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 OBM, veuillez visiter :
bacproobm.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE

## SESSION 2026

### 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. Le matériel de laboratoire nécessaire à l'exercice 1 est mis à disposition.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **Exercice 1 : Mesure de la caractéristique d'une résistance** (6 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 2 : Contrôle du pH d'un produit de nettoyage** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 3 : Refroidissement d'une pièce métallique** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 4 : Énergie consommée par un appareil de chauffage** (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 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.
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 DE MÉTALLERIE LES FORGES DU CANAL, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)

Cette épreuve pratique et écrite porte sur des situations scientifiques rencontrées dans un atelier de métallerie. Elle comprend une activité expérimentale et des exercices d'exploitation de données. Les réponses sont à rédiger sur la copie, sauf indication contraire. Les calculs doivent être accompagnés de leurs unités. Le document réponse DR 1 est à rendre avec la copie.

Pour l'exercice 1, le générateur doit être réglé sur une tension continue comprise entre 0 V et 3,0 V. Couper l'alimentation avant toute modification du circuit. Respecter les consignes de sécurité du matériel électrique mis à disposition.

## Exercice 1 : Mesure de la caractéristique d'une résistance (6 points)

***Réaliser une mesure électrique et exploiter des résultats expérimentaux***

Un atelier vérifie le comportement électrique d'une résistance utilisée dans un dispositif de signalisation. Le matériel disponible comprend un générateur continu réglable de 0 V à 3,0 V, une résistance nominale de 100 Ω, un multimètre utilisable en ampèremètre ou en voltmètre et des fils de connexion.

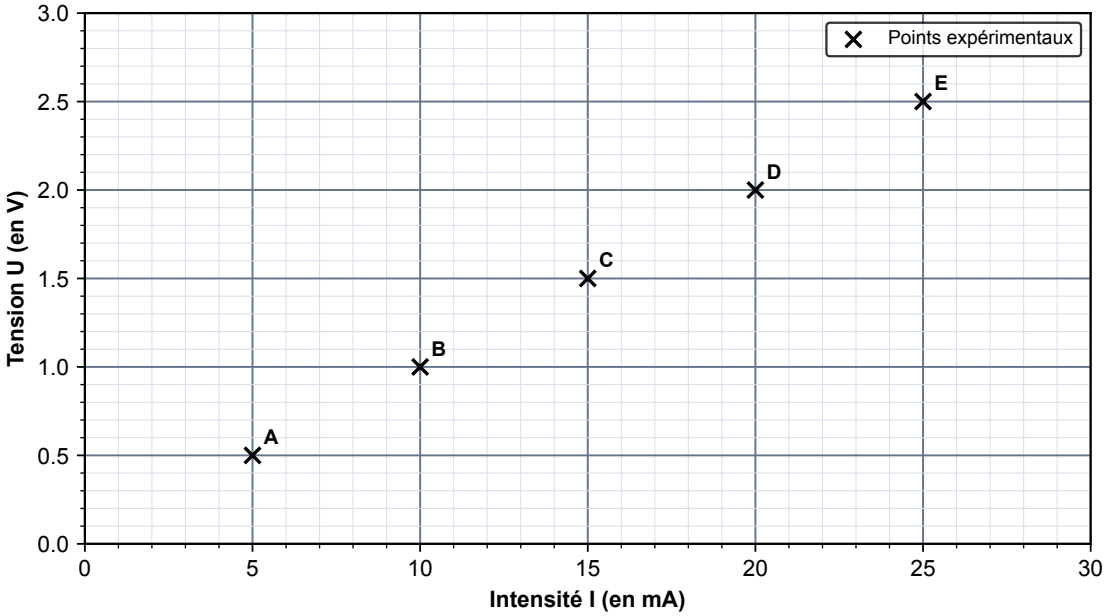
Des mesures préalablement réalisées sur une résistance identique sont fournies ci-dessous. La tension U est mesurée aux bornes de la résistance et l'intensité I la traverse. La relation attendue pour un conducteur ohmique est \,$U = R \times I$.

**Mesures réalisées sur une résistance identique**

| Tension U (V) | Intensité I (mA) |
|---|---|
| 0,50 | 5,0 |
| 1,00 | 10,0 |
| 1,50 | 15,0 |
| 2,00 | 20,0 |
| 2,50 | 25,0 |

*Les valeurs de l'intensité sont exprimées en milliampères.*

**Caractéristique expérimentale U en fonction de I**




*Mesures réalisées sur une résistance identique. Échelle à choisir sur le document réponse.*

**1.1** (1 point) Indiquer comment brancher le multimètre pour mesurer l'intensité dans la résistance et comment le brancher pour mesurer la tension à ses bornes. Préciser la borne du circuit dans laquelle l'ampèremètre doit être placé.

**1.2** (1,5 point) Réaliser le montage permettant de mesurer l'intensité traversant la résistance et la tension à ses bornes. Faire vérifier le montage avant de mettre le générateur sous tension, puis régler le générateur à 2,50 V.

**1.3** (1,5 point) Mesurer l'intensité obtenue pour une tension réglée à 2,50 V. Reporter la valeur mesurée et son unité dans la ligne correspondante du tableau du DR 1. Comparer cette valeur à celle du tableau de mesures fourni.

**1.4** (1,5 point) Sur le graphique du DR 1, placer les cinq points du tableau de mesures fourni. À partir d'un point du graphique, calculer la résistance R en convertissant l'intensité en ampères. Donner le résultat en ohms.

**1.5** (0,5 point) Indiquer si les résultats sont compatibles avec le comportement d'un conducteur ohmique et justifier par la forme du graphique.

## Exercice 2 : Contrôle du pH d'un produit de nettoyage (5 points)

***Mesurer et interpréter le pH, exploiter une dilution et écrire une équation chimique***

Un produit de nettoyage aqueux est utilisé pour l'entretien de pièces métalliques. Une mesure au pH-mètre donne un pH de 2,0 pour la solution initiale. Pour cet exercice, on assimile le produit à une solution aqueuse d'acide chlorhydrique. La relation entre le pH et la concentration en ions oxonium est $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, où la concentration est exprimée en mol·L⁻¹.

La solution initiale est diluée 100 fois. On considère que cette dilution divise la concentration en ions oxonium par 100 et que la solution obtenue reste suffisamment diluée pour appliquer la relation

donnée.

**Échelle simplifiée d'interprétation du pH**

| Valeur du pH | Caractère de la solution |
|---|---|
| pH inférieur à 7 | Acide |
| pH égal à 7 | Neutre |
| pH supérieur à 7 | Basique |

*Pour une solution aqueuse à température ambiante.*

**2.1** (1 point) À partir de la mesure fournie et de l'échelle de pH, indiquer si la solution initiale est acide, neutre ou basique.

**2.2** (1 point) Calculer la concentration en ions oxonium de la solution initiale. Écrire le résultat en mol·L⁻¹.

**2.3** (1,5 point) Calculer la concentration en ions oxonium après la dilution 100 fois, puis déterminer le pH de la solution diluée. Détailler les étapes du calcul.

**2.4** (1,5 point) Lors d'une neutralisation, les ions oxonium réagissent avec les ions hydroxyde. Écrire l'équation ionique équilibrée de cette réaction en utilisant les espèces $\mathrm{H_3O^+}$, $\mathrm{OH^-}$ et $\mathrm{H_2O}$.

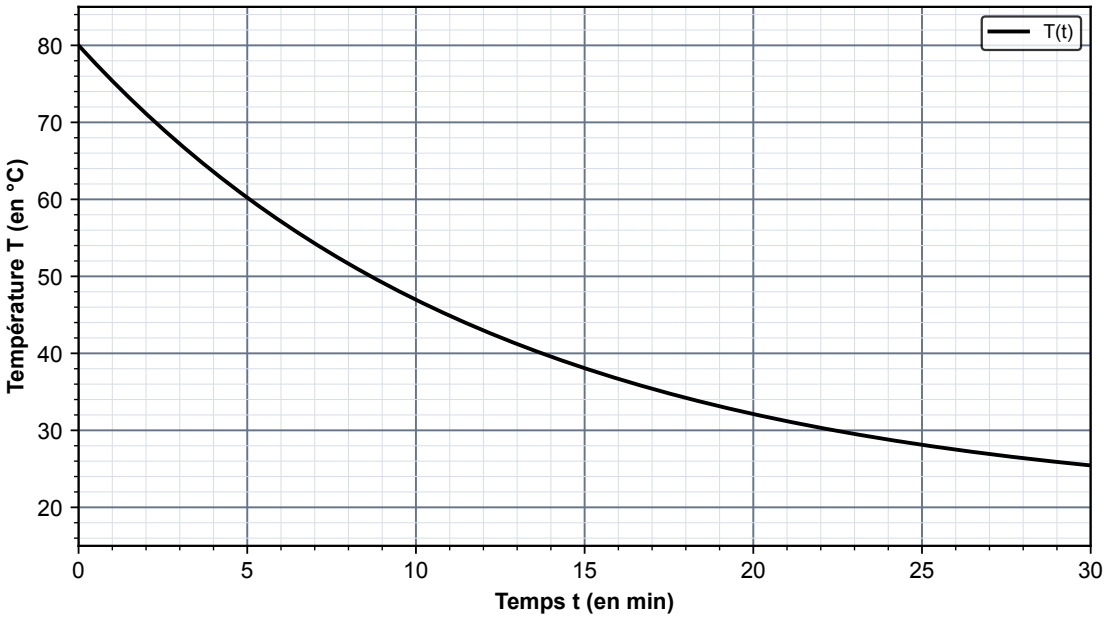
## Exercice 3 : Refroidissement d'une pièce métallique (5 points)

***Exploiter un modèle exponentiel et interpréter une évolution temporelle***

Après un essai thermique, une pièce métallique est retirée d'un four et refroidit dans un local maintenu à 20 °C. Sa température T, exprimée en °C, est modélisée en fonction du temps t, exprimé en minutes, par $T(t) = 20 + 60e^{-0{,}08t}$, pour $0 \leq t \leq 30$.

On pourra utiliser la relation $\ln(e^a) = a$. Le modèle s'applique uniquement pendant les 30 premières minutes de refroidissement.

**Modèle de refroidissement de la pièce**




*Courbe obtenue à partir du modèle fourni dans l'énoncé.*

**Sens de variation de la température selon le modèle**

| *Temps t (en min)* | **0** | | **15** | | **30** |
|---|---|---|---|---|---|
| Évolution de T | | **décroissante** | ‖ | **décroissante** | |
| Température T (en °C) | **80** | ↗ | **38,1** | ↘ | **25,4** |

**3.1** (1,5 point) Calculer la température de la pièce après 10 minutes. Arrondir le résultat au degré Celsius.

**3.2** (2 points) Déterminer au bout de combien de minutes la température atteint 40 °C. Résoudre l'équation $40 = 20 + 60e^{-0{,}08t}$, puis arrondir le résultat à la minute.

**3.3** (1,5 point) À l'aide du tableau de variation et de la courbe, décrire l'évolution de la température entre 0 et 30 minutes. Indiquer vers quelle température la pièce tend lorsque le temps augmente, d'après le modèle.

## Exercice 4 : Énergie consommée par un appareil de chauffage (4 points)

***Calculer une énergie électrique et estimer un coût de fonctionnement***

Un appareil de chauffage électrique de l'atelier a une puissance électrique constante de 600 W. Il fonctionne pendant 12 minutes pour un essai. On utilise les relations $E = P \times t$ et $1\,\text{kWh} = 3\,600\,000\,\text{J}$. Le prix de l'électricité retenu pour l'exercice est de 0,25 € par kWh.

**Données de fonctionnement de l'appareil**

| Grandeur | Valeur |
|---|---|
| Puissance électrique | 600 W |
| Durée de fonctionnement | 12 min |
| Prix de l'électricité | 0,25 €·kWh$^{-1}$ |

*La puissance est supposée constante pendant toute la durée de fonctionnement.*

**4.1** (1,5 point) Convertir la durée de fonctionnement en secondes, puis calculer l'énergie consommée en joules.

**4.2** (1,5 point) Exprimer l'énergie consommée en kilowattheures. Présenter le calcul.

**4.3** (1 point) Calculer le coût de l'électricité consommée pendant cet essai. Donner le résultat en euros.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Tableau de mesures et graphique à rendre avec la copie **À RENDRE AVEC LA COPIE**

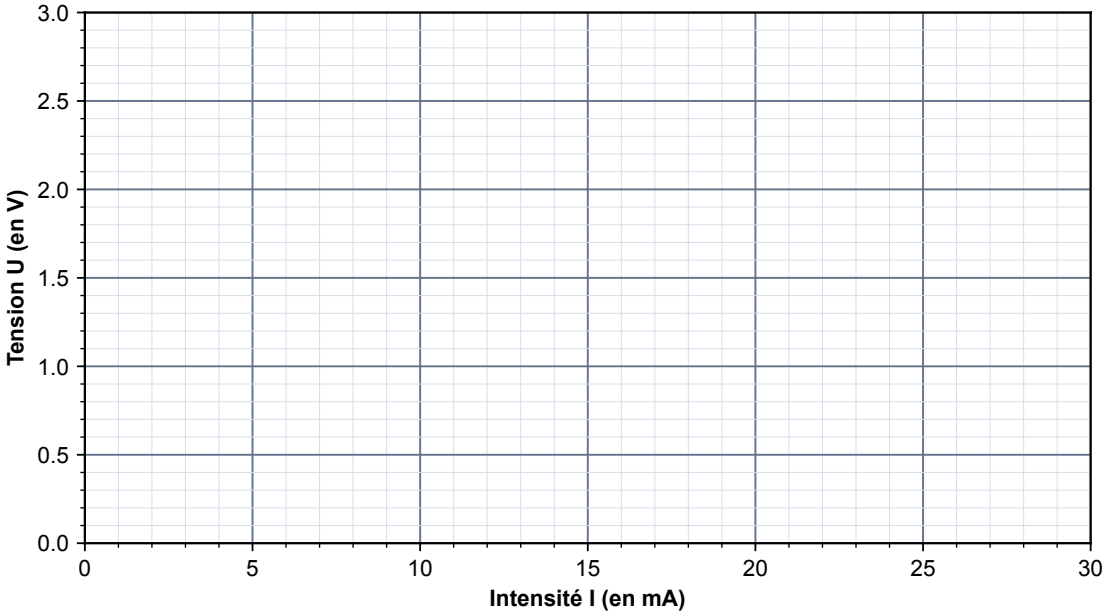
Compléter la ligne correspondant à la mesure réalisée à 2,50 V. Compléter la colonne de résistance pour les points fournis, en convertissant les intensités en ampères. Reporter les cinq points expérimentaux sur le graphique et tracer la droite d'ajustement.

**Exploitation des mesures de la résistance**

| Tension U (V) | Intensité I (mA) | Résistance R (Ω) |
|---|---|---|
| 0,50 | 5,0 | ..... |
| 1,00 | 10,0 | ..... |
| 1,50 | 15,0 | ..... |
| 2,00 | 20,0 | ..... |
| 2,50 | valeur mesurée : ... | ..... |

*Compléter les cases indiquées par des points de suspension.*

**Graphique à compléter : tension U en fonction de l'intensité I**




*Placer les cinq points du tableau de mesures fourni dans l'exercice 1, puis tracer la droite d'ajustement.*

**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.