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

BREVET PROFESSIONNEL

MAÇON

SESSION 2026

ÉPREUVE E3 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

Le matériel de mesure et les réactifs nécessaires aux manipulations sont mis à disposition. Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Suivi thermique d'un matériau (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Contrôle du pH d'une eau de lavage (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Masse volumique d'un granulat (7 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ENTREPRISE DE MAÇONNERIE BÂTIR OUEST, CHANTIER DE RÉNOVATION À ANGERS

Sur un chantier de rénovation, vous participez au contrôle de matériaux et au suivi de conditions de mise en œuvre. Vous réalisez les manipulations décrites dans les exercices, exploitez les données fournies et consignez vos résultats sur le document réponse.

La durée de l'épreuve est de 1 heure. Respectez les consignes de sécurité du poste et portez les équipements de protection individuelle mis à disposition. Les valeurs nécessaires aux calculs et les relations utiles figurent dans le sujet.

Les trois exercices sont indépendants. La qualité des mesures, l'explicitation des démarches et l'emploi d'unités adaptées sont pris en compte.

Exercice 1 : Suivi thermique d'un matériau (7 points)

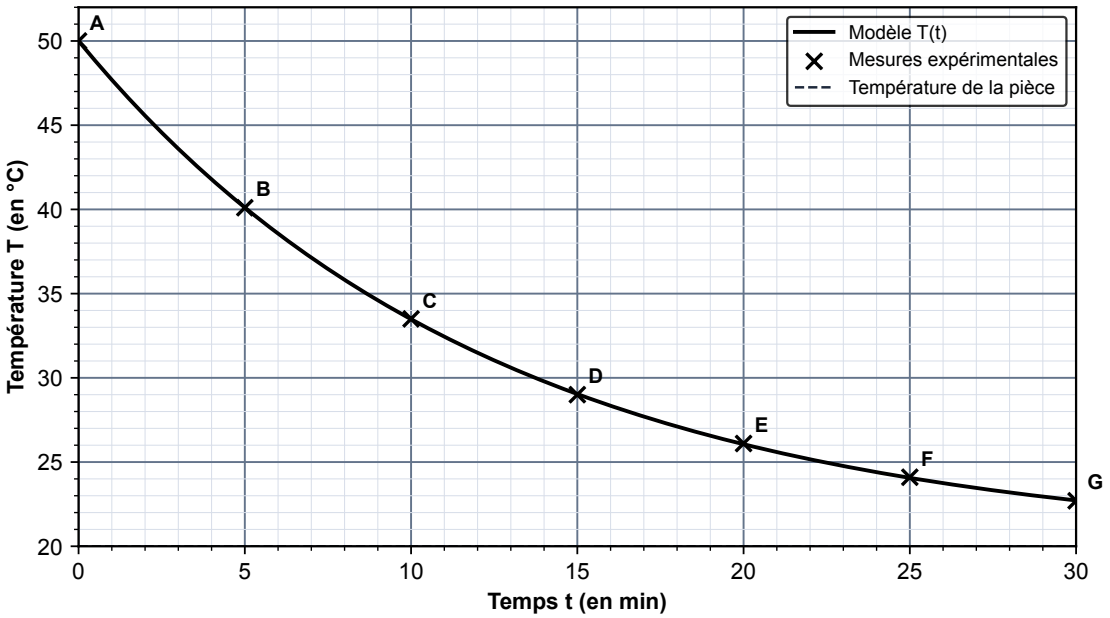
Mesurer, représenter et exploiter l'évolution d'une température

Un échantillon de matériau est placé dans une pièce dont la température est stabilisée à 20 °C. L'échantillon est initialement à 50 °C. On modélise sa température, en degrés Celsius, par la relation suivante, où t est exprimé en minutes :

$T(t) = 20 + 30\,\exp(-0{,}08t)$.

Les points expérimentaux du document graphique correspondent à des relevés réalisés au cours du refroidissement. Pour déterminer le temps auquel l'échantillon atteint 30 °C, vous pouvez utiliser $\ln$, logarithme népérien, et la relation $\ln(\exp(x)) = x$.

Refroidissement de l'échantillon



Modèle de température et relevés expérimentaux. Les axes sont gradués en minutes et en degrés Celsius.

Relevés expérimentaux de température

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

Sens de variation de la température modélisée sur l'intervalle étudié

Temps t (min)	**0**		**30**
Signe de T'(t)		**-**	
Variations de T	**50**	↘	**22,7**

1.1 (1 point) À l'aide du graphique, relevez la température expérimentale de l'échantillon au bout de 15 minutes. Indiquez l'unité.

1.2 (2 points) Calculez la température prévue par le modèle au bout de 10 minutes. Donnez le résultat au dixième de degré Celsius.

1.3 (2 points) Complétez le tableau du document réponse DR 1 avec les températures calculées par le modèle aux temps indiqués. Arrondissez au dixième de degré Celsius.

1.4 (2 points) Déterminez, en détaillant le calcul, le temps auquel le modèle prévoit que l'échantillon atteindra 30 °C. Donnez le résultat à la minute près.

Exercice 2 : Contrôle du pH d'une eau de lavage (6 points)

Exploiter une mesure de pH et un modèle de réaction acide-base

Une eau de lavage recueillie après le nettoyage d'un outil présente un pH de 12,0. Pour cette mesure, on utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}[\mathrm{H_3O^+}]$, où la concentration $[\mathrm{H_3O^+}]$ est exprimée en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$.

Pour l'étude de neutralisation, on prélève 10,0 mL de cette eau. On assimile sa concentration en ions hydroxyde à $1{,}0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. La solution acide disponible a une concentration $C_A = 1{,}0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. On considère la réaction de neutralisation complète :

$$\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$$

La relation de calcul à utiliser est $n = C \times V$, avec V exprimé en litres.

Données pour le contrôle et la neutralisation

Grandeur	Valeur
pH mesuré de l'eau de lavage	12,0
Volume d'eau prélevé	10,0 mL
Concentration en ions hydroxyde de l'échantillon	1,0 × 10^{-2} mol·L^{-1}
Concentration de la solution acide	1,0 × 10^{-2} mol·L^{-1}

2.1 (1 point) Indiquez si l'eau de lavage est acide, neutre ou basique. Justifiez votre réponse à partir de la valeur du pH.

2.2 (1,5 point) Calculez la concentration en ions oxonium $[H_3O^+]$ correspondant au pH mesuré. Donnez le résultat en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$.

2.3 (1 point) Recopiez l'équation de la réaction fournie et vérifiez que le nombre d'atomes de chaque élément est identique de part et d'autre de la flèche.

2.4 (2,5 points) Calculez la quantité de matière d'ions hydroxyde dans le prélèvement, puis déterminez le volume de solution acide nécessaire à la neutralisation complète. Présentez les conversions d'unités et donnez le volume en millilitres.

Exercice 3 : Masse volumique d'un granulat (7 points)

Réaliser une mesure de volume par déplacement d'eau et exploiter des résultats

Un prélèvement de granulat sec est pesé, puis introduit sans perte dans une éprouvette graduée contenant de l'eau. Le volume du granulat est déterminé par différence entre le volume final et le volume initial de l'eau. Les mesures sont données dans le tableau ci-dessous.

La masse volumique se calcule avec la relation $\rho = \dfrac{m}{V}$. Pour ce prélèvement, la masse est exprimée en kilogrammes et le volume en litres ; la masse volumique obtenue est donc en $\mathrm{kg\,L^{-1}}$. Les résultats sont considérés comme homogènes lors de l'estimation de la masse d'un volume différent du même granulat.

Mesures réalisées sur le prélèvement de granulat

Masse du granulat (kg)	Volume initial d'eau (L)	Volume final d'eau et de granulat (L)
1,35	0,500	1,000

3.1 (1,5 point) Décrivez brièvement une précaution à prendre pour lire correctement le volume dans l'éprouvette graduée et une précaution pour éviter une perte de granulat pendant la manipulation.

3.2 (2 points) Déterminez le volume du prélèvement de granulat, en litres, à partir des mesures du tableau.

3.3 (2 points) Calculez la masse volumique du granulat en $\mathrm{kg\,L^{-1}}$. Présentez le calcul et l'unité.

3.4 (1,5 point) Estimez la masse de 0,750 L de ce granulat. Donnez le résultat en kilogrammes au centième près.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES ET RELATIONS UTILES

Pour l'exercice 1, le temps t est exprimé en minutes et la température T en degrés Celsius. Pour l'exercice 2, les volumes doivent être convertis en litres avant le calcul d'une quantité de matière. Pour l'exercice 3, le volume du granulat est obtenu par déplacement d'eau. Les unités doivent apparaître dans les résultats.

Rappels de relations et d'unités

Grandeur ou relation	Expression ou équivalence
Modèle thermique	$T(t) = 20 + 30\ \exp(-0{,}08t)$
pH	$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$
Quantité de matière	$n = C \times V$
Masse volumique	$\rho = m / V$
Conversion de volume	1 L = 1 000 mL

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de températures à compléter pour la question 1.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases laissées vides avec les températures calculées à l'aide du modèle de l'exercice 1. Arrondissez au dixième de degré Celsius. Rendez ce document avec votre copie.

Températures prévues par le modèle

Temps t (min)	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**
Température T(t) (°C)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

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.