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 CRM, veuillez visiter :
bacprocrm.fr/annales-sujets-et-corriges

Sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-CRM-E12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Déplacement et énergie d'un véhicule (3 questions) **Page 3**

2. Alimentation électrique d'un équipement embarqué (3 questions) **Page 4**

3. Neutralisation d'une solution de lavage (3 questions) **Page 6**

4. Refroidissement d'une marchandise (3 questions) **Page 7**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocrm.fr/assets/annales/bac-pro-crm/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro CRM - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Déplacement et énergie d'un véhicule

Un poids lourd chargé de 18,0 tonnes roule à vitesse constante de 72 km/h sur une portion de route. L'étude porte sur les conversions de masse et de vitesse, la distance parcourue en 15 minutes et le calcul de l'énergie cinétique.

Question 1.1. Convertir en kilogrammes la masse totale du véhicule, égale à 18,0 tonnes.

La conversion donnée dans le sujet est : $1\ \text{t} = 1\,000\ \text{kg}$. On multiplie donc la masse en tonnes par 1 000 : $m = 18,0 \times 1\,000 = 18\,000\ \text{kg}$. La masse totale du véhicule chargé, utilisée pour les calculs suivants, est ainsi égale à 18 000 kg. Le résultat est exprimé en kilogrammes, comme demandé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $18\,000\ \text{kg}$

Question 1.2. Convertir la vitesse de 72 km/h en m/s, puis calculer la distance parcourue en 15 minutes à cette vitesse et donner le résultat en kilomètres.

Grandeur	Calcul	Résultat
Vitesse	$72 \div 3,6$	20 m/s
Durée	15×60	900 s
Distance	20×900	18 000 m

Pour convertir la vitesse, on la divise par 3,6. Les 15 minutes sont converties en secondes afin d'utiliser la relation $d = vt$, avec la vitesse en m/s et la durée en secondes. Le calcul donne 18 000 m. Comme 1 km vaut 1 000 m, on divise par 1 000 : la distance parcourue est de 18 km.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse : 20 m/s ; distance en 15 min : 18 km.

Question 1.3. Calculer l'énergie cinétique du véhicule à 72 km/h, donner le résultat en joules puis en mégajoules, et présenter les étapes du calcul.

La masse convertie est $18\,000\ \text{kg}$ et la vitesse est $20\ \text{m/s}$. On applique la relation de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2}mv^2$:
$E_c = \frac{1}{2} \times 18\,000 \times 20^2 = 3\,600\,000\ \text{J}$.
Le sujet indique que $1\ \text{MJ} = 10^6\ \text{J}$. Donc $3\,600\,000 \div 1\,000\,000 = 3,6\ \text{MJ}$. L'énergie est exprimée dans les deux unités demandées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $E_c = 3\,600\,000\ \text{J} = 3,6\ \text{MJ}$

2. Alimentation électrique d'un équipement embarqué

Un équipement électrique embarqué fonctionne sous une tension constante de 24 V et est traversé par un courant de 8,0 A pendant 2 h 30 min. Les questions portent sur sa puissance, l'énergie consommée et la charge utilisée par rapport à une batterie de 100 Ah.

Question 2.1. Calculer en watts la puissance électrique de l'équipement.

La puissance électrique se calcule avec **P = U × I**. Les données sont **U = 24 V** et **I = 8,0 A**. Substitution : **P = 24 × 8,0 = 192 W**. Le produit volt × ampère donne une puissance en watts. L'équipement fonctionne donc avec une puissance constante de 192 W. Cette valeur ne dépend pas de la durée de fonctionnement, qui intervient pour calculer l'énergie.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **P = 192 W**

Question 2.2. Calculer l'énergie consommée pendant 2 h 30 min en Wh, puis en kWh.

Étape	Calcul	Résultat
Durée en heures	2 h 30 min	2,5 h
Énergie en Wh	192 × 2,5	480 Wh
Énergie en kWh	480 ÷ 1 000	0,48 kWh

Pour obtenir l'énergie en Wh, la durée doit être exprimée en heures. La puissance vaut 192 W, calculée à partir de la tension de 24 V et de l'intensité de 8,0 A. On applique ensuite **E = P × t**, puis on divise les Wh par 1 000 pour les convertir en kWh. Les deux résultats correspondent à la même énergie consommée pendant 2 h 30 min.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **E = 480 Wh = 0,48 kWh**

Question 2.3. Calculer la charge consommée en Ah, puis exprimer cette consommation en pourcentage de la capacité de la batterie.

La durée doit être exprimée en heures pour appliquer la relation de charge **Q = I × t**. La capacité de la batterie est de 100 Ah.

1. Convertir la durée : **2 h 30 min = 2,5 h**.
2. Calculer la charge : **Q = 8,0 × 2,5 = 20 Ah**.
3. Calculer la part de capacité consommée : **(20 ÷ 100) × 100 = 20 %**.

La consommation représente donc un cinquième de la capacité nominale de la batterie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge consommée : 20 Ah, soit 20 % de la capacité.

3. Neutralisation d'une solution de lavage

Une solution aqueuse acide utilisée pour nettoyer un équipement contient des ions oxonium à la concentration de 1,0 × 10^{-2} mol/L. Il faut vérifier la réaction de neutralisation, calculer le pH initial et déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser un prélèvement de 20,0 mL.

Question 3.1. Vérifier que l'équation $H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2\ H_2O$ est équilibrée en nombre d'atomes et en charge électrique.

On vérifie séparément le nombre d'atomes et la charge de chaque côté. À gauche, H_3O^+ et HO^- donnent au total 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène. À droite, les 2 molécules d'eau contiennent également 4 H et 2 O. La charge totale à gauche est +1 − 1 = 0 ; à droite, l'eau est neutre. Les atomes et la charge électrique sont conservés : l'équation est équilibrée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Équation équilibrée : 4 H et 2 O de chaque côté, charge totale nulle.

Question 3.2. Calculer le pH de la solution acide avant neutralisation.

La concentration initiale en ions oxonium est $[H_3O^+] = 1{,}0 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}. On applique la relation pH = $-\log_{10}([H_3O^+])$: pH = $-\log_{10}(10^{-2})$ = 2,00. Le pH est sans unité. Comme il est inférieur à 7, la solution est acide avant la neutralisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> pH initial : 2,00.

Question 3.3. Calculer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser le prélèvement de 20,0 mL. Donner le résultat en mL et justifier la démarche.

Étape	Calcul	Résultat
Quantité d'ions oxonium	$n = C \times V = 1{,}0 \times 10^{-2} \times 20{,}0 \times 10^{-3}$	$2{,}00 \times 10^{-4}$ mol
Volume de soude	$V = n/C = (2{,}00 \times 10^{-4})/(1{,}0 \times 10^{-2})$	$2{,}00 \times 10^{-2}$ L

La réaction consomme les ions oxonium et hydroxyde dans un rapport 1:1. À la neutralisation, leurs quantités de matière sont égales. Les deux concentrations étant identiques, le volume de soude nécessaire est égal au volume prélevé. On convertit $2{,}00 \times 10^{-2}$ L en millilitres pour donner le résultat demandé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire : 20,0 mL.

4. Refroidissement d'une marchandise

Après un incident de réglage, une marchandise initialement à 80 °C refroidit dans une enceinte maintenue à 20 °C, selon le modèle T(t) = 20 + 60 exp(−0,08t), où t est en minutes. Un tableau de mesures et un document réponse avec tableau et repère millimétré permettent d'étudier les températures et le temps d'atteinte de 30 °C.

Question 4.1. À l'aide du modèle, calculer les températures théoriques aux instants t = 10 min et t = 20 min. Compléter les cases correspondantes du tableau DR 1 et arrondir au dixième de degré.

Le modèle est **T(t) = 20 + 60 exp(-0,08t)**. On remplace t par 10 puis par 20, en minutes. Les températures obtenues sont exprimées en degrés Celsius et arrondies au dixième, comme demandé.

Temps t (min)	Substitution dans le modèle	T(t) (°C)
10	20 + 60 exp(-0,08 × 10)	46,9
20	20 + 60 exp(-0,08 × 20)	32,1

Reporter ces valeurs dans les deux cases correspondantes du tableau DR 1.

Tableau DR 1 complété

	Température théorique T(t) (°C)
	46,9 °C
	32,1 °C

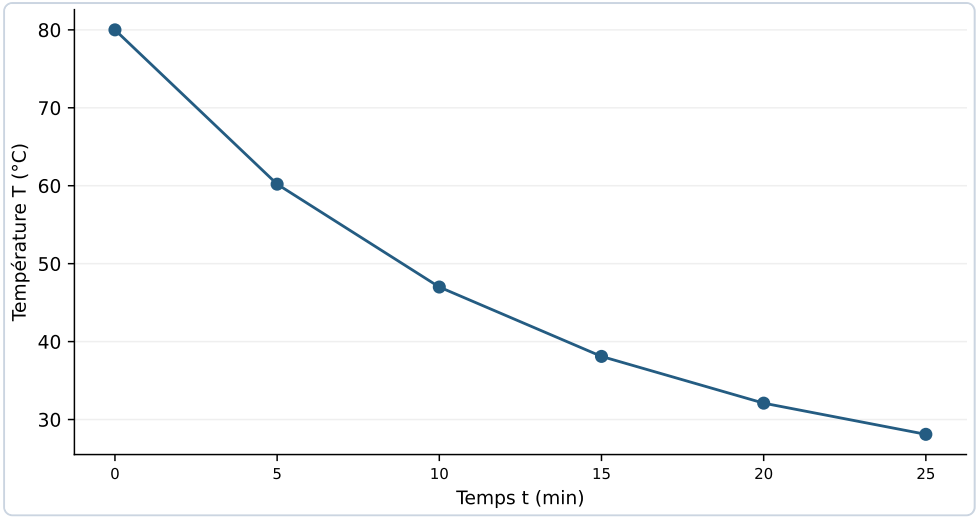
✓ RÉPONSE À RETENIR

Températures théoriques arrondies au dixième : à 10 min, 46,9 °C ; à 20 min, 32,1 °C.

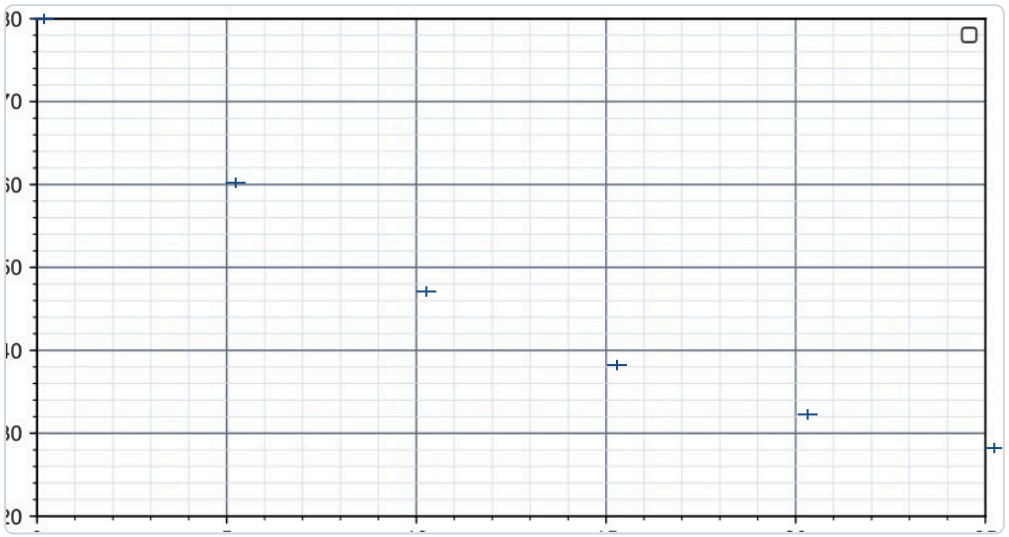
Question 4.2. Sur le repère millimétré du DR 1, placer les mesures expérimentales du tableau, puis tracer une courbe régulière passant au plus près des points. Indiquer les unités sur les axes si nécessaire.

Lire le temps sur l'axe horizontal, en minutes, et la température sur l'axe vertical, en degrés Celsius. Placer chaque couple expérimental à l'intersection de ses deux coordonnées.

Les points à reporter sont (0 ; 80,0), (5 ; 60,2), (10 ; 47,0), (15 ; 38,1), (20 ; 32,1) et (25 ; 28,1). Tracer ensuite une courbe régulière décroissante passant au plus près des mesures, sans relier les points par des segments anguleux.



Mesures expérimentales placées sur le repère DR 1



✓ RÉPONSE À RETENIR

Points expérimentaux : (0 ; 80,0), (5 ; 60,2), (10 ; 47,0), (15 ; 38,1), (20 ; 32,1), (25 ; 28,1), avec une courbe régulière décroissante.

Question 4.3. À l'aide du modèle, déterminer le temps nécessaire pour que la température atteigne 30 °C. Écrire l'équation obtenue, isoler l'exponentielle, utiliser le logarithme népérien et donner le résultat arrondi à la minute.

On cherche t lorsque la température atteint 30 °C. Le modèle donne **30 = 20 + 60 exp(-0,08t)**, donc **exp(-0,08t) = (30 - 20) / 60 = 1/6**.

En prenant le logarithme népérien : $-0,08t = \ln(1/6) = -\ln(6)$. Ainsi, $t = \ln(6)/0,08 \approx 1,79/0,08 = 22,375$ min. Arrondi à la minute, le résultat est 22 min. Le signe négatif disparaît car $\ln(1/6) = -\ln(6)$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La température atteint 30 °C après environ 22 minutes.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E12 de sciences physiques et chimiques du baccalauréat professionnel Conducteur routier de marchandises, session 2026, porte le code 26-BCP-CRM-E12. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle comporte quatre exercices de cinq points sur l'énergie mécanique, l'électricité, la neutralisation acido-basique et le refroidissement exponentiel. Elle évalue les calculs justifiés, les conversions, les unités et l'exploitation d'un graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'énergie cinétique se calcule par $Ec = \frac{1}{2}mv^2$, avec la masse en kg et la vitesse en m/s.
- La puissance électrique vaut $P = UI$; l'énergie en Wh se calcule avec $E = Pt$ lorsque t est exprimé en heures.
- À la neutralisation, les quantités de matière d'ions H_3O^+ et HO^- ayant réagi sont égales.
- Pour $T(t) = 20 + 60\exp(-0{,}08t)$, isoler l'exponentielle puis appliquer le logarithme népérien permet de déterminer un temps.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les tonnes en kilogrammes et les km/h en m/s avant de calculer l'énergie cinétique.
- Pour une énergie en Wh, exprimer la durée en heures; comparer les charges en Ah à la capacité de la batterie.
- Vérifier séparément le nombre d'atomes et la charge électrique des deux côtés de l'équation de neutralisation.
- Sur le graphique, respecter les axes et leurs unités, placer chaque mesure expérimentale et tracer une courbe régulière.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une distance quand la vitesse est donnée en km/h et le temps en minutes ?

Convertissez la vitesse en m/s en la divisant par 3,6 et le temps en secondes. Appliquez $d = vt$ pour obtenir une distance en mètres, puis divisez par 1 000 pour exprimer cette distance en kilomètres.

Q : Comment vérifier que l'équation de neutralisation est équilibrée ?

Comptez séparément les atomes de chaque élément de part et d'autre de l'équation, puis comparez les charges électriques totales. Pour $H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2\ H_2O$, les atomes et la charge totale sont identiques des deux côtés.

Q : Comment organiser le temps dans cette épreuve d'une heure ?

Les quatre exercices valent chacun 5 points. Vous pouvez prévoir environ quinze minutes par exercice, puis garder quelques minutes pour contrôler les unités, les justifications, les arrondis et le document réponse DR 1 à rendre.

Q : Quelles consignes générales suivre pour les calculs et le graphique ?

Justifiez chaque démarche par un calcul, une relation ou une phrase adaptée. Accompagnez les résultats numériques de leur unité et arrondissez-les de manière pertinente. Pour le graphique, placez les mesures fournies et tracez une courbe régulière.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocrm.fr/assets/annales/bac-pro-crm/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro CRM - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro CRM : 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.