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 Maçon, veuillez visiter :
bpmacon.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Maçon

Sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-MACON-E3-SPC** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Suivi thermique d’un matériau (4 questions) **Page 3**

2. Contrôle du pH d’une eau de lavage (4 questions) **Page 5**

3. Masse volumique d’un granulat (4 questions) **Page 7**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/Sciences physiques et chimiques/2026/BP Maçon - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Suivi thermique d’un matériau

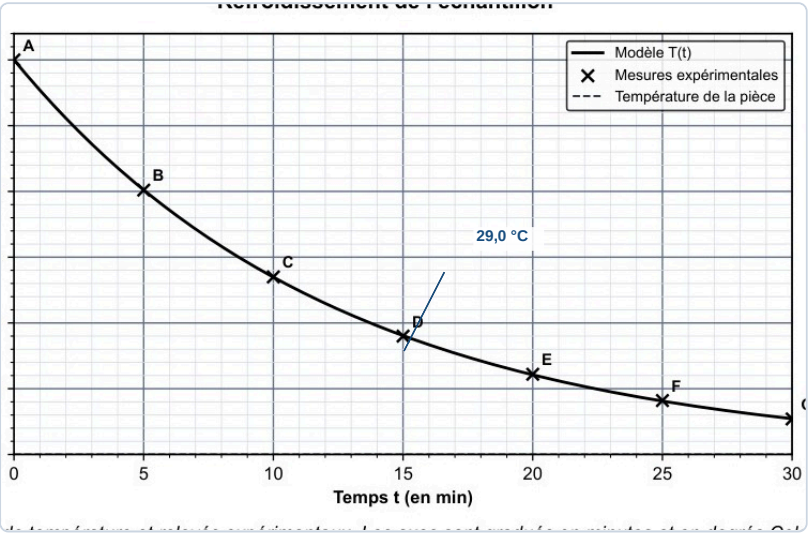
Sur un chantier de rénovation, un échantillon initialement à 50 °C refroidit dans une pièce stabilisée à 20 °C. Le modèle exponentiel et les relevés expérimentaux servent à étudier l’évolution de sa température.

Question 1.1. À l’aide du graphique, relever la température expérimentale de l’échantillon au bout de 15 minutes et indiquer l’unité.

Pour lire le relevé, on se place à l’abscisse $t = 15$ min, puis on rejoint le point expérimental correspondant et on lit son ordonnée sur l’axe gradué en degrés Celsius. Le point se situe juste sous $30\ ^\circ\mathrm{C}$, à la graduation $29\ ^\circ\mathrm{C}$. Cette lecture graphique est cohérente avec la valeur du tableau des relevés à 15 min. Il s’agit d’une température expérimentale, et non d’une valeur calculée à partir du modèle.

- L’unité demandée est le degré Celsius.

Lecture expérimentale à 15 min



✓ RÉPONSE À RETENIR

À 15 min : 29,0 °C.

Question 1.2. Calculer la température prévue par le modèle au bout de 10 minutes et donner le résultat au dixième de degré Celsius.

On applique le modèle $T(t) = 20 + 30\exp(-0{,}08t)$, avec le temps exprimé en minutes et la température en degrés Celsius. À $t = 10$ min, on remplace t par 10 : $T(10) = 20 + 30\exp(-0{,}08 \times 10) = 33{,}4798\ldots\ ^\circ\mathrm{C}$. En arrondissant au dixième de degré, la température prévue est $33{,}5\ ^\circ\mathrm{C}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À 10 min : 33,5 °C.

Question 1.3. **Compléter le tableau du document réponse DR 1 avec les températures calculées par le modèle aux temps indiqués, en arrondissant au dixième de degré Celsius.**

Temps t (min)	0	5	10	15	20	25	30
Température T(t) (°C)	50,0	40,1	33,5	29,0	26,1	24,1	22,7

Chaque valeur est calculée avec $T(t) = 20 + 30\,\exp(-0{,}08t)$, puis arrondie au dixième de degré Celsius. Par exemple, à 5 min : $T(5) = 20 + 30\,\exp(-0{,}08 \times 5) \approx 40{,}1\ °\mathrm{C}$. Les temps du tableau sont en minutes et les températures obtenues en degrés Celsius. Il s'agit des valeurs prévues par le modèle, à distinguer des relevés expérimentaux.

Tableau DR 1 complété

Temps t (min)	0	5	10	15	20	25	30
Température T(t) (°C)	50,0	40,1	33,5	29,0	26,1	24,1	22,7

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour t = 0, 5, 10, 15, 20, 25 et 30 min : 50,0 ; 40,1 ; 33,5 ; 29,0 ; 26,1 ; 24,1 ; 22,7 °C.

Question 1.4. **Déterminer, en détaillant le calcul, le temps auquel le modèle prévoit que l'échantillon atteindra 30 °C. Donner le résultat à la minute près.**

1. On cherche t tel que $30 = 20 + 30\,\exp(-0{,}08t)$.
2. On soustrait 20, puis on divise par 30 : $\exp(-0{,}08t) = \frac{1}{3}$.
3. On applique le logarithme népérien : $-0{,}08t = \ln(1/3)$, donc $t = \frac{\ln(3)}{0{,}08} \approx 13{,}73$ min.

Le temps étant exprimé en minutes, l'arrondi à la minute près donne 14 min. Le modèle prévoit donc que l'échantillon atteindra 30 °C entre 13 et 14 minutes après le début du refroidissement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le modèle prévoit l'atteinte de 30 °C après 14 min.

2. Contrôle du pH d’une eau de lavage

Une eau recueillie après le nettoyage d’un outil présente un pH de 12,0, et un prélèvement de 10,0 mL doit être neutralisé par une solution acide. Les concentrations, l’équation de neutralisation et les relations utiles permettent d’étudier son caractère acido-basique et de calculer le volume d’acide nécessaire.

Question 2.1. Indiquer si l’eau de lavage est acide, neutre ou basique et justifier la réponse à partir de la valeur du pH.

Une eau est basique lorsque son pH est supérieur à 7, neutre lorsqu’il vaut 7 et acide lorsqu’il est inférieur à 7. Le pH mesuré ici est 12,0 : il est donc supérieur à 7. On conclut que l’eau de lavage est basique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’eau de lavage est basique : son pH mesuré, 12,0, est supérieur à 7.

Question 2.2. Calculer la concentration en ions oxonium [H₃O⁺] correspondant au pH mesuré et donner le résultat en mol·L⁻¹.

La relation donnée est $pH = -\log_{10}[H_3O^+]$. On l’inverse pour obtenir $[H_3O^+] = 10^{-pH}$. En remplaçant le pH par 12,0 : $[H_3O^+] = 10^{-12,0} = 1,0 \times 10^{-12}\ \text{mol\cdotpL}^{-1}$. La concentration en ions oxonium correspondant à la mesure est donc de $1,0 \times 10^{-12}\ \text{mol\cdotpL}^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[H_3O^+] = 1,0 \times 10^{-12}\ \text{mol\cdotpL}^{-1}$.

Question 2.3. Recopier l’équation de la réaction fournie et vérifier que le nombre d’atomes de chaque élément est identique de part et d’autre de la flèche.

L’équation de neutralisation fournie est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$. Comptons les atomes de chaque élément de part et d’autre de la flèche :

Élément	À gauche	À droite
Hydrogène (H)	3 + 1 = 4	2 × 2 = 4
Oxygène (O)	1 + 1 = 2	2 × 1 = 2

Les nombres d’atomes sont identiques : l’équation est équilibrée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ est équilibrée : 4 atomes H et 2 atomes O de chaque côté.

Question 2.4. **Calculer la quantité de matière d'ions hydroxyde dans le prélèvement, puis déterminer le volume de solution acide nécessaire à la neutralisation complète. Présenter les conversions d'unités et donner le volume en millilitres.**

1. Convertir le volume prélevé : $10,0\ \text{mL} = 0,0100\ \text{L}$.
2. Calculer la quantité d'ions hydroxyde avec $n = C \times V$: $n = 1,0 \times 10^{-2} \times 0,0100 = 1,0 \times 10^{-4}\ \text{mol}$.
3. La réaction consomme les ions oxonium et hydroxyde dans un rapport 1:1. Il faut donc $1,0 \times 10^{-4}\ \text{mol}$ d'acide. Avec $C_A = 1,0 \times 10^{-2}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $V = n/C_A = 0,0100\ \text{L} = 10,0\ \text{mL}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\text{OH}^-) = 1,0 \times 10^{-4}\ \text{mol}$; volume de solution acide nécessaire : $10,0\ \text{mL}$.

3. Masse volumique d’un granulat

Un prélèvement de granulat sec est pesé puis introduit dans une éprouvette contenant de l’eau, afin d’obtenir son volume par déplacement d’eau. Les mesures fournies permettent de calculer sa masse volumique et d’estimer la masse d’un autre volume du même granulat.

Question 3.1. Décrire brièvement une précaution pour lire correctement le volume dans l’éprouvette graduée et une précaution pour éviter une perte de granulat pendant la manipulation.

Pour lire correctement le volume, poser l’éprouvette sur une surface plane et placer les yeux à la hauteur du liquide. Lire la graduation au bas du ménisque pour éviter une erreur de parallaxe. Pour éviter toute perte de granulat, le verser lentement dans l’éprouvette, éventuellement à l’aide d’un entonnoir, puis vérifier qu’aucun grain ne reste dans le récipient de pesée et qu’il n’y en a pas à côté.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lire au bas du ménisque, à hauteur des yeux, et transférer le granulat sans en renverser.

Question 3.2. Déterminer, en litres, le volume du prélèvement de granulat à partir des mesures du tableau.

Le volume du granulat est égal à l’augmentation du volume dans l’éprouvette. On applique donc la différence entre le volume final et le volume initial :
$V = V_{final} - V_{initial} = 1{,}000\ \mathrm{L} - 0{,}500\ \mathrm{L} = 0{,}500\ \mathrm{L}$.
Les deux mesures sont déjà exprimées en litres, donc aucune conversion n’est nécessaire. Le déplacement d’eau donne le volume occupé par le prélèvement de granulat.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume du prélèvement : 0,500 L.

Question 3.3. Calculer la masse volumique du granulat en kg·L⁻¹ et présenter le calcul avec son unité.

Grandeur	Valeur
Masse du granulat	1,35 kg
Volume du granulat	0,500 L

La masse volumique se calcule avec la relation $\rho = m/V$. En remplaçant par les valeurs du prélèvement : $\rho = 1{,}35\ \mathrm{kg}/0{,}500\ \mathrm{L} = 2{,}7\ \mathrm{kg}\cdot\mathrm{L}^{-1}$. L’unité obtenue est bien le kilogramme par litre, puisque la masse est en kilogrammes et le volume en litres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse volumique du granulat : 2,7 kg·L⁻¹.

Question 3.4. Estimer la masse de 0,750 L de ce granulat et donner le résultat en kilogrammes au centième près.

Pour le même granulat, la masse est proportionnelle au volume. À partir des mesures du prélèvement, on calcule directement la masse correspondant à $0{,}750\ \mathrm{L}$:
$m = \rho V = (1{,}35 / 0{,}500) \times 0{,}750 = 2{,}025\ \mathrm{kg}$.
Le résultat est arrondi au centième de kilogramme. Cette estimation suppose, comme indiqué dans le sujet, que les résultats sont homogènes pour le même granulat.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse estimée : 2,03 kg.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E3 de sciences physiques et chimiques du BP Maçon, session 2026, porte le code 26-BP-MACON-E3-SPC et dure une heure, coefficient 1. Elle étudie le refroidissement d'un matériau, la neutralisation d'une eau de lavage basique et la masse volumique d'un granulat. Les compétences évaluées comprennent la mesure, les conversions, les calculs et la justification des démarches.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle thermique est $T(t) = 20 + 30\exp(-0{,}08t)$, avec t en minutes et T en degrés Celsius.
- La relation $pH = -\log_{10}[H_3O^+]$ relie le pH à la concentration en ions oxonium.
- Pour calculer une quantité de matière, utiliser $n = C \times V$ avec le volume exprimé en litres.
- Le volume du granulat se détermine par déplacement d'eau, puis sa masse volumique par $\rho = m/V$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les mesures expérimentales des valeurs prévues par le modèle thermique.
- Respecter les arrondis demandés et indiquer systématiquement les unités.
- Convertir les volumes en litres avant d'appliquer $n = C \times V$.
- Lire le ménisque à hauteur des yeux et éviter toute perte de granulat lors du transfert.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le temps correspondant à une température donnée avec le modèle thermique ?

Remplacez T(t) par 30 dans le modèle, soustrayez 20 puis divisez par 30 pour isoler l'exponentielle. Appliquez ensuite le logarithme népérien et utilisez ln(exp(x)) = x afin d'isoler t, puis arrondissez à la minute près.

Q : Comment savoir si l'eau de lavage est acide, neutre ou basique ?

Comparez le pH mesuré à 7 : une valeur inférieure à 7 indique une solution acide, 7 une solution neutre et une valeur supérieure à 7 une solution basique. Justifiez la classification en citant le pH mesuré.

Q : Comment organiser le temps pour les trois exercices ?

L'épreuve dure une heure et comporte trois exercices indépendants notés respectivement sur 7, 6 et 7 points. Aucun temps par exercice n'est imposé; répartissez votre temps selon les tâches et gardez un moment pour vérifier les unités.

Q : Quels éléments sont importants pour obtenir les points de calcul et de mesure ?

Le sujet précise que la qualité des mesures, l'explicitation des démarches et l'emploi d'unités adaptées sont pris en compte. Montrez les étapes utiles, appliquez les arrondis demandés et inscrivez les unités dans les résultats.

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