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 TRPM, veuillez visiter :
bacprotrpm.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN EN RÉALISATION DE PRODUITS MÉCANIQUES

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E12 : PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Alimentation électrique d'un équipement d'atelier (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Nettoyage d'une pièce en zinc (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Refroidissement d'une pièce usinée (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Contrôle d'un lot de composants (4 points)	Dossier Questionnement
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 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.
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 : ATELIER MÉCAPREC, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)

Vous intervenez dans un atelier de réalisation de pièces mécaniques. Les situations proposées portent sur l'alimentation électrique d'un équipement, le nettoyage d'une pièce métallique, le refroidissement d'une pièce usinée et le contrôle d'un lot de composants.

La durée de l'épreuve est d'une heure. Le sujet comporte quatre exercices indépendants. Les réponses sont à rédiger sur la copie, sauf indication contraire. Le document réponse DR 1 est à rendre avec la copie. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et arrondis de façon adaptée aux données.

Exercice 1 : Alimentation électrique d'un équipement d'atelier — (5 points)

Puissance, énergie et rendement

Un moteur de l'atelier est alimenté sous une tension constante de 24 V. Lors de son fonctionnement, l'intensité du courant est de 3,2 A. La puissance mécanique utile mesurée à l'arbre du moteur est de 58 W. Le moteur fonctionne pendant 12 min.

On pourra utiliser les relations $P = U \times I$, $E = P \times t$ et $\eta = \dfrac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}}$.

1.1 (1 point) Convertir la durée de fonctionnement de 12 min en secondes puis en heures.

1.2 (1 point) Calculer la puissance électrique reçue par le moteur.

1.3 (1,5 point) Calculer l'énergie électrique reçue pendant les 12 min, en joules puis en wattheures.

1.4 (1,5 point) Calculer le rendement du moteur en pourcentage. Indiquer si le résultat est cohérent avec le fait que la puissance mécanique utile est inférieure à la puissance électrique reçue.

Exercice 2 : Nettoyage d'une pièce en zinc — (5 points)

pH, quantité de matière et transformation chimique

Pour retirer des traces d'oxyde, une pièce en zinc de masse 0,100 g est plongée dans 50,0 mL d'une solution d'acide chlorhydrique diluée. La solution est considérée comme un acide fort de concentration en ions oxonium égale à 0,100 mol/L. La masse molaire du zinc vaut 65,4 g/mol. Pour le gaz formé, on prendra le volume molaire $V_m = 24,0$ L/mol.

La transformation met en jeu le zinc solide et les ions oxonium. Pour un acide fort monoprotique, on pourra utiliser $\text{pH} = -\log_{10}([\text{H}_3\text{O}^+])$, avec la concentration exprimée en mol/L.

2.1 (1 point) Écrire puis équilibrer l'équation de la réaction entre le zinc et les ions oxonium. Le zinc forme des ions zinc et il se dégage du dihydrogène.

2.2 (1 point) Calculer le pH de la solution. Donner le résultat avec une décimale.

2.3 (1,5 point) Calculer les quantités de matière initiales de zinc et d'ions oxonium. En déduire le réactif limitant, en justifiant à l'aide des proportions stœchiométriques de l'équation équilibrée.

2.4 (1,5 point) Calculer le volume de dihydrogène formé si la transformation est complète. Donner le résultat en litres, puis en millilitres.

Exercice 3 : Refroidissement d'une pièce usinée (6 points)

Modélisation exponentielle et exploitation graphique

À la sortie d'un procédé d'usinage, une pièce est placée dans un local maintenu à 22 °C. Sa température, en degrés Celsius, est modélisée en fonction du temps t, exprimé en minutes, par la relation $T(t) = 22 + 58\,\mathrm{e}^{-0{,}12t}$.

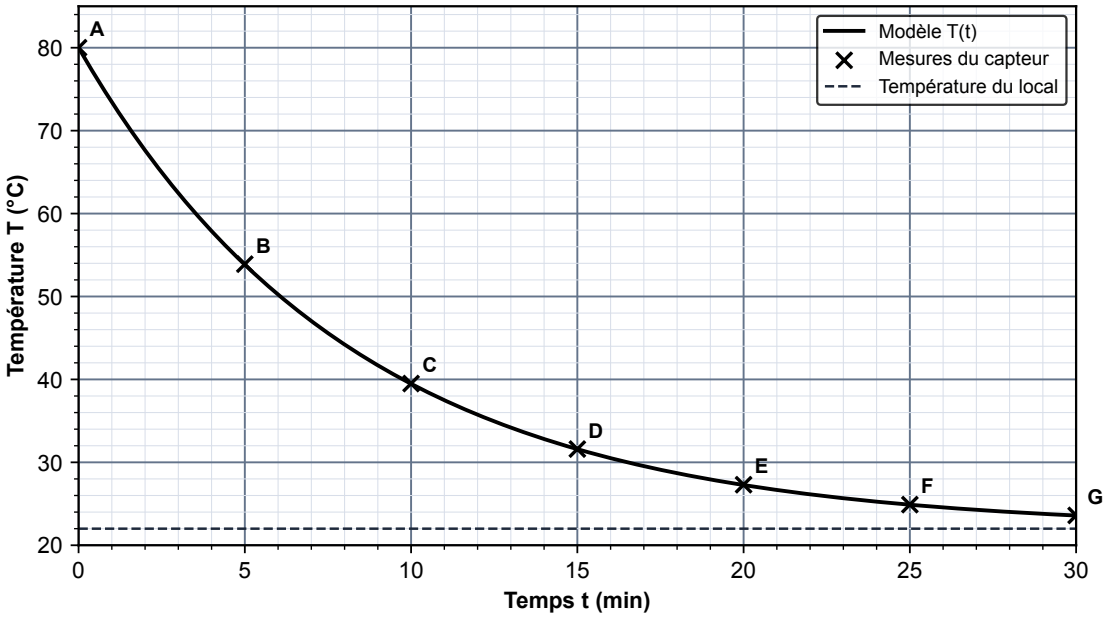
Les mesures du capteur sont regroupées dans le tableau ci-dessous. Le document réponse DR 1 comporte un tableau et un repère millimétré à compléter.

Mesures de température de la pièce

Temps t (min)	0	5	10	15	20	25	30
Température mesurée (°C)	80,0	53,9	39,5	31,6	27,3	24,9	23,6

Relevés du capteur après la sortie de la pièce du procédé

Modèle de refroidissement et mesures expérimentales



Courbe du modèle et points correspondant aux mesures du capteur

3.1 (1,5 point) Calculer, à l'aide du modèle, les températures aux instants 0 min, 10 min, 20 min et 30 min. Arrondir chaque résultat au dixième de degré et compléter le tableau du DR 1.

3.2 (1,5 point) Dans le repère du DR 1, placer les points correspondant aux quatre températures calculées à la question 3.1, puis tracer l'allure de la courbe du modèle entre 0 et 30 min.

3.3 (2 points) Déterminer par le calcul le temps nécessaire pour que la pièce atteigne 40 °C. On pourra utiliser $\ln$, logarithme népérien. Donner le résultat en minutes, arrondi à la minute.

3.4 (1 point) À 20 min, comparer la température mesurée à celle prévue par le modèle. Calculer l'écart entre ces deux valeurs et conclure sur leur compatibilité au dixième de degré.

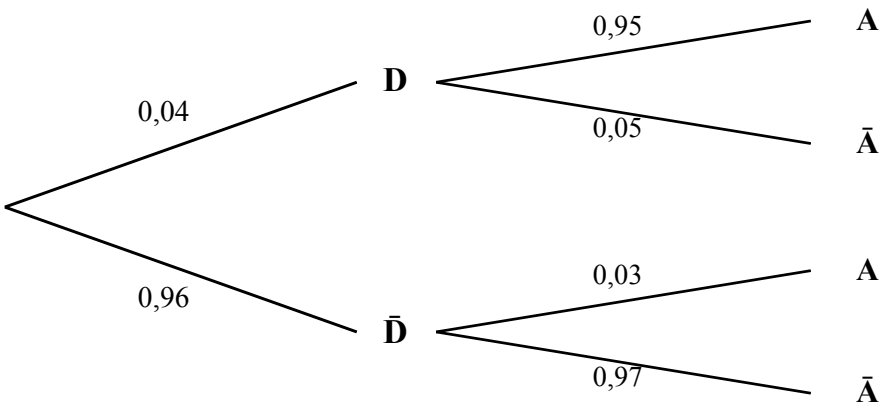
Exercice 4 : Contrôle d'un lot de composants (4 points)

Probabilités conditionnelles

Un lot de composants usinés est contrôlé par un système automatique. On note D l'événement « le composant est défectueux » et A l'événement « le système signale le composant ». La probabilité qu'un composant soit défectueux est de 0,04. Le système signale un composant défectueux avec une probabilité de 0,95. Il signale à tort un composant conforme avec une probabilité de 0,03.

Les probabilités conditionnelles sont représentées dans l'arbre ci-dessous. Les événements A et $\overline{A}$ correspondent respectivement à un signalement et à une absence de signalement.

Arbre pondéré du contrôle des composants



Probabilités données par le service qualité

4.1 (1 point) Vérifier que les probabilités portées sur chacune des deux branches issues de D et de $\overline{D}$ ont une somme égale à 1.

4.2 (1,5 point) Calculer la probabilité qu'un composant choisi au hasard soit défectueux et signalé par le système.

4.3 (1,5 point) Calculer la probabilité qu'un composant soit signalé. Parmi les composants signalés, déterminer la proportion de composants réellement défectueux. Arrondir cette proportion au centième.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse de l'exercice 3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

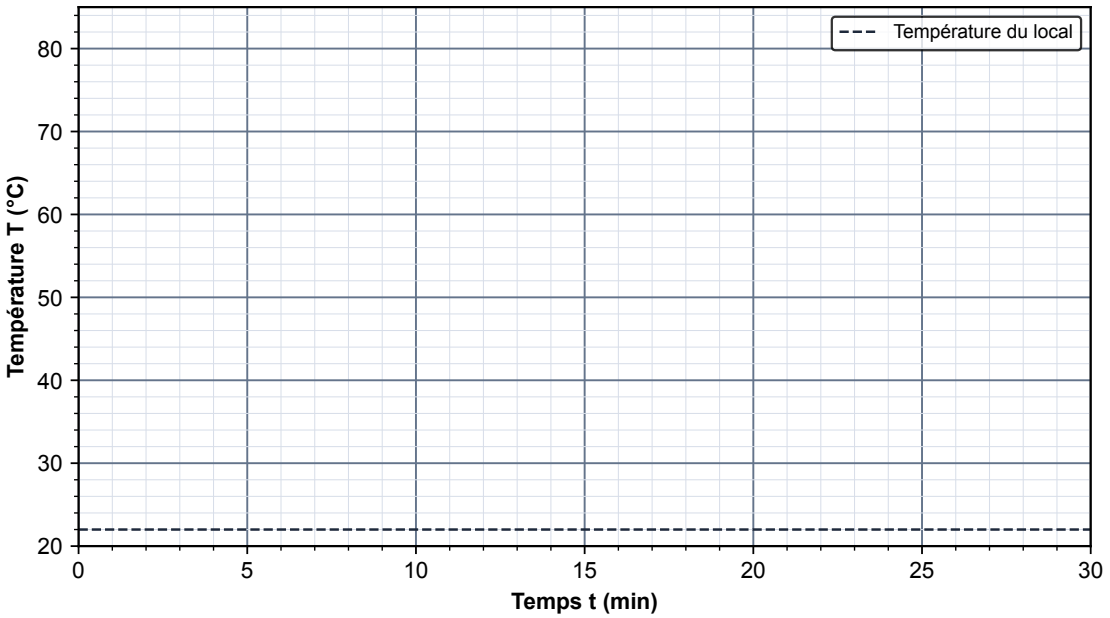
À rendre avec la copie. Compléter le tableau à la question 3.1 et utiliser le repère millimétré pour répondre à la question 3.2. Les axes sont gradués. Indiquer les coordonnées des points tracés.

Valeurs calculées à partir du modèle

Temps t (min)	0	10	20	30
Température calculée T(t) (°C)	.....	.....	.....	.....

Températures à compléter en degrés Celsius

Repère millimétré pour le modèle de refroidissement



Tracer les points calculés et la courbe du modèle

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.