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 CAP MIT, veuillez visiter :
capmit.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MONTEUR EN INSTALLATIONS THERMIQUES

SESSION 2026

ÉPREUVE EG2 : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 2 Durée : 1 h 30

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Chauffage d'un volume d'eau (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Alimentation d'un circulateur (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Détartrage d'un échangeur (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Vérification d'un bouchon soumis à la pression (4 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

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : THERMICONFORT, ENTREPRISE D'INSTALLATION THERMIQUE À CLERMONT-FERRAND

Les exercices portent sur des situations rencontrées lors de travaux d'installation et de maintenance d'équipements thermiques. Les quatre exercices sont indépendants. Les réponses doivent être justifiées par les calculs nécessaires et comporter les unités adaptées. Toute réponse numérique doit être donnée avec une précision cohérente avec les données fournies.

La durée et le coefficient indiqués concernent l'épreuve EG2 : Mathématiques - Sciences physiques et chimiques.

Exercice 1 : Chauffage d'un volume d'eau (6 points)

Énergie thermique et exploitation de mesures

Lors de la mise en service d'un ballon, un technicien relève la température de l'eau pendant son chauffage. La masse d'eau chauffée est de 2,0 kg. La température initiale est de 20 °C. Pour l'eau, la capacité thermique massique vaut 4 180 J/(kg·°C). On assimile la puissance moyenne reçue par l'eau à une puissance constante sur la durée étudiée.

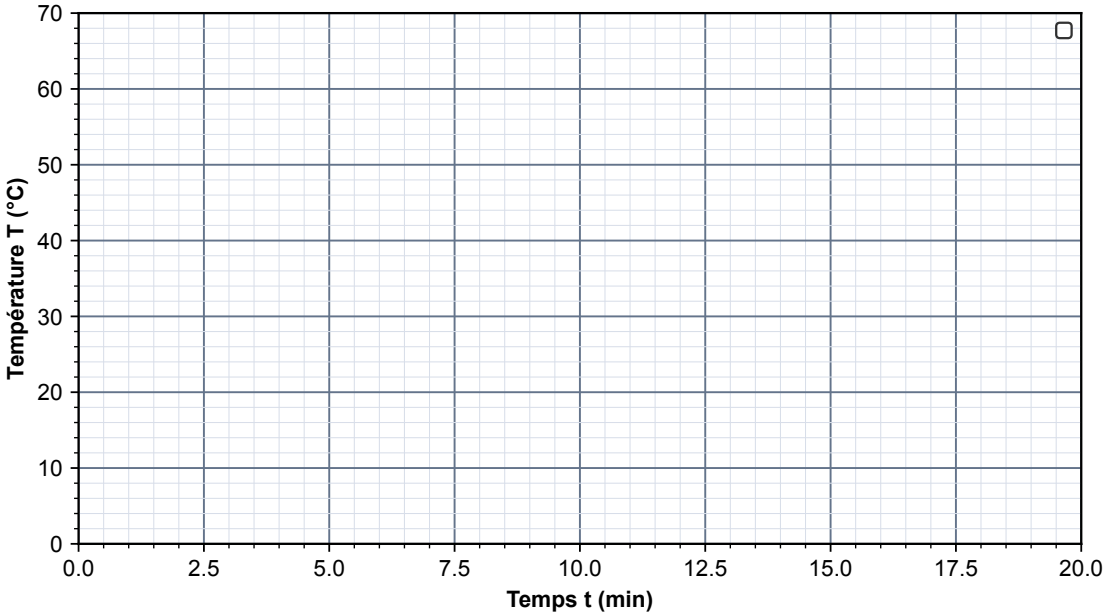
L'énergie thermique reçue est calculée avec la relation $Q = m\,c\,\Delta T$, où $\Delta T = T_f - T_i$. La puissance moyenne correspondante est $P = Q / t$.

Relevés de température de l'eau

Temps t (min)	Température T (°C)
0	20
5	30
10	40
15	50
20	60

Mesures effectuées pendant le chauffage.

Évolution de la température de l'eau



Repère à utiliser pour représenter les mesures sur le document réponse DR 1.

1.1 (1 point) Calculer l'élévation de température de l'eau entre le début et la fin des mesures.

1.2 (2 points) Reporter sur le repère du DR 1 les cinq points correspondant aux mesures du tableau, puis les relier par une ligne régulière.

1.3 (1 point) À l'aide du graphique réalisé, déterminer la température de l'eau au bout de 10 min.

1.4 (2 points) Calculer l'énergie thermique reçue par l'eau entre 0 min et 20 min, puis la puissance moyenne reçue. Convertir la durée en secondes pour le calcul de la puissance. Donner les résultats en joules et en watts.

Exercice 2 : Alimentation d'un circulateur (5 points)

Grandeurs électriques et énergie consommée

Un circulateur de chauffage est alimenté sous une tension de 230 V. Sa puissance électrique nominale est de 60 W. Il fonctionne pendant 8 h au cours d'une journée. Le prix de l'énergie électrique est de 0,25 € par kWh. Le courant nominal maximal admissible par le dispositif de protection étudié est de 2,0 A.

On pourra utiliser les relations $P = U\,I$ et $E = P\,t$. Pour le calcul du coût, l'énergie doit être exprimée en kilowattheures.

2.1 (1,5 point) Calculer l'intensité du courant qui traverse le circulateur en fonctionnement nominal. Donner le résultat en ampères, arrondi au centième.

2.2 (1,5 point) Calculer l'énergie électrique consommée par le circulateur pendant 8 h. Donner le résultat en kWh.

2.3 (1 point) Calculer le coût de cette consommation pour une journée de fonctionnement.

2.4 (1 point) Comparer le courant nominal calculé au courant maximal admissible de 2,0 A. Indiquer si ce critère est respecté.

Exercice 3 : Détartrage d'un échangeur (5 points)

Acidité, réaction chimique et sécurité

Un produit de détartrage contient une solution d'acide chlorhydrique de concentration en ions oxonium égale à $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L. Pour cette solution, on utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, où la concentration $[\mathrm{H_3O^+}]$ est exprimée en mol/L.

Au contact d'un dépôt de carbonate de calcium, l'acide réagit selon l'équation à compléter : $\mathrm{CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O}$. Le dioxyde de carbone trouble l'eau de chaux.

3.1 (1,5 point) Calculer le pH de la solution. Indiquer si elle est acide, neutre ou basique en utilisant le repère suivant : une solution est acide si son pH est inférieur à 7, neutre si son pH vaut 7 et basique si son pH est supérieur à 7.

3.2 (2 points) Équilibrer l'équation de la réaction entre le carbonate de calcium et l'acide chlorhydrique : $\mathrm{CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O}$.

3.3 (1 point) Nommer le gaz produit par cette réaction et préciser le résultat de son test à l'eau de chaux.

3.4 (0,5 point) Indiquer une précaution adaptée lors de la manipulation de cette solution acide.

Exercice 4 : Vérification d'un bouchon soumis à la pression (4 points)

Pression, surface et force pressante

Un technicien contrôle un bouchon circulaire monté sur un élément de circuit de chauffage. La pression indiquée par le manomètre est de 1,5 bar. Le diamètre intérieur du bouchon est de 20 mm. On prendra $1\,\mathrm{bar} = 1,0 \times 10^5\,\mathrm{Pa}$, $F = p\,S$ et $S = \pi r^2$, avec $\pi = 3,14$. Le diamètre est le double du rayon. La limite de service indiquée pour cet élément est de 2,0 bar.

Le schéma du DT 1 est représentatif et non à l'échelle.

4.1 (1 point) Convertir la pression de 1,5 bar en pascals.

4.2 (2 points) Calculer la surface circulaire du bouchon en mètres carrés, puis la force pressante exercée sur celui-ci. Convertir le rayon en mètres avant le calcul. Donner la force en newtons, arrondie à l'unité.

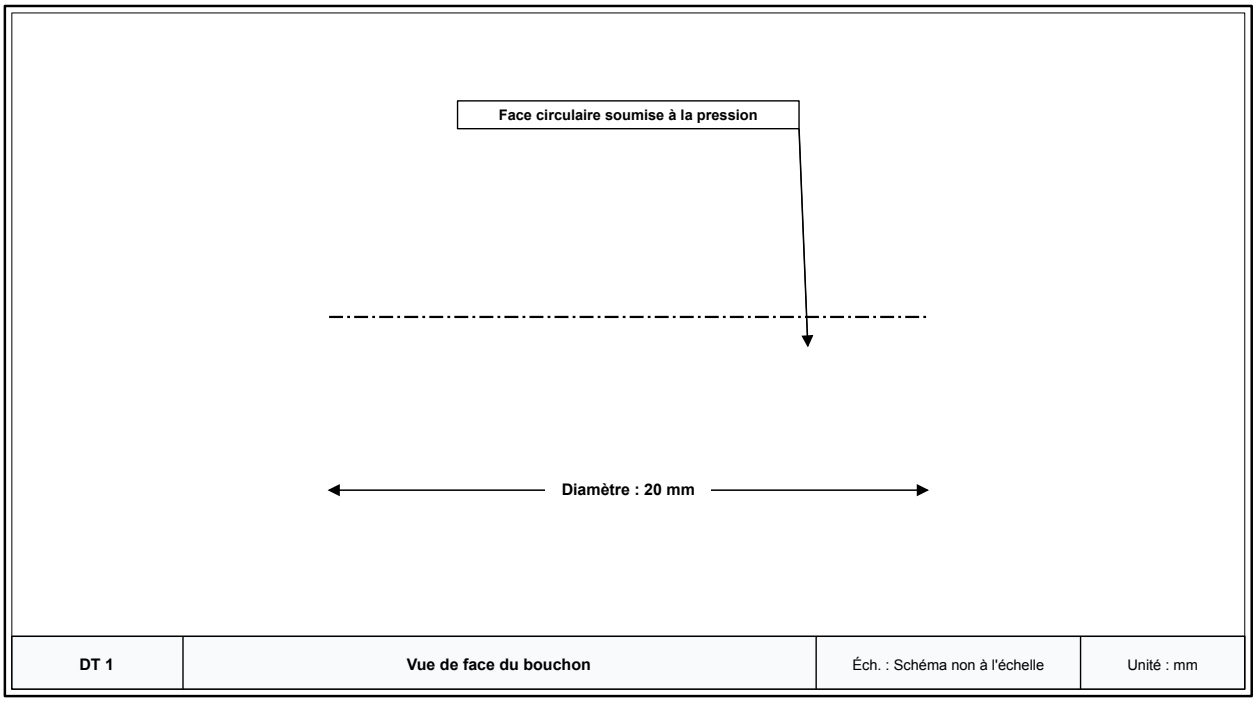
4.3 (1 point) Comparer la pression mesurée à la limite de service et conclure si cette limite est dépassée.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA DU BOUCHON CIRCULAIRE DU CIRCUIT DE CHAUFFAGE

Le bouchon est soumis à la pression du fluide sur sa face circulaire. Pour les calculs, utiliser les dimensions indiquées dans l'énoncé. Le schéma est fourni à titre de représentation et ne doit pas être utilisé pour mesurer une longueur.



Représentation non à l'échelle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

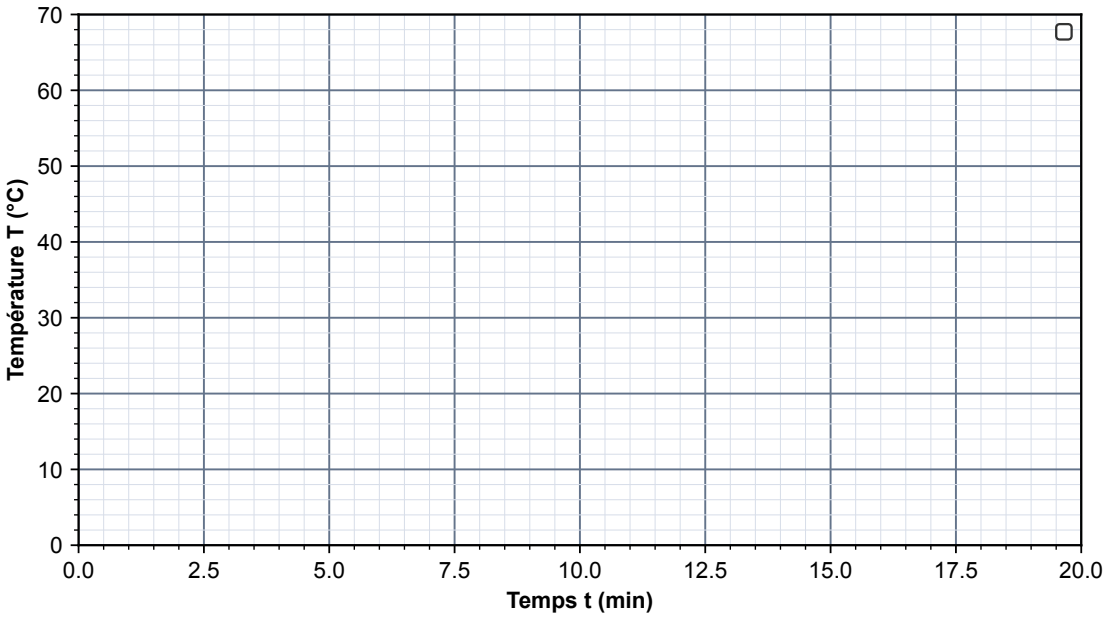
Compléter le tableau puis reporter les mesures sur le repère. Relier les points par une ligne régulière. Rendre ce document avec la copie.

Calculs relatifs au chauffage de l'eau

Grandeur	Valeur
Élévation de température ΔT (°C)	.....
Énergie thermique Q (J)	.....
Durée de chauffage t (s)	.....
Puissance moyenne P (W)	.....

Compléter les cases repérées par des points.

Graphique de la température de l'eau en fonction du temps



Tracer les points du tableau de l'exercice 1.

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.