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 CAV, veuillez visiter :
bacprocav.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro CAV

Sous-épreuve U12 : Physique-chimie

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-CAV-U12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Alimentation électrique d’un équipement embarqué (4 questions) **Page 3**

2. Refroidissement d’un élément après un essai (5 questions) **Page 5**

3. Neutralisation d’une solution de nettoyage (4 questions) **Page 9**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocav.fr/assets/annales/bac-pro-cav/Physique-Chimie/2026/Bac Pro CAV - Physique-Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Alimentation électrique d’un équipement embarqué

Dans le cadre de l’aménagement d’un véhicule atelier, un équipement alimenté par une batterie de 12 V actionne une trappe. Les données de courant, de durée du cycle, de déplacement et de durée du mouvement servent à étudier la résistance, la puissance, l’énergie et la vitesse.

Électricité, énergie et mouvement

Question 1.1. À partir de la relation U = RI, calculer la résistance électrique équivalente de l’équipement et donner le résultat en ohms.

La relation donnée est **U = RI**. Pour déterminer la résistance, on isole R : **R = U / I**. La tension vaut 12 V et l’intensité vaut 2,0 A, donc **R = 12 / 2,0 = 6 Ω**. Le calcul donne une résistance équivalente de 6 ohms pour l’équipement. L’unité est cohérente, car un volt divisé par un ampère correspond à un ohm.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **R = 6 Ω**

Question 1.2. Calculer la puissance électrique absorbée par l’équipement pendant le cycle et donner le résultat en watts.

La puissance électrique se calcule à partir de la tension d’alimentation et de l’intensité du courant. On utilise la relation **P = UI**, avec U en volts et I en ampères. Les données du sujet sont U = 12 V et I = 2,0 A. La substitution donne :

Calcul	Résultat
12 × 2,0	24 W

L’équipement absorbe donc une puissance de 24 watts pendant son fonctionnement.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **P = 24 W**

Question 1.3. Calculer l’énergie électrique consommée pendant un cycle de 45 s, en joules puis en wattheures, en utilisant 1 Wh = 3600 J.

1. La puissance électrique calculée est P = 24 W. Pour un cycle de 45 s, on applique **E = Pt** : E = 24 × 45 = 1080 J.
2. La conversion utilise 1 Wh = 3600 J : 1080 / 3600 = 0,30 Wh.

L’énergie consommée pendant le cycle est donc de 1080 joules, soit 0,30 wattheure. Le résultat en wattheures est inférieur au résultat numérique en joules, car un wattheure équivaut à 3600 joules.

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 1080 J = 0,30 Wh

Question 1.4. Calculer la vitesse moyenne de déplacement de la trappe en m·s⁻¹, puis en cm·s⁻¹. Présenter le calcul et préciser l'unité de chaque résultat.

La vitesse moyenne se calcule en divisant le déplacement par la durée : **v = d / t**. La trappe parcourt 0,24 m en 6,0 s, donc v = 0,24 / 6,0 = 0,040 m·s⁻¹. Pour convertir en centimètres par seconde, on utilise 1 m = 100 cm : 0,040 × 100 = 4,0 cm·s⁻¹. Les deux valeurs décrivent la même vitesse, exprimée dans des unités différentes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

v = 0,040 m·s⁻¹ = 4,0 cm·s⁻¹

2. Refroidissement d’un élément après un essai

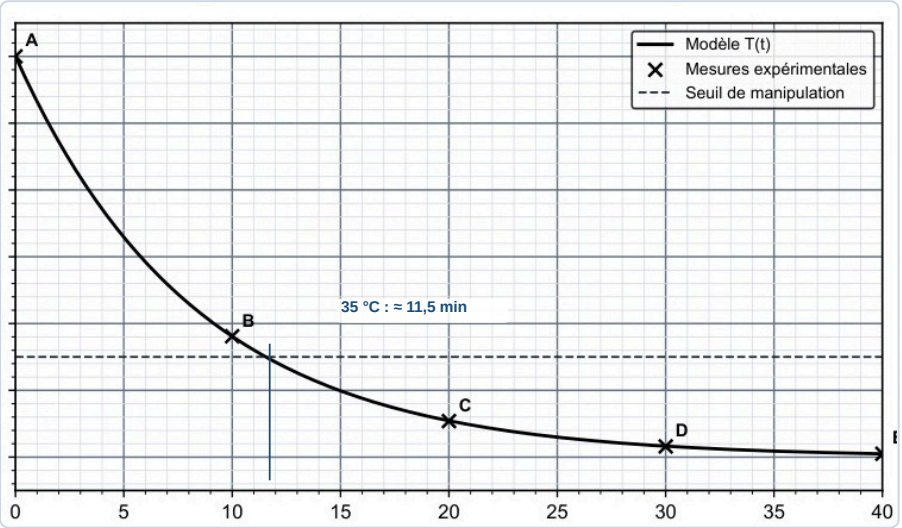
Après un essai dans un atelier maintenu à 20 °C, la température d’un élément est modélisée par une fonction exponentielle et comparée à des mesures expérimentales sur un graphique. Il faut étudier son évolution et déterminer à partir de quand l’élément peut être manipulé, le seuil étant fixé à 35 °C.

Fonction exponentielle, dérivée et exploitation graphique

Question 2.1. À l’aide du graphique, estimer le temps nécessaire pour que la température passe sous 35 °C. Indiquer les points du graphique qui permettent d’encadrer cette durée.

Le seuil de manipulation est la droite horizontale à 35 °C. Elle est franchie par le modèle entre B, à 10 min et 38,1 °C, et C, à 20 min et 25,4 °C. La lecture de l’intersection donne environ 11,5 min. La température passe sous 35 °C juste après ce franchissement : les points B et C encadrent donc la durée recherchée.

Lecture graphique du seuil de 35 °C



✓ RÉPONSE À RETENIR

Franchissement vers 11,5 min, encadré par les points B et C.

Question 2.2. Compléter le tableau du DR 1 en calculant, avec le modèle, les températures aux instants 0, 10, 20, 30 et 40 minutes. Arrondir chaque résultat au dixième de degré Celsius.

On utilise le modèle $\mathbf{T(t) = 20 + 60e^{-0,12t}}$. Par exemple, à 10 min : $\mathbf{T(10) = 20 + 60e^{-1,2} \approx 38,1\ °C}$. On remplace de la même façon chaque instant indiqué, puis on arrondit au dixième. Les valeurs expérimentales du document réponse restent inchangées.

Temps t (min)	Calcul avec le modèle	T(t) (°C)
0	$20 + 60e^{0}$	80,0
10	$20 + 60e^{-1,2}$	38,1
20	$20 + 60e^{-2,4}$	25,4
30	$20 + 60e^{-3,6}$	21,6
40	$20 + 60e^{-4,8}$	20,5

Ces cinq températures sont à reporter dans la colonne « Température du modèle » du DR 1.

Tableau DR 1 complété, question 2.2

Temps t (min)	Température expérimentale (°C)	Température du modèle T(t) (°C)
0	80,0	80,0 °C
10	38,1	38,1 °C
20	25,4	25,4 °C
30	21,6	21,6 °C
40	20,5	20,5 °C

✓ RÉPONSE À RETENIR

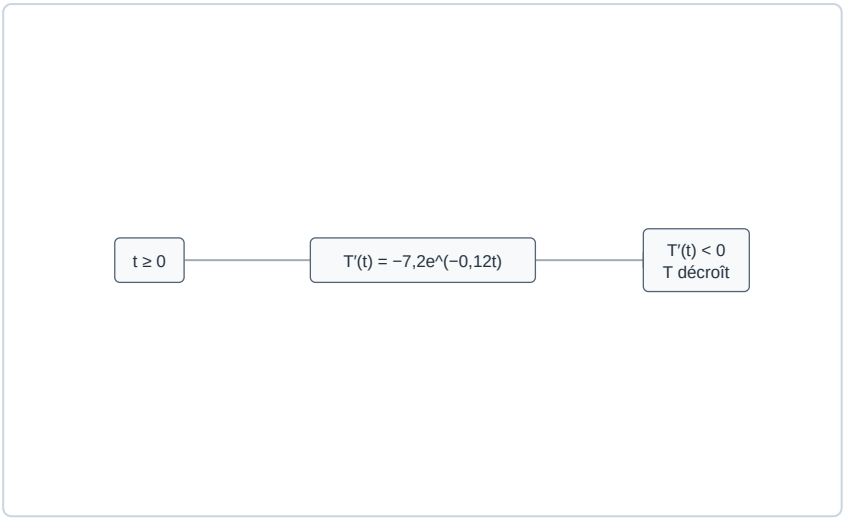
T(0) = 80,0 °C; T(10) = 38,1 °C; T(20) = 25,4 °C; T(30) = 21,6 °C; T(40) = 20,5 °C.

Question 2.3. Calculer T′(t), déterminer le signe de cette dérivée pour t ≥ 0, en déduire le sens de variation de la température et vérifier la cohérence du résultat avec le graphique.

La dérivée de l'exponentielle composée est $\mathbf{T'(t) = -7{,}2e^{-0{,}12t}}$. Pour tout t ≥ 0, l'exponentielle est strictement positive : la dérivée est donc négative et la température décroît.

- Sur le graphique, la courbe descend de 80 °C vers 20 °C.
- Cette évolution confirme que le modèle est cohérent avec le refroidissement représenté.

Signe de la dérivée et évolution de la température



L'exponentielle étant positive, la dérivée est négative pour tout t ≥ 0.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$T'(t) = -7{,}2e^{-0{,}12t} < 0$ pour $t \geq 0$; T décroît strictement.

Question 2.4. Calculer T′(10), interpréter le résultat dans le contexte de l'essai et donner l'unité adaptée.

La dérivée est **$T'(t) = -7{,}2e^{-0{,}12t}$**. À t = 10 min, **$T'(10) = -7{,}2e^{-1{,}2} \approx -2{,}17$ °C/min**. Le signe négatif indique que la température diminue. Dix minutes après l'arrêt de l'essai, elle baisse instantanément d'environ 2,2 °C par minute. L'unité de la dérivée est le degré Celsius par minute.

Vitesse de refroidissement à 10 minutes



Valeur instantanée de la dérivée, exprimée en °C/min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

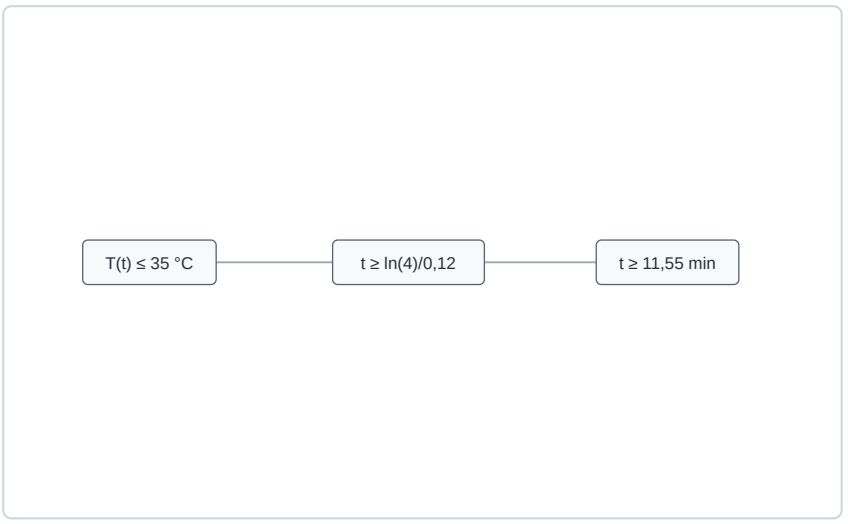
T′(10) ≈ −2,17 °C/min : à 10 min, la température baisse d'environ 2,2 °C par minute.

Question 2.5. Résoudre l’inéquation $T(t) \leq 35$ en utilisant éventuellement $\ln(4) \approx 1{,}386$. Donner le temps minimal de refroidissement à la minute près et conclure quant à la manipulation de l’élément.

On résout $\mathbf{20 + 60e^{-0{,}12t} \leq 35}$, soit $\mathbf{e^{-0{,}12t} \leq 1/4}$. Le logarithme donne $-0{,}12t \leq -\ln(4)$. En divisant par $-0{,}12$, on inverse le sens de l’inégalité :

$t \geq \ln(4)/0{,}12 \approx 1{,}386/0{,}12 = 11{,}55$ min. À la minute près, le temps minimal est 12 min. L’élément peut être manipulé à partir de ce délai, lorsque sa température est au plus égale à 35 °C.

Durée minimale avant manipulation



Le temps d’attente arrondi à la minute est 12 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Attendre 12 min à la minute près; l’élément peut alors être manipulé.

3. Neutralisation d'une solution de nettoyage

L'atelier utilise une solution d'acide chlorhydrique pour nettoyer un équipement avant son montage, puis la neutralise avec une solution d'hydroxyde de sodium. Les concentrations et le volume prélevé permettent d'étudier l'équation de réaction, les quantités de matière, le volume à l'équivalence et le pH.

Quantité de matière, équation chimique et pH

Question 3.1. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium. Vérifier qu'elle est équilibrée en comptant les atomes de chaque élément des deux côtés.

La réaction s'écrit : $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$. À gauche comme à droite, on compte H = 2, Cl = 1, Na = 1 et O = 1. L'équation est donc équilibrée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$; équation équilibrée.

Question 3.2. Calculer la quantité de matière d'acide chlorhydrique contenue dans le prélèvement de 25,0 mL. Convertir le volume en litres avant d'effectuer le calcul.

1. Convertir le volume : 25,0 mL ÷ 1000 = 0,0250 L.
2. Avec n = CV : $n_A = 0{,}10 \times 0{,}0250 = 0{,}00250$ mol.

Le prélèvement contient $2{,}50 \times 10^{-3}$ mol d'acide chlorhydrique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n_A = 2{,}50 \times 10^{-3}$ mol.

Question 3.3. Déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour atteindre l'équivalence. Présenter la relation utilisée et donner le résultat en millilitres.

À l'équivalence, $n_B = n_A = 0{,}00250$ mol. Avec $n = C_B V_B$, on calcule $V_B = n_B / C_B$.

Calcul	Résultat
0,00250 ÷ 0,20	0,0125 L
0,0125 × 1000	12,5 mL

La solution basique doit être prélevée dans ce volume.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_B = 12{,}5$ mL.

Question 3.4. Calculer le pH de la solution d'acide chlorhydrique avant neutralisation. Comparer le résultat à l'intervalle de pH défini dans l'énoncé et indiquer une précaution adaptée lors de la manipulation de cette solution.

La concentration vaut $C_A = 0{,}10\ \text{mol·L}^{-1}$. Comme $0{,}10 = 10^{-1}$, $\text{pH} = -\log_{10}(0{,}10) = 1{,}0$. Ce résultat est inférieur à l'intervalle de neutralité défini dans l'énoncé, de 6 à 8 : la solution est acide.

Porter des gants et des lunettes de protection, et éviter les projections sur la peau et dans les yeux.

✓ RÉPONSE À RETENIR

pH = 1,0, hors de l'intervalle 6 à 8 ; porter des gants et des lunettes de protection.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO CAV

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

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve U12 de physique-chimie du Bac professionnel Construction et aménagement de véhicules, session 2026, porte le code 26-BCP-CAV-U12 et dure une heure, coefficient 1,5. À partir de l'aménagement d'un véhicule atelier, elle évalue les calculs électriques et mécaniques, l'étude exponentielle du refroidissement et la stœchiométrie d'une neutralisation, de l'équivalence au pH.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Loi d'Ohm et puissance électrique : $U = RI$ et $P = UI$; l'énergie consommée pendant une durée t vaut $E = Pt$.
- La vitesse moyenne est $v = d/t$; convertir les unités de déplacement pour obtenir la vitesse dans l'unité demandée.
- Pour $T(t) = 20 + 60e^{-0,12t}$, la dérivée est $T'(t) = -7,2e^{-0,12t}$, négative pour $t \geq 0$.
- En solution, $n = CV$ avec V en litres ; à l'équivalence indiquée, $nA = nB$, et le pH de l'acide étudié vaut $-\log_{10}(CA)$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Écrire les formules utilisées, remplacer par les valeurs avec leurs unités et présenter clairement les étapes de calcul.
- Convertir les volumes en litres pour $n = CV$ et convertir l'énergie de joules en wattheures avec 1 Wh = 3600 J.
- Distinguer les mesures expérimentales de la température calculée par le modèle et arrondir les valeurs du DR 1 au dixième.
- Conclure dans le contexte demandé : seuil de manipulation, intervalle de pH et précaution adaptée pour l'acide.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie consommée pendant le cycle électrique ?

Calculez d'abord la puissance avec $P = UI$, puis utilisez $E = Pt$ avec la durée en secondes pour obtenir des joules. Pour convertir en wattheures, divisez l'énergie en joules par 3600.

Q : Comment déterminer le temps minimal de refroidissement sous 35 °C ?

Résolvez $20 + 60e^{-0,12t} \leq 35$ en isolant l'exponentielle, puis prenez le logarithme népérien. Arrondissez le temps à la minute près et vérifiez que la température est alors au plus égale à 35 °C.

Q : Comment organiser les 60 minutes de l'épreuve ?

Le sujet attribue 7 points à chacun des deux premiers exercices et 6 au troisième. Une répartition équilibrée d'environ vingt minutes par exercice est une stratégie possible, en gardant quelques minutes pour contrôler les unités et compléter le document réponse.

Q : Quelles exigences explicites du sujet faut-il respecter pour les réponses ?

Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, d'une phrase de conclusion. Le DR 1 doit être complété et rendu avec la copie, avec les températures arrondies au dixième de degré Celsius.

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