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 TEB, veuillez visiter :
bacproteb.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE - SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Étude thermique d'une paroi (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Mise en température d'un local (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Caractérisation d'une eau de rinçage (6 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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : BUREAU D'ÉTUDES BATICONSEIL, RENNES (ILLE-ET-VILAINE)

Le bureau d'études BatiConseil participe à la rénovation énergétique d'un bâtiment tertiaire et à l'aménagement de ses locaux techniques. Les exercices sont indépendants. Les données nécessaires à leur résolution sont fournies dans le sujet.

Les réponses doivent être rédigées et accompagnées des unités. Les résultats numériques seront arrondis à trois chiffres significatifs lorsque cela est nécessaire.

Exercice 1 : Étude thermique d'une paroi (7 points)

Résistance thermique et déperditions

Une paroi séparant un local chauffé de l'extérieur a une surface de 24 m². La température intérieure est de 19 °C et la température extérieure de 4 °C. La paroi est constituée des trois couches indiquées dans le tableau de données.

Pour une couche homogène, la résistance thermique surfacique est donnée par la relation $R = \frac{e}{\lambda}$, où e est l'épaisseur en mètres et λ la conductivité thermique en $\mathrm{W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}}$. Les résistances superficielles intérieure et extérieure valent respectivement $R_{si} = 0{,}13\ \mathrm{m^2 \cdot K \cdot W^{-1}}$ et $R_{se} = 0{,}04\ \mathrm{m^2 \cdot K \cdot W^{-1}}$.

La résistance totale est $R_{tot} = R_{si} + \sum R_i + R_{se}$. Le flux thermique traversant la paroi est $\Phi = \frac{A(T_i - T_e)}{R_{tot}}$. L'énergie transférée pendant une durée Δt est $E = \Phi \Delta t$.

Données des couches de la paroi

Couche	Épaisseur e (m)	Conductivité thermique λ (W·m⁻¹·K⁻¹)
Enduit de plâtre	0,013	0,25
Laine minérale	0,120	0,038
Brique	0,200	0,70

Valeurs fournies pour l'étude thermique.

1.1 (2 points) Calculer la résistance thermique de chacune des trois couches. Compléter le tableau du document réponse DR 1.

1.2 (1,5 point) Calculer la résistance thermique totale R_{tot} de la paroi, en tenant compte des résistances superficielles intérieure et extérieure.

1.3 (1,5 point) Calculer le flux thermique Φ traversant la paroi dans les conditions indiquées. Donner le résultat en watts.

1.4 (2 points) Calculer, en kilowattheures, l'énergie transférée à travers cette paroi pendant 6 heures, en supposant le flux thermique constant. On rappelle que $1\ \text{kWh} = 3{,}6 \times 10^6\ \text{J}$.

Exercice 2 : Mise en température d'un local (7 points)

Exploitation d'un modèle et lecture graphique

Après la mise en service du chauffage, la température T d'un local est modélisée, pour t exprimé en minutes, par la fonction $T(t) = 8 + 16\,(1 - \exp(-0{,}10t))$, où $T(t)$ est exprimée en degrés Celsius.

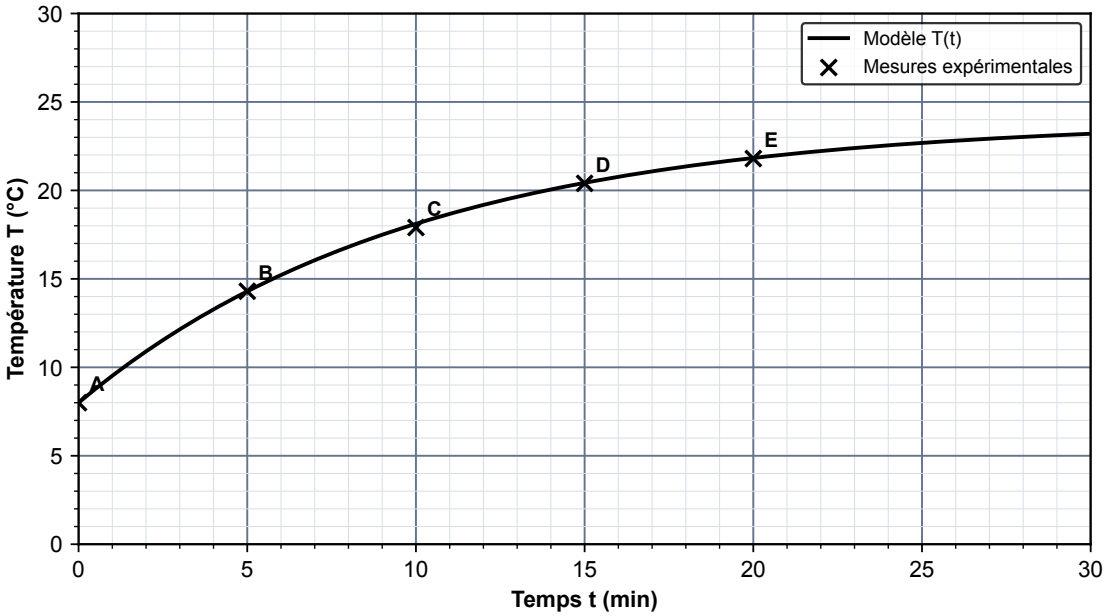
Des mesures expérimentales sont également relevées. Le graphique présente ces mesures et la courbe du modèle. Le chauffage est réglé de façon que la température tende vers une valeur limite lorsque la durée de fonctionnement augmente.

Mesures de la température du local

Temps t (min)	Température mesurée (°C)
0	8,0
5	14,3
10	17,9
15	20,4
20	21,8

Mesures réalisées après la mise en service du chauffage.

Évolution de la température du local



Courbe correspondant au modèle et points correspondant aux mesures expérimentales.

2.1 (2 points) À l'aide du modèle, calculer la température du local au bout de 10 minutes. Donner le résultat au dixième de degré Celsius.

2.2 (2 points) À l'aide du graphique, estimer la durée nécessaire pour que la température atteigne 20 °C. Indiquer la méthode de lecture utilisée.

2.3 (1 point) Déterminer la valeur vers laquelle la température tend lorsque la durée de fonctionnement augmente. Justifier la réponse à partir de l'expression de $T(t)$.

2.4 (2 points) Calculer la température donnée par le modèle au bout de 15 minutes, puis la comparer à la mesure expérimentale correspondante. Indiquer l'écart entre les deux valeurs, au dixième de degré près.

Exercice 3 : Caractérisation d'une eau de rinçage (6 points)

pH et réaction d'un matériau calcaire avec les ions oxonium

Dans le cadre d'une vérification de matériaux, le pH d'une eau de rinçage recueillie sur le site est mesuré à 5,5. On utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}(C)$, où C est la concentration molaire en ions oxonium, exprimée en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. On peut également écrire $C = 10^{-\mathrm{pH}}$.

Le carbonate de calcium est un constituant de certains matériaux de construction. La réaction entre les ions oxonium et le carbonate de calcium est modélisée par l'équation équilibrée suivante : $\mathrm{CaCO_3(s) + 2\,H_3O^+(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3\,H_2O(l)}$.

3.1 (1 point) La solution mesurée est-elle acide, neutre ou basique ? Justifier à partir de la valeur de son pH.

3.2 (2 points) Calculer la concentration molaire C en ions oxonium de cette eau de rinçage. Donner le résultat en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$, avec deux chiffres significatifs.

3.3 (2 points) À partir de l'équation de réaction fournie, vérifier la conservation des atomes d'hydrogène et d'oxygène entre les réactifs et les produits.

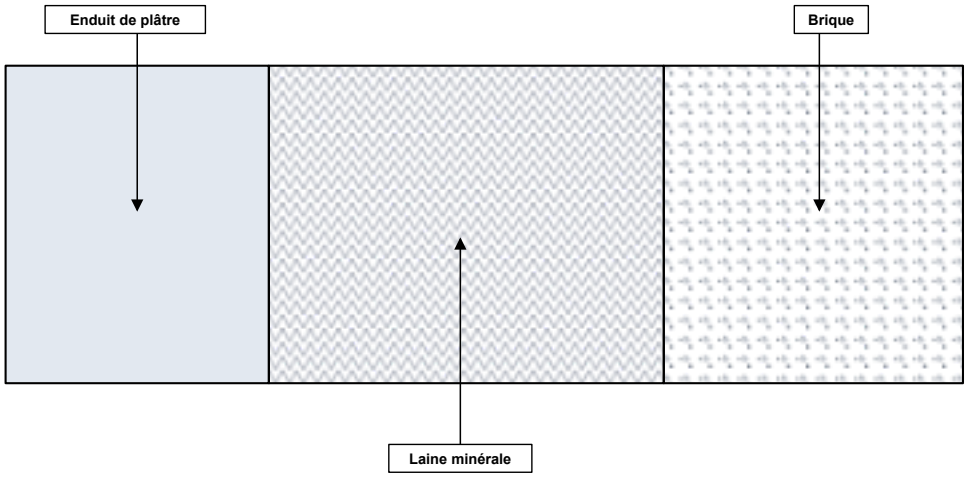
3.4 (1 point) Indiquer la quantité de matière d'ions oxonium consommée pour une quantité de matière de carbonate de calcium égale à $1{,}0\ \mathrm{mol}$, si la réaction est totale et si les ions oxonium sont disponibles en quantité suffisante.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA PAROI ÉTUDIÉE

Le schéma représente les trois couches de la paroi dans l'ordre, depuis l'intérieur vers l'extérieur. Il est donné à titre de repérage des matériaux et n'est pas à l'échelle. Les épaisseurs et conductivités thermiques à utiliser sont celles du tableau de données de l'exercice 1.



DT 1	Coupe schématique de la paroi	Éch. : Schéma de principe, non à l'échelle	Unité : mm

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : question 1.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement la colonne des résistances thermiques. Indiquer les unités et joindre ce document à la copie.

Calcul des résistances thermiques des couches

Couche	**Épaisseur e (m)**	**Conductivité thermique λ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)**	**Résistance thermique R ($m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$)**
Enduit de plâtre	0,013	0,25	.....
Laine minérale	0,120	0,038	.....
Brique	0,200	0,70	.....

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.