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 Charpentier, veuillez visiter :
bpcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

BP CHARPENTIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Activités de physique-chimie

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-CHAR-E4** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Suivi expérimental du séchage d’une éprouvette de bois** (4 questions) — **Page 3**
2. **Vérification d’un circuit de chauffage basse tension** (4 questions) — **Page 5**
3. **Dosage d’une solution acide utilisée pour l’entretien du matériel** (4 questions) — **Page 7**
4. **Contrôle du pH après dilution** (4 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/Sciences physiques et chimiques/2026/BP Charpentier - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

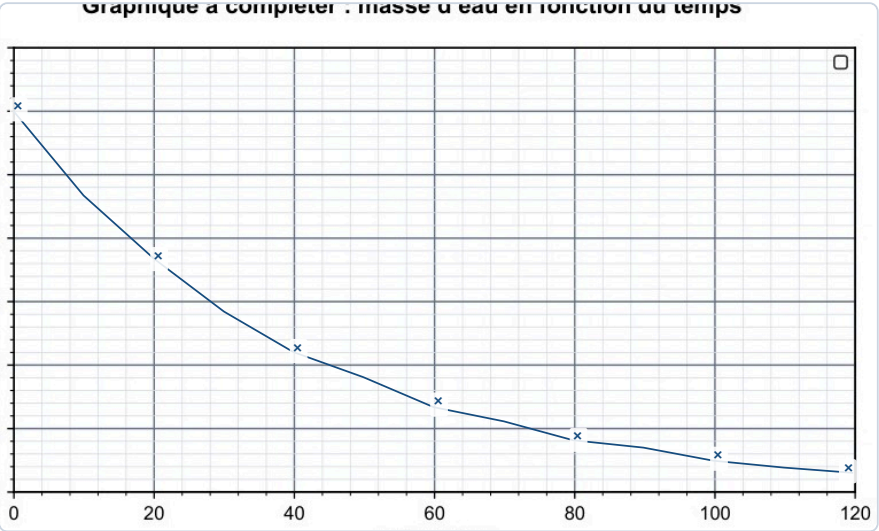
1. Suivi expérimental du séchage d’une éprouvette de bois

Une éprouvette de bois sèche dans une enceinte, et la masse d’eau restante est mesurée à différents instants. Le candidat exploite ces mesures et le modèle exponentiel fourni pour représenter l’évolution, calculer une masse et déterminer un temps.

Question 1.1. Sur le document réponse DR 1, placer les points correspondant aux mesures du tableau, tracer une courbe d’ajustement adaptée et indiquer si la masse d’eau diminue de façon régulière ou selon une évolution non linéaire.

Reporter les points $(t ; m)$: $(0 ; 12{,}0)$, $(20 ; 7{,}3)$, $(40 ; 4{,}4)$, $(60 ; 2{,}7)$, $(80 ; 1{,}6)$, $(100 ; 1{,}0)$, $(120 ; 0{,}6)$, avec t en minutes et m en grammes. Tracer une courbe lisse décroissante adaptée au modèle exponentiel. Les baisses successives ne sont pas égales : la masse diminue selon une évolution non linéaire.

Mesures et courbe d’ajustement



✓ RÉPONSE À RETENIR

La masse d’eau diminue de façon non linéaire.

Question 1.2. À l’aide du modèle, calculer la masse d’eau prévue après 60 minutes et donner le résultat au dixième de gramme.

Le modèle est $m(t) = 12e^{-0{,}025t}$, avec t en minutes et m en grammes. Pour $t = 60$ min : $m(60) = 12e^{-0{,}025 \times 60} = 12e^{-1{,}5} \approx 2{,}678$ g. Arrondie au dixième, la masse d’eau prévue est de $2{,}7$ g.

Masse d’eau après 60 minutes

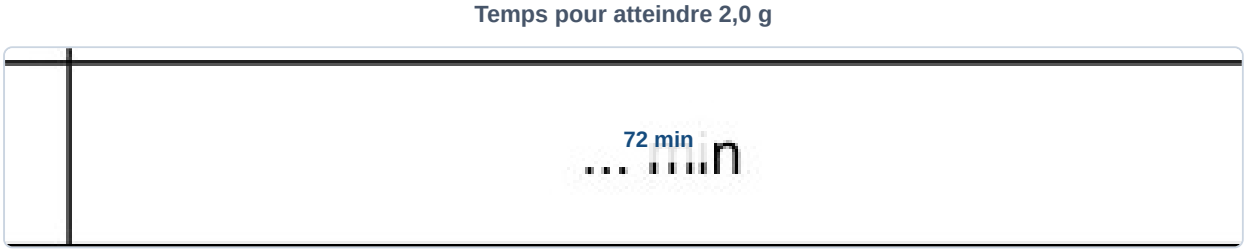
2,7 g ... g

✓ RÉPONSE À RETENIR

$m(60) \approx 2{,}7$ g.

Question 1.3. Déterminer, à l'aide du modèle, le temps auquel la masse d'eau atteint 2,0 g. Écrire l'équation utilisée, donner le résultat en minutes arrondi à la minute et indiquer la méthode de calcul avec le logarithme népérien.

On résout $12e^{-0{,}025t} = 2{,}0$. En divisant par 12 puis en prenant le logarithme népérien : $-0{,}025t =$
$ln(2/12) = -$
$ln(6)$, donc $t =$
$ln(6)/0{,}025$
$approx 71{,}670$ min. À la minute près, la masse atteint $2{,}0$ g après 72 min.



✓ RÉPONSE À RETENIR

$t \approx 72$ min.

Question 1.4. À partir du signe de la dérivée donnée, indiquer le sens de variation de la masse d'eau pour t ≥ 0, puis interpréter cette variation dans le contexte du séchage.

Pour t
$geq 0$, $e^{-0{,}025t}$ est positif. Ainsi, $m'(t) = -0{,}30e^{-0{,}025t} < 0$, donc m est décroissante. Dans le contexte, la masse d'eau encore contenue dans l'éprouvette diminue pendant le séchage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

m est décroissante : l'éprouvette perd de l'eau.

2. Vérification d’un circuit de chauffage basse tension

Un banc d’essai basse tension alimente une résistance chauffante utilisée pour un dispositif de séchage. Avec les données de tension, de résistance, de durée et de tarif, le candidat vérifie les précautions électriques et estime l’intensité, la puissance, l’énergie consommée et son coût.

Question 2.1. Indiquer à quel moment la résistance doit être mesurée et citer une précaution à respecter avant toute intervention sur le circuit.

La résistance se mesure uniquement lorsque le circuit est hors tension. Avant toute intervention, couper l’alimentation électrique du banc, comme le précise la consigne de sécurité du dossier technique. Vérifier que le circuit n’est plus alimenté avant de commencer la mesure permet d’éviter une intervention sur un circuit sous tension.

- Moment de la mesure : circuit hors tension.
- Précaution préalable : couper l’alimentation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Mesurer la résistance circuit hors tension, après avoir coupé l’alimentation.

Question 2.2. Calculer l’intensité du courant dans la résistance, puis la puissance électrique du banc. Présenter les résultats avec leurs unités.

La loi d’Ohm donne l’intensité en divisant la tension par la résistance : $I = U/R = 24/12 = 2$ A. La puissance électrique est le produit de la tension par l’intensité : $P = UI = 24 \times 2 = 48$ W. Les unités obtenues sont respectivement l’ampère (A) et le watt (W). Ces valeurs correspondent au fonctionnement du banc alimenté sous 24 V avec une résistance de 12 Ω.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Intensité : 2 A. Puissance : 48 W.

Question 2.3. Calculer l’énergie consommée pendant 50 minutes en kWh et montrer la conversion de la durée en heures.

1. Convertir la durée en heures : $50/60 = 0,8333$ h, soit environ 0,83 h.
2. Convertir la puissance : $48/1000 = 0,048$ kW.
3. Appliquer $E = Pt$: $E = 0,048 \times 50/60 = 0,040$ kWh.

La puissance est exprimée en kilowatts et la durée en heures : l’énergie est donc en kilowattheures.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Durée : 0,83 h. Énergie consommée : 0,040 kWh.

Question 2.4. Estimer le coût de cette utilisation au tarif indiqué et expliquer en une phrase si le résultat est cohérent avec une durée de fonctionnement inférieure à une heure.

Le coût est le produit de l'énergie consommée par le tarif : $0,040 \times 0,25 = 0,010$ €. Pour une heure complète, le coût serait $0,048 \times 0,25 = 0,012$ €. Le coût calculé pour 50 minutes est donc bien inférieur : cela est cohérent puisque la durée de fonctionnement est inférieure à une heure.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût estimé : 0,01 €, cohérent avec une durée inférieure à une heure.

3. Dosage d’une solution acide utilisée pour l’entretien du matériel

Une solution contenant de l’acide éthanoïque est dosée par une solution d’hydroxyde de sodium, à partir de volumes et d’une concentration titrante fournis. Le candidat exploite l’équation de réaction et la relation de dosage, compare des résultats et rappelle les précautions de manipulation.

Question 3.1. À partir de l’équation de réaction fournie, préciser les proportions entre l’acide éthanoïque et les ions hydroxyde à l’équivalence.

L’équation de réaction est $\mathrm{CH_3COOH + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O}$. Les coefficients stœchiométriques de l’acide éthanoïque et de l’ion hydroxyde sont tous deux égaux à 1. À l’équivalence, les réactifs ont donc réagi dans les proportions indiquées par ces coefficients : pour chaque mole d’acide éthanoïque, une mole d’ions hydroxyde est nécessaire. Leurs quantités de matière sont égales.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À l’équivalence : $n(\mathrm{CH_3COOH}) = n(\mathrm{OH^-})$, soit une proportion de 1:1.

Question 3.2. Calculer la concentration Ca de la solution acide. Présenter la relation, son remplacement par les valeurs numériques et le résultat avec son unité.

À l’équivalence, la réaction étant dans les proportions 1:1, on applique la relation de dosage $C_a V_a = C_b V_b$. Les deux volumes sont exprimés en mL, donc ils peuvent être utilisés directement dans le rapport. On isole la concentration inconnue, puis on remplace par les données du sujet :

$$C_a = \frac{C_b V_b}{V_a} = \frac{0{,}100 \times 12{,}0}{10{,}0} = 0{,}120 \ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}.$$

La concentration est ainsi donnée avec son unité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_a = 0{,}120 \ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$

Question 3.3. Une seconde mesure donne une concentration de 0,118 mol·L⁻¹. Calculer l’écart absolu entre les deux résultats et indiquer si cet écart est inférieur à 0,010 mol·L⁻¹.

L’écart absolu entre deux concentrations est la valeur positive de leur différence. On compare ensuite le résultat au seuil demandé, en conservant l’unité des concentrations.

Calcul	Résultat
$\lvert 0{,}120 - 0{,}118 \rvert$	$0{,}002 \ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$

Comme $0{,}002 \ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ est inférieur à $0{,}010 \ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$, la condition demandée est respectée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Écart absolu : $0{,}002\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, inférieur à $0{,}010\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Question 3.4. La solution titrante est une solution d'hydroxyde de sodium. Citer une précaution adaptée lors de sa manipulation et indiquer pourquoi le port de lunettes de protection est nécessaire.

L'hydroxyde de sodium est une solution basique. Pour la manipuler pendant le dosage, appliquer les consignes de sécurité du sujet :

- Porter des lunettes de protection et une blouse.
- Respecter les consignes du flacon et éviter toute projection.

Les lunettes sont nécessaires pour empêcher les éclaboussures de solution d'atteindre les yeux et de provoquer une atteinte chimique. La blouse protège également les vêtements et la peau en cas de projection.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Porter lunettes et blouse, respecter les consignes du flacon et éviter les projections : la soude peut atteindre et blesser les yeux.

4. Contrôle du pH après dilution

Le pH d'une solution acide est mesuré avant et après une dilution au dixième préparée avec 10,0 mL de solution initiale complétés à 100,0 mL. Le candidat calcule le facteur de dilution et le pH attendu, détermine la concentration en ions oxonium et interprète les mesures.

Question 4.1. Calculer le facteur de dilution à partir des volumes indiqués.

Le facteur de dilution est le rapport du volume final au volume prélevé : $\mathbf{F = V_{final} / V_{prélevé}}$. En remplaçant par les volumes du sujet, **F = 100,0 mL / 10,0 mL = 10**. Les unités se simplifient : le facteur est sans unité. La solution diluée contient donc dix fois moins de solution initiale par unité de volume.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Facteur de dilution : **10**, sans unité.

Question 4.2. À l'aide de la relation fournie, calculer le pH attendu après une dilution au dixième et comparer ce résultat au pH mesuré.

Étape	Relation et calcul
Dilution au dixième	Le pH augmente d'une unité
pH attendu	2,5 + 1 = 3,5
Comparaison	pH mesuré : 3,5

La valeur attendue est donc identique à celle relevée par le pH-mètre. Les mesures correspondent à l'évolution indiquée pour une dilution au dixième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> pH attendu : **3,5**, égal au pH mesuré.

Question 4.3. À partir de la relation $\mathbf{pH = -\log_{10}[H_3O^+]}$, déterminer la concentration en ions oxonium correspondant au pH 2,5 et donner le résultat en notation scientifique.

La relation donnée est $\mathbf{pH = -\log_{10}[H_3O^+]}$. En l'inversant, on obtient $\mathbf{[H_3O^+] = 10^{-pH}}$. Pour pH = 2,5 : $10^{-2,5}$ = 0,003162... mol·L^{-1}. En notation scientifique, puis en arrondissant à deux chiffres significatifs, cela donne $\mathbf{3,2 \times 10^{-3}\ mol{\cdot}L^{-1}}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[H_3O^+]$ = $\mathbf{3,2 \times 10^{-3}\ mol{\cdot}L^{-1}}$.

Question 4.4. Indiquer si la solution est acide, neutre ou basique, justifier la réponse à partir de la valeur du pH et préciser si les mesures sont cohérentes avec une dilution au dixième.

À température ambiante, le pH d'une solution neutre vaut 7. Une solution est acide lorsque son pH est inférieur à 7 et basique lorsque son pH est supérieur à 7. Les valeurs mesurées sont toutes deux inférieures à 7. La cohérence avec la dilution se vérifie aussi par l'évolution du pH :

- pH initial : 2,5, donc solution acide ;
- pH après dilution au dixième : 3,5, soit une hausse d'une unité, conforme à la relation fournie.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution est acide. Les pH 2,5 et 3,5 sont cohérents avec une dilution au dixième.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E4 de physique-chimie du BP Charpentier bois, session 2026, porte le code 26-BP-CHAR-E4, dure 3 heures et a un coefficient 2. Ses quatre exercices, notés chacun sur 5 points, s'appuient sur le séchage du bois, un circuit de chauffage basse tension, un dosage acido-basique et une dilution contrôlée par le pH. Ils évaluent calculs, exploitation de mesures, interprétation et sécurité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle de séchage est $m(t) = 12e^{-0,025t}$; le logarithme népérien permet d'isoler le temps dans une équation exponentielle.
- En électricité, U = RI, P = UI et E = Pt ; convertir la durée en heures et la puissance en kW pour obtenir l'énergie en kWh.
- À l'équivalence du dosage fourni, acide éthanoïque et ions hydroxyde réagissent dans les proportions 1:1, donc CaVa = CbVb.
- Le pH vérifie $pH = -\log_{10}[H_3O^+]$; une dilution au dixième divise la concentration par 10 et augmente le pH d'une unité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Placer chaque couple temps-masse avec les unités, puis tracer une courbe d'ajustement adaptée plutôt qu'une ligne brisée.
- Présenter les relations utilisées, les substitutions numériques, les unités et les arrondis demandés.
- Convertir 50 minutes en heures et les watts en kilowatts avant de calculer l'énergie et son coût.
- Couper l'alimentation avant toute intervention électrique et porter blouse et lunettes lors de la manipulation de solutions.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le temps nécessaire pour atteindre une masse d'eau donnée avec le modèle ?

Écrivez l'équation du modèle en égalant m(t) à la masse visée. Isolez l'exponentielle, appliquez le logarithme népérien aux deux membres, puis calculez le temps en minutes et effectuez l'arrondi demandé.

Q : Comment calculer l'énergie électrique en kWh à partir d'une durée donnée en minutes ?

Calculez l'intensité avec U = RI, puis la puissance avec P = UI. Convertissez la puissance en kW et la durée en heures en divisant les minutes par 60, puis appliquez E = Pt.

Q : Comment organiser son temps pour cette épreuve ?

L'épreuve dure 3 heures et comporte quatre exercices de 5 points. Le sujet indique deux situations d'une durée maximale d'une heure chacune. Répartissez le temps entre les calculs et justifications, puis gardez du temps pour rendre le document réponse DR 1.

Q : Qu'est-ce qui est attendu pour présenter les calculs et les réponses ?

Le sujet demande les relations utilisées, leur remplacement par les valeurs numériques, les résultats avec unités et les justifications sollicitées. Respectez les arrondis précisés et les consignes de sécurité, notamment pour les manipulations chimiques et électriques.

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