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 Charpentier, veuillez visiter :
capcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

# CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

## CHARPENTIER BOIS

## SESSION 2026

### ÉPREUVE UG2 : MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE-CHIMIE

**Coefficient : 2 Durée : 1 h 30**

Aucun document n'est autorisé. Règle, compas, rapporteur et matériel d'écriture sont autorisés.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **Exercice 1 : Géométrie d'une ferme de toiture** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 2 : Contrôle de longueurs de pièces** (4 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 3 : Refroidissement d'une pièce de bois** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 4 : Énergie électrique et solution de nettoyage** (6 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 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 : ATELIER DE CHARPENTE LES BOIS DU LIGNON, YSSINGEAUX

Le sujet comporte quatre exercices indépendants. Les situations proposées concernent la préparation et le suivi de travaux dans un atelier de charpente bois.

Répondre directement sur le sujet et sur le document réponse DR 1. Justifier les calculs. Les résultats numériques doivent être accompagnés d'une unité adaptée et, lorsque cela est demandé, arrondis au dixième ou au centième.

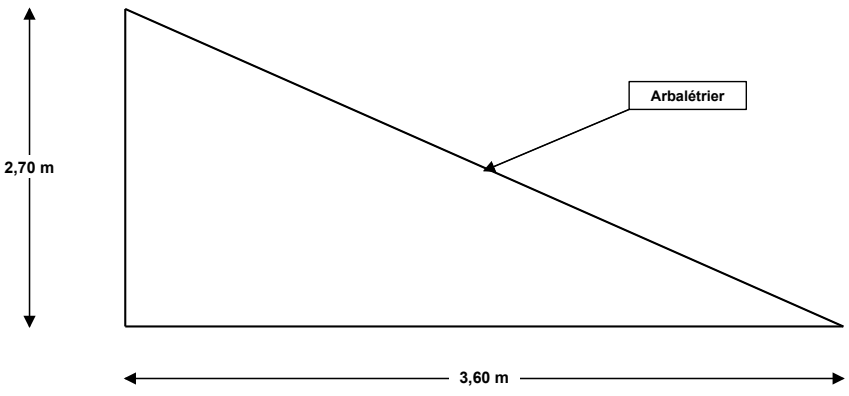
Le sujet est noté sur 20 points. Les points attribués à chaque question sont indiqués entre parenthèses.

## Exercice 1 : Géométrie d'une ferme de toiture (5 points)

***Calculs numériques, théorème de Pythagore et trigonométrie***

Pour préparer une ferme de toiture symétrique, on étudie un demi-triangle de toiture. La projection horizontale d'un arbalétrier mesure 3,60 m et la hauteur du faîtage au-dessus de l'entrait mesure 2,70 m. Le triangle formé est rectangle.

On pourra utiliser les relations suivantes : $a^2 + b^2 = c^2$ pour un triangle rectangle, et $\tan(\alpha) = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$. Une représentation à l'échelle 1:50 signifie que 1 cm sur le dessin représente 50 cm en réalité.




| DT 1 | Schéma de principe du demi-triangle de toiture | Éch. : Sans échelle | Unité : m |
|---|---|---|---|

*Schéma non à l'échelle. Les dimensions sont indiquées en mètres.*

**1.1** (0,5 point) Indiquer le théorème qui permet de calculer la longueur de l'arbalétrier dans ce triangle rectangle.

**1.2** (2 points) Calculer la longueur de l'arbalétrier. Donner le résultat en mètres.

**1.3** (1,5 point) Calculer l'angle $\alpha$ entre l'arbalétrier et la projection horizontale. Arrondir le résultat au dixième de degré.

**1.4** (1 point) Calculer, en centimètres, la longueur de l'arbalétrier sur un dessin réalisé à l'échelle 1:50.

## Exercice 2 : Contrôle de longueurs de pièces (4 points)

***Statistiques et probabilités***

À la fin d'une opération de débit, cinq pièces présentent les longueurs de chute indiquées dans le tableau. Chaque pièce a la même probabilité d'être choisie lors d'un contrôle.

Pour les questions statistiques, exprimer les longueurs en mètres. Pour la probabilité, donner une fraction simplifiée.

**Longueurs de chute relevées**

| Pièce | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Longueur de chute (m) | 0,42 | 0,38 | 0,45 | 0,40 | 0,35 |

*Relevé effectué à l'atelier.*

**2.1** (1,5 point) Calculer la longueur moyenne des chutes.

**2.2** (1 point) Déterminer la médiane des cinq longueurs.

**2.3** (0,5 point) Calculer l'étendue de cette série statistique.

**2.4** (1 point) On choisit au hasard une pièce parmi les cinq. Calculer la probabilité que sa longueur de chute soit strictement supérieure à 0,40 m.

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

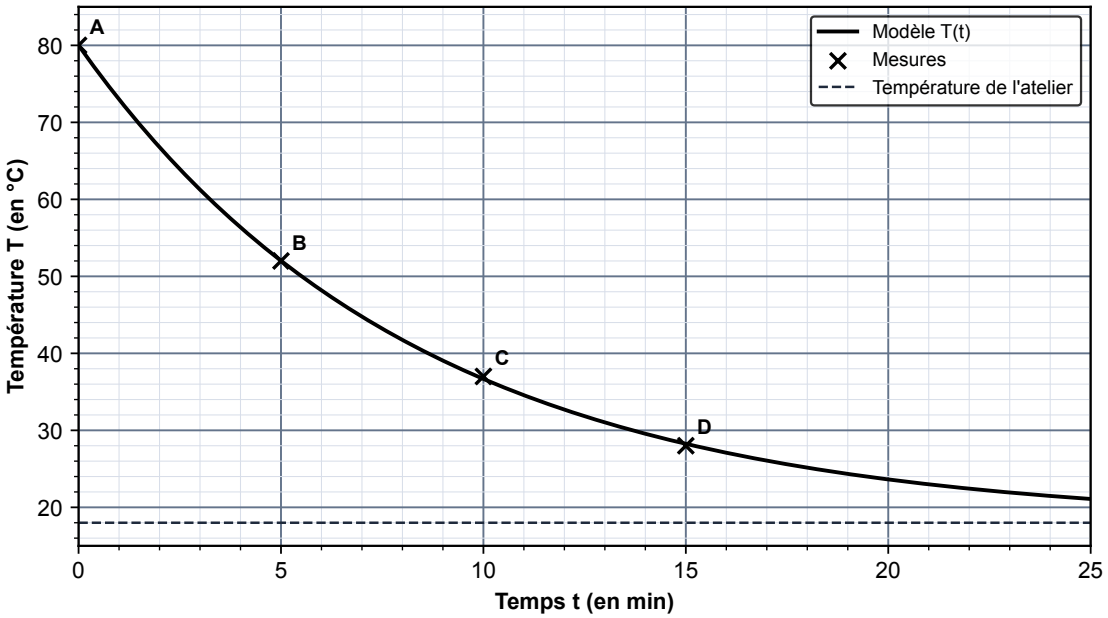
***Évolution d'une grandeur, fonction exponentielle et lecture graphique***

Après un traitement thermique, une pièce de bois refroidit dans un atelier dont la température est de 18 °C. Sa température, en degrés Celsius, est modélisée en fonction du temps $t$, exprimé en minutes, par :

$$T(t) = 18 + 62\,\mathrm{exp}(-0,12t)$$

La dérivée de cette fonction est $T'(t) = -7,44\,\mathrm{exp}(-0,12t)$. La température mesurée à différents instants est également indiquée sur le graphique ci-dessous. Pour résoudre une équation faisant intervenir une exponentielle, on pourra utiliser la fonction logarithme népérien $\ln$.

**Température de la pièce en fonction du temps**




*Modèle mathématique et mesures relevées à l'atelier.*

**Sens de variation de la température modélisée**

| *t (en min)* | **0** | $+\infty$ |
|---|---|---|
| Signe de T'(t) | **-** | |
| Variations de T | **80** ↘ | **18** |

**3.1** (1,5 point) Sur le graphique du document réponse DR 1, placer les quatre points correspondant aux mesures du graphique fourni. Indiquer les coordonnées de chaque point.

**3.2** (1 point) Calculer, à l'aide du modèle, la température de la pièce au bout de 10 minutes. Arrondir au degré Celsius.

**3.3** (1,5 point) Déterminer au bout de combien de minutes la température de la pièce atteint 30 °C. Écrire l'équation utilisée et arrondir le résultat au dixième de minute.

**3.4** (1 point) Calculer la vitesse de refroidissement à l'instant initial $t = 0$, puis préciser ce que signifie le signe du résultat. Exprimer la vitesse en °C/min.

## Exercice 4 : Énergie électrique et solution de nettoyage (6 points)

***Électricité et chimie***

**Partie A : consommation électrique**

Une machine utilisée dans l'atelier fonctionne sous une tension de 230 V et est traversée par un courant de 3,0 A. Elle fonctionne pendant 20 minutes. On utilisera les relations $P = U \times I$ et $E = P \times t$. La puissance est exprimée en watts, l'énergie en joules si le temps est en secondes. Pour convertir en kilowattheures, on utilisera $1\,\text{kWh} = 3,6 \times 10^{6}\,\text{J}$. Le tarif de l'électricité est de 0,24 € par kWh.

**Partie B : solution de nettoyage**

Une solution aqueuse utilisée pour le nettoyage contient des ions oxonium à la concentration $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \times 10^{-3}\,\text{mol/L}$. On rappelle que $\text{pH} = -\log_{10}([\text{H}_3\text{O}^+])$, lorsque la concentration est exprimée en mol/L. Une solution est acide si son pH est inférieur à 7. Pour la neutralisation, les espèces mises en présence sont les ions oxonium $\text{H}_3\text{O}^+$ et hydroxyde $\text{OH}^-$ ; le produit formé est l'eau $\text{H}_2\text{O}$.

**4.1** (1 point) Calculer la puissance électrique de la machine en watts.

**4.2** (1,5 point) Calculer l'énergie consommée pendant 20 minutes, d'abord en joules puis en kWh.

**4.3** (0,5 point) Calculer le coût de cette consommation électrique. Arrondir au centime d'euro.

**4.4** (1 point) Calculer le pH de la solution de nettoyage.

**4.5** (0,5 point) Indiquer si la solution est acide, neutre ou basique. Justifier à l'aide de son pH.

**4.6** (1,5 point) Écrire et équilibrer l'équation de la réaction entre les ions oxonium et les ions hydroxyde, qui forme de l'eau. Vérifier la conservation des atomes et des charges.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Document réponse à rendre avec la copie, questions 2.1 à 2.3 et 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

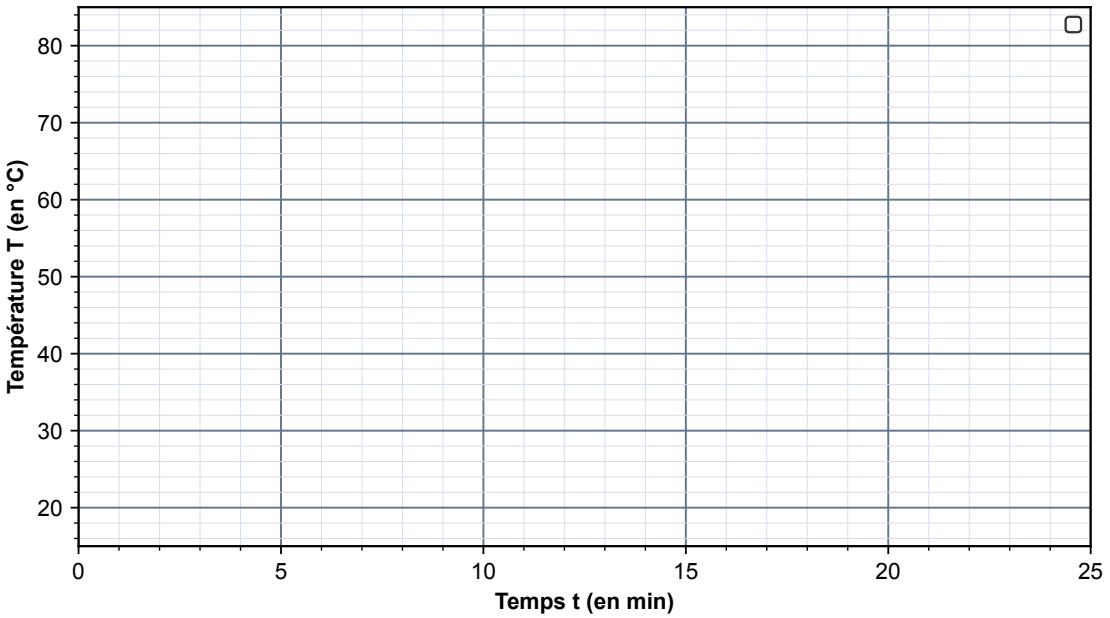
Compléter le tableau des indicateurs statistiques pour l'exercice 2. Pour la question 3.1, placer et nommer les quatre points correspondant aux mesures de température.

**Indicateurs statistiques des longueurs de chute**

| Indicateur | Valeur |
|---|---|
| Moyenne (m) | ..... |
| Médiane (m) | ..... |
| Étendue (m) | ..... |

*Compléter les cases laissées vides.*

**Repère à compléter : mesures de température**




*Placer les points A, B, C et D à partir des mesures de l'exercice 3.*

**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.