = -1,5e^{-0,1t}$. Pour tout $t \geq 0$, l’exponentielle est strictement positive, donc $\theta'(t) < 0$: la température décroît strictement. Le zéro indiqué à 10 min dans le tableau de variations fourni est donc incohérent avec la fonction.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\theta'(t) = -1,5e^{-0,1t} < 0$: la température décroît strictement pour tout $t \geq 0$.

Question 3.3. À l’aide du graphique, estimer le temps nécessaire pour que la température atteigne 8 °C.

Sur le graphique, on lit l’abscisse du point où la courbe du modèle coupe la droite horizontale de consigne $8\ ^\circ\text{C}$. Le croisement se situe un peu après 15 min, soit environ 16 min. Il s’agit d’une estimation graphique ; le calcul de la question suivante donne une valeur plus précise.

Lecture graphique du temps d’atteinte de 8 °C



✓ RÉPONSE À RETENIR

Lecture graphique : environ 16 min.

Question 3.4. Déterminer par le calcul le temps t pour lequel le modèle prévoit θ(t) = 8. Utiliser si nécessaire ln(e^x) = x et donner le résultat en minutes, arrondi au dixième.

On résout $5 + 15e^{-0,1t} = 8$: $15e^{-0,1t} = 3$, puis $e^{-0,1t} = 0,2$. En prenant le logarithme népérien, $-0,1t = \ln(0,2)$, donc $t = \frac{\ln(0,2)}{-0,1} \approx 16,094$ min. Arrondi au dixième, le modèle atteint $8\ °\text{C}$ après $16,1$ min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\theta(t) = 8\ °\text{C}$ après $16,1$ min.

Question 3.5. Le groupe frigorifique fonctionnant pendant 17 minutes, indiquer, à l’aide du temps obtenu à la question 3.4, si la consigne de température est atteinte.

La consigne est atteinte lorsque la température devient inférieure ou égale à $8\ °\text{C}$. Le modèle atteint ce seuil après $16,1$ min et la température décroît ensuite. Comme le groupe fonctionne pendant 17 min, soit $0,9$ min de plus, la température est déjà passée sous le seuil avant l’arrêt.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, la consigne est atteinte : le fonctionnement dure 17 min, contre 16,1 min nécessaires.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques et chimiques du baccalauréat professionnel CGEM, option commerce, se déroule en session 2026 sous le code 26-BCP-CGEM-E12, en une heure, coefficient 1,5. Située dans le contexte du navire Arvor, elle étudie une pile zinc-cuivre, un redresseur à diode et le refroidissement d'une cargaison. Elle évalue les compétences en redox, électricité et fonctions exponentielles.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans une pile, l'oxydation a lieu à l'anode et la réduction à la cathode ; les électrons circulent de l'anode vers la cathode.
- La force électromotrice standard s'obtient par E°pile = E°cathode - E°anode.
- Pour une résistance, la loi d'Ohm est I = U/R et la puissance dissipée s'écrit P = U²/R.
- Pour $\theta(t) = 5 + 15e^{-0,1t}$, la dérivée indique le sens de variation et le logarithme népérien permet de déterminer le temps correspondant à une température cible.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer les demi-équations et l'équation-bilan en vérifiant la conservation des atomes et des charges.
- Distinguer le déplacement des électrons dans le conducteur de celui des ions dans les solutions et le pont salin.
- Convertir les millisecondes en secondes pour calculer période et fréquence, et écrire les unités des résultats.
- Pour θ′(t), vérifier le signe à partir de la fonction : l'exponentielle est toujours positive, bien que le tableau fourni indique 0 à t = 10.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la période et vérifier la fréquence d'un signal ?

Repérez la durée d'un cycle complet sur le tableau ou le graphique, puis convertissez-la en secondes. Calculez ensuite la fréquence avec f = 1/T, où T est en secondes et f en hertz.

Q : Pourquoi la tension de sortie est-elle nulle pendant une alternance négative ?

La diode idéale est orientée pour laisser passer les alternances positives et bloquer les alternances négatives. Lorsque la tension d'entrée est négative, la tension de sortie aux bornes de la résistance est nulle.

Q : Comment gérer le temps et les documents réponses pendant cette épreuve ?

Les trois exercices sont indépendants et totalisent 20 points pour une durée d'une heure. Répartissez le temps entre eux, montrez les étapes utiles des calculs et complétez puis rendez obligatoirement le document réponse DR 1.

Q : Quelles exigences de présentation faut-il respecter pour les résultats ?

Faites apparaître les étapes utiles, accompagnez les résultats numériques de leur unité et arrondissez à trois chiffres significatifs lorsque nécessaire. Sur DR 1, indiquez explicitement l'unité des intensités calculées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocgemcommerce.fr/assets/annales/bac-pro-cgem-commerce/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro CGEM Comm - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro CGEM Comm : 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.