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 BP Carreleur, veuillez visiter :
bpcarreleur.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Carreleur

Épreuve E4, sous-épreuve U.42 : Sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-CM-U42** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Refroidissement de l’eau de nettoyage (4 questions) **Page 3**

2. Contrôle du produit de nettoyage (4 questions) **Page 6**

3. Bilan énergétique d’un appareil de nettoyage (4 questions) **Page 8**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcarreleur.fr/assets/annales/bp-carreleur/Sciences physiques et chimiques/2026/BP Carreleur - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Refroidissement de l’eau de nettoyage

Sur un chantier de rénovation d’un local sanitaire à Grenoble, un bécher de 100 mL d’eau initialement à 60 °C refroidit dans un local à 20 °C. Le candidat mesure et représente la température à cinq instants, puis exploite le modèle exponentiel fourni.

Question 1.1. Mesurer la température de l’eau à 0, 5, 10, 15 et 20 minutes, reporter les valeurs dans le tableau du DR 1 et indiquer l’unité de la température mesurée.

À chaque instant demandé, agiter doucement l’eau de la même manière, puis lire le thermomètre. Reporter la valeur réellement mesurée dans la case correspondant à 0, 5, 10, 15 ou 20 min. Exprimer chaque résultat en degrés Celsius (°C), au dixième de degré si le thermomètre le permet. Ces valeurs sont expérimentales : elles doivent être relevées pendant la manipulation et ne se déduisent pas du modèle théorique.

Tableau de relevés

Mesures de température de l’eau

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Température T (°C)	.....	.....	.....	.....	.....

Noter les températures mesurées au dixième de degré si l’appareil le permet.

Valeurs mesurées en °C

Repère pour les mes

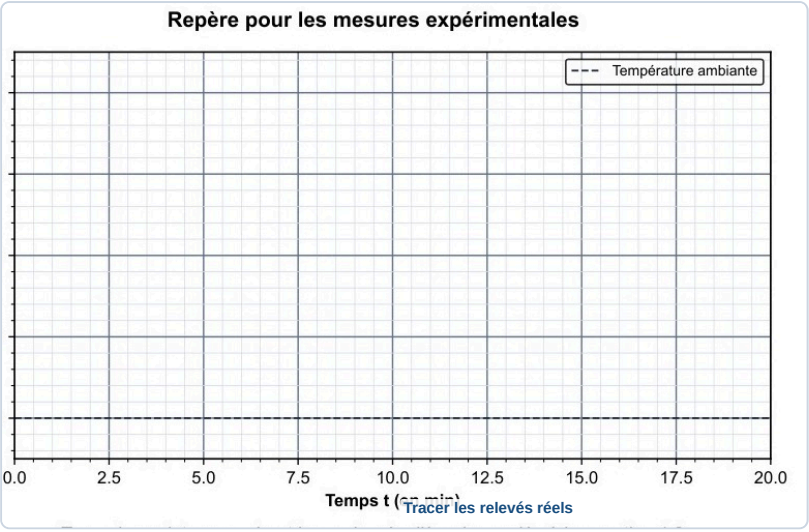
✓ RÉPONSE À RETENIR

Inscrire dans le tableau du DR 1 les cinq températures réellement mesurées, en °C.

Question 1.2. Placer les cinq points expérimentaux sur le repère du DR 1, les relier par une courbe régulière et comparer en une phrase l’allure des mesures à celle du modèle représenté.

Pour chaque relevé, placer le point de coordonnées $(t ; T)$: le temps en minutes sur l’axe horizontal et la température mesurée en °C sur l’axe vertical. Tracer ensuite une courbe régulière passant par les cinq points. Les températures mesurées ne sont pas fournies à l’avance, donc les points ne peuvent pas être remplacés par des valeurs calculées. La tendance attendue est décroissante et se rapproche de la température ambiante, comme le modèle représenté.

Repère du DR 1



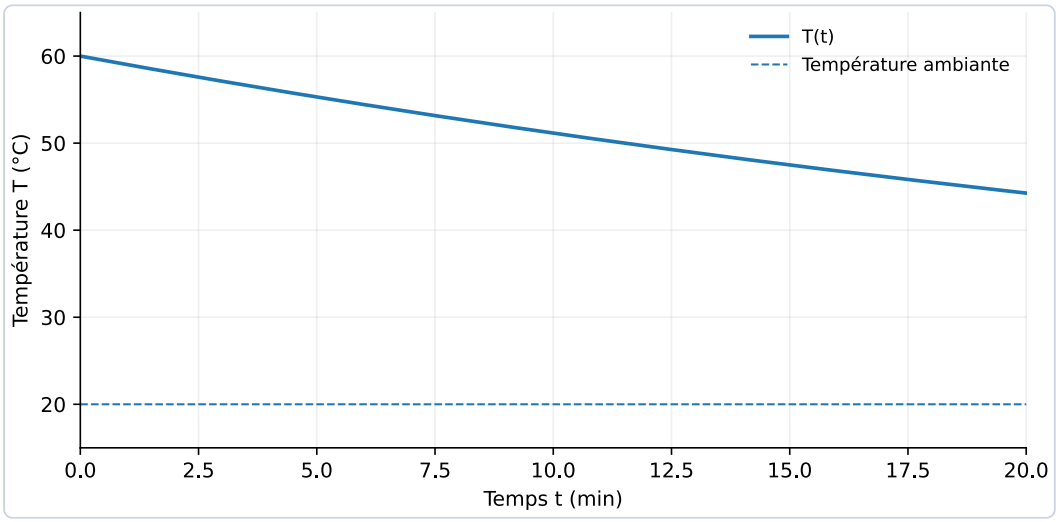
✓ RÉPONSE À RETENIR

La courbe expérimentale est décroissante et présente une allure proche du modèle, en se rapprochant de 20 °C.

Question 1.3. À l'aide du modèle, calculer la température prévue après 10 minutes et donner le résultat au dixième de degré près. La relation indiquée est T(10) = 20 + 40 exp(−0,25).

Le modèle donne $T(10) = 20 + 40\,\exp(-0,25)$. On calcule $\exp(-0,25) \approx 0,7788$, puis $T(10) \approx 20 + 40 \times 0,7788 = 51,15\ ^\circ\mathrm{C}$. Arrondi au dixième de degré, la température prévue après 10 minutes est donc $51,2\ ^\circ\mathrm{C}$.

Modèle de refroidissement



Selon le modèle, T(10) vaut 51,2 °C.

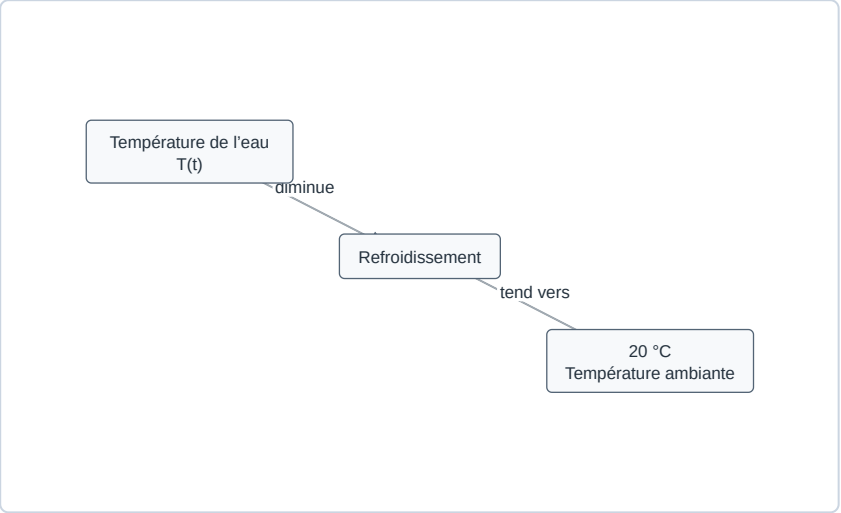
✓ RÉPONSE À RETENIR

Température prévue après 10 min : 51,2 °C.

Question 1.4. **Indiquer vers quelle température l'eau tend à long terme selon le modèle et justifier la réponse à partir de l'expression de T(t).**

Dans $T(t) = 20 + 40\,\exp(-0,025t)$, lorsque t augmente, l'exposant $-0,025t$ tend vers $-\infty$. Le terme exponentiel tend alors vers 0, donc $40\,\exp(-0,025t)$ tend aussi vers 0. Il ne reste que le terme constant 20, qui correspond à la température ambiante du local. La température de l'eau s'en approche sans que le modèle prévoie une limite différente.

Tendance à long terme



La température de l'eau se rapproche de 20 °C.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À long terme, la température de l'eau tend vers 20 °C, température ambiante du local.

2. Contrôle du produit de nettoyage

Une solution de nettoyage est préparée en prélevant 10,0 mL de produit concentré et en complétant à 100,0 mL. Le candidat mesure son pH, caractérise la solution, calcule le facteur de dilution et la concentration en ions oxonium, en respectant les consignes de sécurité.

Question 2.1. **Mesurer le pH de la solution de nettoyage diluée avec le pH-mètre fourni, reporter la valeur sur la copie et préciser le rinçage à effectuer avant de mesurer l'échantillon suivant.**

1. Rincer l'électrode à l'eau distillée, puis la plonger dans la solution diluée.
2. Attendre la stabilisation de l'affichage et relever la valeur. Le tableau de référence indique un pH de 10,2 pour cette solution.
3. Rincer de nouveau l'électrode à l'eau distillée avant de mesurer l'échantillon suivant.

Le rinçage évite de transférer des traces d'un échantillon à l'autre et de fausser la mesure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> pH de référence : **10,2**. Rincer l'électrode à l'eau distillée avant l'échantillon suivant.

Question 2.2. **À partir de la valeur de référence du tableau, préciser si la solution de nettoyage est acide, neutre ou basique, puis indiquer si ce résultat est cohérent avec la mesure de pH réalisée.**

Une solution est basique si son pH est supérieur à 7. La valeur de référence du tableau est 10,2 : comme 10,2 > 7, la solution de nettoyage diluée est basique. Ce classement est cohérent avec une mesure donnant un pH supérieur à 7, notamment la valeur de 10,2 indiquée dans le tableau.

Échantillon	pH de référence	Conclusion
Solution de nettoyage diluée	10,2	Basique

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution diluée est **basique** (pH 10,2 > 7), ce qui est cohérent avec la valeur mesurée indiquée.

Question 2.3. **Calculer le facteur de dilution utilisé avec Vi = 10,0 mL et Vf = 100,0 mL, puis donner le résultat sans unité.**

Le facteur de dilution est le rapport du volume final au volume initial : $\mathbf{F = V_f / V_i}$. En remplaçant par les valeurs données, **F = 100,0 mL / 10,0 mL = 10,0**. Les millilitres se simplifient, donc le facteur est sans unité. Le volume final est dix fois le volume de produit concentré prélevé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **F = 10**, sans unité.

Question 2.4. **Calculer la concentration en ions oxonium correspondant à un pH de 10,2 en mol·L⁻¹. Écrire le résultat en notation scientifique avec deux chiffres significatifs, puis indiquer pourquoi les lunettes de protection restent nécessaires lors de la manipulation du produit.**

La relation fournie est $[H_3O^+] = 10^{-pH}$. Pour pH = 10,2 : $[H_3O^+] = 10^{-10,2} = 6,309… \times 10^{-11}$ mol·L^{-1}, soit **$6,3 \times 10^{-11}$ mol·L^{-1}** à deux chiffres significatifs. Les lunettes restent nécessaires pour protéger les yeux des projections pendant la manipulation.

- Ne jamais goûter ni mélanger le produit.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[H_3O^+]$ = **$6,3 \times 10^{-11}$ mol·L^{-1}**. Les lunettes protègent des projections.

3. Bilan énergétique d’un appareil de nettoyage

Un appareil de nettoyage fonctionne sous une tension de 230 V et une intensité de 2,0 A pendant 15 minutes. Le candidat calcule sa puissance et l’énergie consommée, convertit cette énergie en kilowattheures et vérifie la cohérence avec le tableau d’évolution fourni.

Question 3.1. Calculer la puissance électrique de l’appareil en watts à partir de P = U I, en présentant le calcul et son unité.

La puissance se calcule avec la relation **P = U × I**, où U s’exprime en volts et I en ampères. Les données sont U = 230 V et I = 2,0 A. En substituant : P = 230 × 2,0 = 460 W. Le produit des volts par les ampères donne des watts. La puissance de l’appareil est donc de 460 W, valeur également utilisée dans le tableau d’évolution de l’énergie.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Puissance électrique de l’appareil : 460 W.**

Question 3.2. Convertir 15 minutes en secondes, puis calculer l’énergie consommée pendant cette durée en joules à l’aide de E = Pt.

1. Une minute vaut 60 secondes : 15 × 60 = 900 s.
2. La relation énergétique est E = P × t. Avec P = 460 W et t = 900 s, E = 460 × 900 = 414 000 J.

La puissance en watts équivaut à des joules par seconde. La durée doit donc être exprimée en secondes pour obtenir l’énergie en joules. L’énergie consommée pendant les 15 minutes est ainsi de 414 000 J.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **15 min = 900 s ; énergie consommée = 414 000 J.**

Question 3.3. Convertir l’énergie calculée en kilowattheures et donner le résultat avec trois chiffres significatifs.

L’équivalence fournie est 1 kWh = 3,6 × 10^6 J. Pour convertir l’énergie calculée à la question précédente, on divise par le nombre de joules correspondant à 1 kWh : 414 000 ÷ 3 600 000 = 0,115 kWh. Le résultat est écrit avec trois chiffres significatifs, comme demandé. Il s’agit de la même énergie exprimée dans une autre unité.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Énergie consommée : 0,115 kWh, à trois chiffres significatifs.**

Question 3.4. Vérifier que le résultat obtenu est compatible avec l'augmentation de l'énergie indiquée dans le tableau lorsque la durée de fonctionnement augmente, et préciser l'unité de l'énergie utilisée pour la comparaison.

La durée étudiée, 15 min, correspond à 0,25 h. Le tableau indique alors 0,115 kWh, comme le calcul. À 1 h, il indique 0,460 kWh : l'énergie est supérieure lorsque la durée augmente. La comparaison se fait en kilowattheures (kWh), unité employée dans le tableau.

- À 0,25 h : 0,115 kWh.
- À 1 h : 0,460 kWh.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Résultat compatible avec le tableau : 0,115 kWh à 0,25 h ; l'énergie augmente avec la durée.**

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques et chimiques du BP Carreleur mosaïste, session 2026, porte le code 26-BP-CM-U42. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle étudie le refroidissement de l'eau, le contrôle d'un produit de nettoyage dilué et le bilan énergétique d'un appareil. Elle évalue les mesures, les calculs, l'exploitation de modèles et le respect des règles de sécurité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle thermique est T(t) = 20 + 40 exp(−0,025t), avec t en minutes et T en °C.
- Le facteur de dilution se calcule par F = Vf / Vi, avec les deux volumes exprimés dans la même unité.
- Une solution est acide si son pH est inférieur à 7, neutre s'il vaut 7 et basique s'il est supérieur à 7.
- La puissance vaut P = U I et l'énergie E = Pt ; avec P en watts et t en secondes, E est en joules.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever la température aux cinq instants demandés et agiter l'eau de la même manière avant chaque mesure.
- Reporter précisément les points sur le repère, tracer une courbe régulière et indiquer les unités.
- Rincer le pH-mètre à l'eau distillée entre les mesures et porter les lunettes pendant les manipulations.
- Convertir les minutes en secondes pour calculer l'énergie en joules, puis utiliser 1 kWh = 3,6 × 10^6 J.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment utiliser le modèle pour prévoir la température après un temps donné ?

Remplacer t par le temps demandé, exprimé en minutes, dans T(t) = 20 + 40 exp(−0,025t). Calculer l'exponentielle, ajouter 20, puis arrondir le résultat selon la précision demandée et l'exprimer en degrés Celsius.

Q : Comment déterminer le facteur de dilution de la solution de nettoyage ?

Utiliser F = Vf / Vi, où Vf est le volume final de solution et Vi le volume prélevé de produit concentré. Exprimer les deux volumes dans la même unité, puis donner le facteur sans unité.

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

Le sujet comporte trois exercices indépendants notés sur 7, 7 et 6 points. Répartir le temps selon les points et les manipulations, puis réserver quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les arrondis demandés.

Q : Quelles précautions et conventions de présentation sont attendues ?

Porter les lunettes pendant les manipulations, ne jamais goûter ni mélanger les produits et rincer le pH-mètre à l'eau distillée entre deux mesures. Présenter les calculs, indiquer les unités et respecter les chiffres significatifs demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcarreleur.fr/assets/annales/bp-carreleur/Sciences physiques et chimiques/2026/BP Carreleur - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Carreleur : 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.