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 TF, veuillez visiter :
bacprotf.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC PRO TF • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac Pro TF

Physique-chimie

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Alimentation électrique d’une pompe de cale (4 questions) **Page 3**

2. Évolution d’une concentration dans l’eau de cale (4 questions) **Page 5**

3. Détartrage d’un équipement de bord (4 questions) **Page 8**

4. Flottabilité d’une embarcation de service (4 questions) **Page 10**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotf.fr/assets/annales/bac-pro-tf/Physique-Chimie/2026/Bac Pro TF - Physique-Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Alimentation électrique d’une pompe de cale

Une pompe de cale alimentée par une batterie de 24 V fonctionne avec un courant de 3,0 A pendant 12 minutes. À partir des relations de puissance et d’énergie électrique, il faut également choisir un fusible adapté parmi les calibres proposés.

Question 1.1. Convertir en heures la durée de fonctionnement de la pompe, donnée comme étant de 12 minutes.

La durée est donnée en minutes : $t = 12\ \text{min}$. Comme $1\ \text{h} = 60\ \text{min}$, on divise par 60 pour convertir en heures : $t = 12/60 = 0,20\ \text{h}$. La pompe fonctionne donc pendant $0,20\ \text{h}$. Cette unité convient au calcul d’énergie demandé en wattheures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $t = 0,20\ \text{h}$

Question 1.2. Calculer la puissance électrique absorbée par la pompe à partir de sa tension et de l’intensité du courant. Donner le résultat en watts.

La tension de la pompe est $U = 24\ \text{V}$ et le courant vaut $I = 3,0\ \text{A}$. La puissance électrique se calcule avec $P = U \times I$. En substituant les valeurs : $P = 24 \times 3,0 = 72\ \text{W}$. La puissance absorbée en fonctionnement normal est donc de 72 watts.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P = 72\ \text{W}$

Question 1.3. Calculer l’énergie électrique consommée pendant les 12 minutes de fonctionnement. Donner le résultat en wattheures.

1. La relation donnée est $E = P \times t$. La puissance vaut $24 \times 3,0 = 72\ \text{W}$, et la durée convertie est $12/60 = 0,20\ \text{h}$.
2. Donc $E = 72 \times 0,20 = 14,4\ \text{Wh}$. Le résultat est exprimé en wattheures, car la puissance est en watts et la durée en heures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $E = 14,4\ \text{Wh}$

Question 1.4. Déterminer le calibre minimal du fusible respectant la règle donnée, puis justifier le choix à l'aide des calibres disponibles dans le tableau.

Le calibre doit être supérieur ou égal à $1,25 \times I$. Pour $I = 3,0$ A, le seuil est $1,25 \times 3,0 = 3,75$ A. Le calibre choisi doit donc être au moins égal à 3,75 A. Parmi les valeurs du tableau, on retient la plus petite qui respecte cette condition.

Calibre proposé	Conforme au seuil
3 A	Non
4 A	Oui
5 A	Oui
6 A	Oui

Le calibre minimal est 4 A : 3 A est inférieur au seuil, et 4 A est le premier calibre disponible qui le dépasse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Calibre minimal du fusible : 4 A.

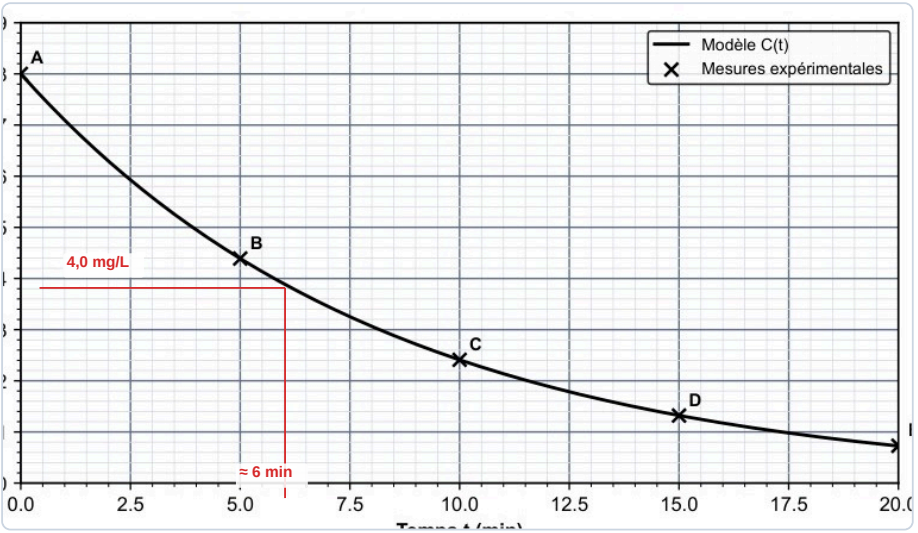
2. Évolution d’une concentration dans l’eau de cale

Après un nettoyage, la concentration d’un produit dissous dans l’eau de cale est modélisée par une fonction exponentielle et comparée à des mesures expérimentales représentées sur un graphique. Il faut étudier son évolution, calculer des concentrations à différents instants et confronter une valeur du modèle à une mesure.

Question 2.1. À l’aide du graphique, estimer au bout de combien de temps la concentration atteint la moitié de sa valeur initiale. Indiquer la démarche graphique suivie.

La concentration initiale est de 8,0 mg/L ; la moitié vaut donc 8,0 ÷ 2 = 4,0 mg/L. Sur le graphique, repérer 4,0 mg/L sur l’axe vertical, puis tracer une horizontale jusqu’à la courbe du modèle. Depuis le point d’intersection, lire le temps correspondant sur l’axe horizontal. La lecture se situe autour de 6 min. Il s’agit d’une estimation graphique, et non d’une valeur exacte.

Lecture graphique de la demi-concentration



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La concentration atteint la moitié de sa valeur initiale, soit 4,0 mg/L, vers 6 min.

Question 2.2. Calculer la dérivée de la fonction de concentration et montrer que C′(t) = −0,96 exp(−0,12t). En déduire le sens de variation de C sur l’intervalle [0 ; 20], en s’aidant du tableau de variations.

Pour dériver une exponentielle composée, on multiplie par la dérivée de son exposant. Ici, l’exposant −0,12t a pour dérivée −0,12 :

$$C'(t) = 8,0 \times (-0,12)\exp(-0,12t) = -0,96\exp(-0,12t).$$

Or l’exponentielle est positive pour tout t. Ainsi, C'(t) est négative sur [0 ; 20], donc C est décroissante sur cet intervalle. Les valeurs aux bornes donnent le sens et l’amplitude de la variation.

t (min)	0	20
C(t) (mg/L)	8,00	0,73
Variation de C	Décroissante	

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Sur [0 ; 20], C est décroissante, de 8,00 mg/L à environ 0,73 mg/L.

Question 2.3. Compléter, sur le document réponse DR 1, le tableau des concentrations prévues par le modèle aux temps indiqués. Arrondir les résultats au centième de mg/L et rendre le document avec la copie.

Pour compléter le document DR 1, on applique à chacun des temps indiqués le modèle C(t) = 8,0 exp(−0,12t). Par exemple, à 5 min : C(5) = 8,0 exp(−0,12 × 5) ≈ 4,39 mg/L. On effectue le même remplacement pour les autres temps et on arrondit chaque résultat au centième de mg/L.

t (min)	0	5	10	15	20
C(t) (mg/L)	8,00	4,39	2,41	1,32	0,73

Reporter ces cinq valeurs dans les cases correspondantes du DR 1.

DR 1 complété : concentrations calculées

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Concentration C(t) (mg/L)	8,00	4,39	2,41	1,32	0,73

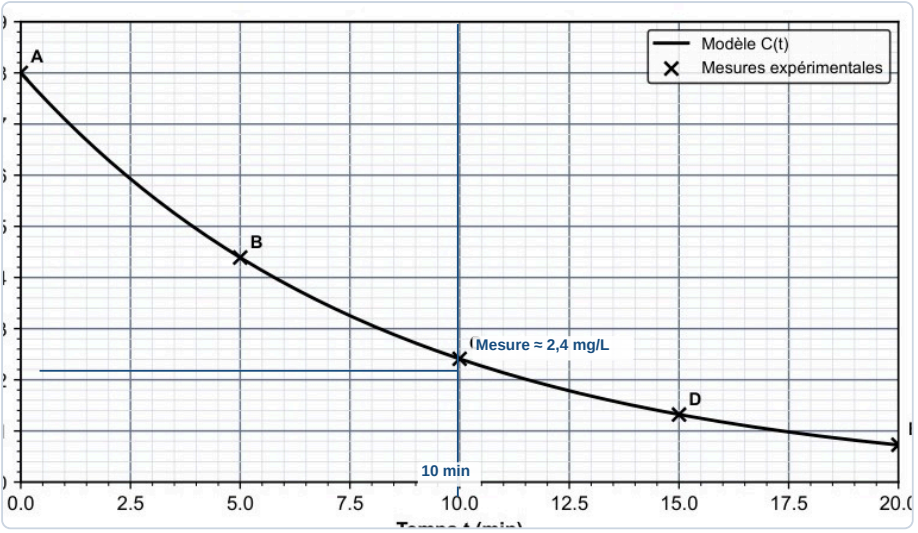
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

DR 1, dans l'ordre des temps 0, 5, 10, 15 et 20 min : 8,00 ; 4,39 ; 2,41 ; 1,32 ; 0,73 mg/L.

Question 2.4. Calculer la concentration prévue par le modèle au bout de 10 minutes, puis comparer le résultat à la mesure expérimentale correspondante sur le graphique.

Le modèle donne C(t) = 8,0 exp(−0,12t), avec t en minutes et C(t) en mg/L. À 10 min, C(10) = 8,0 × exp(−0,12 × 10) ≈ 2,4096 mg/L, soit 2,41 mg/L au centième. Au graphique, le point expérimental correspondant à 10 min se lit à environ 2,4 mg/L. Les deux valeurs sont très proches : le modèle est cohérent avec la mesure à cet instant.

Comparaison modèle et mesure à 10 min



✓ RÉPONSE À RETENIR

À 10 min, le modèle prévoit 2,41 mg/L, contre environ 2,4 mg/L mesuré : les valeurs concordent.

3. Détartrage d’un équipement de bord

Le détartrage d’une pièce est étudié en assimilant le tartre à du carbonate de calcium et en utilisant une solution acide de pH 2,0. L’équation de réaction équilibrée et les données de masse molaire et de volume molaire permettent de déterminer les quantités de matière, le réactif limitant et le volume de dioxyde de carbone produit.

Question 3.1. Calculer la concentration en ions H_3O^+ dans la solution acide à partir de son pH.

La relation donnée est $[H_3O^+] = 10^{-\mathrm{pH}}$. On remplace le pH par sa valeur : $[H_3O^+] = 10^{-2{,}0} = 0{,}010\,\mathrm{mol/L}$. La concentration en ions oxonium est donc $1{,}0 \times 10^{-2}\,\mathrm{mol/L}$, soit 0,010 mol d’ions H_3O^+ par litre de solution.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[H_3O^+] = 0{,}010\,\mathrm{mol/L}$

Question 3.2. Calculer la quantité de matière d’ions H_3O^+ présente dans les 250 mL de solution.

On utilise $n = C \times V$, avec le volume exprimé en litres. Conversion : $250\,\mathrm{mL} = 250/1000 = 0{,}250\,\mathrm{L}$. En prenant la concentration calculée à la question précédente, $n = 0{,}010 \times 0{,}250 = 0{,}00250\,\mathrm{mol}$. La solution contient donc $2{,}50 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol}$ d’ions H_3O^+.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(H_3O^+) = 2{,}50 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol}$

Question 3.3. Calculer la quantité de matière de carbonate de calcium présente sur la pièce, puis déterminer le réactif limitant à partir de l’équation de réaction et des quantités disponibles.

La quantité de carbonate est calculée par $n = m/M$. L’équation indique que 1 mol de $CaCO_3$ réagit avec 2 mol de H_3O^+.

Espèce	Quantité disponible	Quantité requise pour consommer le $CaCO_3$
$CaCO_3$	$0{,}20/100 = 0{,}0020\,\mathrm{mol}$	$0{,}0020\,\mathrm{mol}$
H_3O^+	$0{,}00250\,\mathrm{mol}$	$2 \times 0{,}0020 = 0{,}0040\,\mathrm{mol}$

Il faudrait davantage d’ions H_3O^+ que la quantité disponible : H_3O^+ est le réactif limitant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(CaCO_3) = 0{,}0020\,\mathrm{mol}$. Réactif limitant : H_3O^+.

Question 3.4. Calculer le volume maximal de dioxyde de carbone formé si la réaction est complète. Donner le résultat en litres.

1. Le rapport stœchiométrique de l'équation est de 2 mol de H_3O^+ pour 1 mol de CO_2. Comme H_3O^+ est limitant, $n(\mathrm{CO_2}) = 0,00250/2 = 0,00125\,\mathrm{mol}$.
2. On applique $V = n \times V_m$ avec $V_m = 24,0\,\mathrm{L/mol}$: $V = 0,00125 \times 24,0 = 0,0300\,\mathrm{L}$.

Le volume maximal de gaz est donc de 0,030 L, soit 30 mL, avec deux chiffres significatifs.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(\mathrm{CO_2}) = 0,030\,\mathrm{L}$, soit 30 mL.

4. Flottabilité d'une embarcation de service

Une embarcation équipée de 12 000 kg flotte en eau douce, et son volume immergé maximal autorisé est de 14,0 m³. À partir de la condition d'équilibre entre poussée d'Archimède et poids, il faut déterminer le volume déplacé, la poussée et les masses maximales autorisées.

Question 4.1. Déterminer le volume d'eau déplacé par l'embarcation lorsqu'elle flotte avec sa masse actuelle. Justifier à partir de la condition d'équilibre donnée.

À l'équilibre, la poussée d'Archimède compense le poids : $\rho g V = mg$. On simplifie par g, puis on isole le volume déplacé : $V = \frac{m}{\rho}$. Avec la masse actuelle de 12 000 kg et la masse volumique de l'eau douce de 1 000 kg/m³, $V = 12\,000 / 1\,000 = 12,0\ \mathrm{m^3}$. Ce volume est inférieur au maximum autorisé de 14,0 m³ : l'embarcation peut donc flotter dans cette situation sans atteindre sa limite de conception.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume d'eau déplacé : 12,0 m³.

Question 4.2. Calculer la poussée d'Archimède exercée sur l'embarcation dans cette situation. Donner le résultat en newtons.

Lorsque l'embarcation flotte en équilibre, la poussée d'Archimède est égale à son poids. On utilise $F_A = P = mg$, avec $m = 12\,000\ \mathrm{kg}$ et $g = 9,81\ \mathrm{N/kg}$. Ainsi, $F_A = 12\,000 \times 9,81 = 117\,720\ \mathrm{N}$. À trois chiffres significatifs, la poussée vaut $1,18 \times 10^5\ \mathrm{N}$. Elle est dirigée vers le haut et compense le poids de l'embarcation équipée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poussée d'Archimède : $1,18 \times 10^5$ N.

Question 4.3. Calculer la masse maximale totale que l'embarcation peut atteindre lorsque son volume immergé est égal au volume maximal autorisé.

Grandeur	Valeur
Masse volumique de l'eau douce	1 000 kg/m³
Volume immergé maximal	14,0 m³
Masse maximale totale	?

À la limite autorisée, la masse totale est égale à la masse d'eau déplacée : $m_{\max} = \rho V_{\max}$. Donc $m_{\max} = 1\,000 \times 14,0 = 14\,000\ \mathrm{kg}$. La masse volumique multipliée par le volume donne bien une masse en kilogrammes. Cette masse maximale comprend l'embarcation équipée et toute la charge embarquée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse maximale totale : 14 000 kg.

Question 4.4. En déduire la masse maximale de charge supplémentaire pouvant être embarquée au-delà de la masse actuelle de l'embarcation équipée.

1. La masse maximale totale permise est de 14 000 kg.
2. L'embarcation équipée pèse actuellement 12 000 kg.
3. La charge supplémentaire correspond à la différence entre ces deux masses : $14\,000 - 12\,000 = 2\,000\ \text{kg}$.

Les deux masses étant exprimées en kilogrammes, la soustraction donne directement la charge embarquable. Cette marge permet d'atteindre la masse totale maximale sans dépasser le volume immergé autorisé de 14,0 m³.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Charge supplémentaire maximale : 2 000 kg.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO TF

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de physique-chimie du baccalauréat professionnel Transport fluvial, session 2026, porte le code 26-BCP-TF-E12. D'une durée d'une heure et de coefficient 1,5, elle comporte quatre exercices notés sur 20. Les situations concernent une pompe de cale, la concentration d'un produit dans l'eau, le détartrage d'un équipement et la flottabilité d'une embarcation, mobilisant calculs, lecture graphique et raisonnement scientifique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Puissance électrique : P = U × I ; énergie : E = P × t, avec t en heures pour obtenir une énergie en wattheures.
- Pour C(t) = 8,0 exp(−0,12t), la dérivée est C′(t) = −0,96 exp(−0,12t), donc la concentration décroît.
- Le pH vérifie $[H_3O^+]$ = 10^(−pH) ; la quantité de matière se calcule par n = C × V, avec V en litres.
- À l'équilibre d'un bateau flottant, ρgVimmergé = mg ; le volume maximal immergé détermine la masse totale maximale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les durées en heures pour une énergie en Wh et les volumes en litres pour calculer une quantité de matière.
- Présenter la lecture graphique avec le niveau de concentration visé et le temps correspondant, en tenant compte de l'échelle.
- Comparer les quantités de matière aux coefficients de l'équation équilibrée avant de désigner le réactif limitant.
- Indiquer les unités, respecter les arrondis demandés et rendre le document réponse DR 1 avec la copie.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir le calibre du fusible dans cet exercice ?

Multipliez l'intensité normale par 1,25 pour obtenir le calibre minimal exigé par la règle. Choisissez ensuite, parmi les calibres proposés, le plus petit calibre supérieur ou égal à cette valeur.

Q : Comment décider du réactif limitant lors du détartrage ?

Utilisez l'équation équilibrée pour comparer les quantités disponibles aux proportions stœchiométriques. Ici, une mole de carbonate réagit avec deux moles d'ions H_3O^+ ; le réactif insuffisant selon cette proportion est limitant.

Q : Comment organiser les calculs et le temps pendant cette épreuve ?

Le sujet dure une heure et répartit ses 20 points également entre quatre exercices de cinq points. Avancez question par question, gardez du temps pour vérifier unités et arrondis, et complétez le DR 1.

Q : Quelles précautions de notation faut-il respecter pour les résultats ?

Rédigez les réponses avec des unités adaptées et arrondissez au nombre de chiffres significatifs demandé ; en l'absence de précision, utilisez trois chiffres significatifs. Pour le tableau DR 1, arrondissez au centième de mg/L.

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