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 Ferronnier, veuillez visiter :
capferronnier.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

FERRONNIER D'ART

SESSION 2026

ÉPREUVE EG2 : MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE-CHIMIE

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 : Géométrie d'une grille (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Longueurs de barres et approvisionnement (4 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Contrôle dimensionnel (3 points)	Dossier Questionnement
Partie 2 : Physique-chimie, étude expérimentale d'une solution (4 points)	Dossier Questionnement
Partie 2 : Physique-chimie, alimentation électrique d'un outil (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : 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 FERRONNERIE D'ART LES FORGES DU CANAL, ALBI (TARN)

Le sujet comporte une partie de mathématiques notée sur 12 points et une partie de physique-chimie notée sur 8 points. Les exercices prennent appui sur des situations rencontrées dans un atelier de ferronnerie d'art. Les données utiles sont fournies dans les documents techniques. Les réponses sont à rédiger sur la copie et dans les documents réponse lorsqu'ils sont indiqués.

Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité lorsque cela est nécessaire. Les calculs et les raisonnements doivent être présentés. Toute réponse doit être justifiée lorsque la question le demande.

Exercice 1 : Géométrie d'une grille (5 points)

Périmètres, aires et échelle

Une grille rectangulaire est représentée dans le document DT 1. Les dimensions réelles de son cadre extérieur sont indiquées sur le plan. On assimile les dimensions des éléments à des longueurs exactes pour les calculs demandés.

1.1 (1,5 point) Calculer, en millimètres puis en mètres, le périmètre extérieur du cadre de la grille.

1.2 (1,5 point) Calculer, en mètres carrés, l'aire du rectangle délimité par le cadre extérieur.

1.3 (2 points) Le plan DT 1 est à l'échelle 1:10. La largeur réelle de la grille est de 1 200 mm. Calculer la largeur correspondante sur le dessin, en millimètres, puis vérifier que cette valeur est cohérente avec le plan.

Exercice 2 : Longueurs de barres et approvisionnement (4 points)

Calculs de longueurs, nombre de barres et chutes

Pour préparer la fabrication de la grille, l'atelier doit débiter les éléments listés dans le document DT 2. Les longueurs indiquées sont les longueurs finies à obtenir. Les barres commerciales mesurent 6,00 m. Pour cette étude, on ne tient pas compte de la largeur du trait de scie.

2.1 (1,5 point) Calculer la longueur totale de matière nécessaire pour réaliser tous les éléments indiqués dans le document DT 2. Donner le résultat en mètres.

2.2 (1,5 point) Déterminer le nombre minimal de barres commerciales de 6,00 m à commander. Justifier la réponse par un calcul.

2.3 (1 point) Avec le nombre de barres déterminé à la question 2.2, calculer la longueur totale de chute théorique, en mètres, en négligeant le trait de scie.

Exercice 3 : Contrôle dimensionnel (3 points)

Statistiques et exploitation d'un résultat obtenu à l'aide d'un outil numérique

Après réglage d'une butée, huit pièces prévues à 1 000 mm sont mesurées. Les mesures, en millimètres, sont : 998 ; 1 002 ; 1 000 ; 1 004 ; 996 ; 1 000 ; 1 002 ; 998. Le document DT 2 présente également un résultat de calcul obtenu avec un tableur.

3.1 (1 point) Calculer l'étendue de cette série de mesures, en millimètres.

3.2 (1 point) À partir du résultat de tableur fourni dans le document DT 2, indiquer la moyenne des mesures et préciser son unité.

3.3 (1 point) La longueur recherchée est 1 000 mm. En utilisant les résultats du document DT 2, indiquer si la moyenne des mesures est égale à la longueur recherchée. Justifier.

Partie 2 : Physique-chimie, étude expérimentale d'une solution (4 points)

Protocole, mesure du pH et dilution

Pour nettoyer une pièce métallique, un opérateur étudie une solution aqueuse de produit détartrant. Le document DT 3 indique les résultats d'une mesure de pH et les données nécessaires au calcul de dilution. La solution diluée est préparée en prélevant 20,0 mL de solution initiale, puis en complétant avec de l'eau jusqu'à un volume final de 100,0 mL.

4.1 (1 point) La mesure donne un pH de 2,8. À l'aide du document DT 3, indiquer si la solution initiale est acide, neutre ou basique.

4.2 (1 point) Indiquer le matériel de mesure adapté pour prélever précisément 20,0 mL de solution et citer une précaution de sécurité à respecter lors de cette manipulation.

4.3 (1 point) La concentration massique initiale est de 5,0 g/L. La relation de dilution est $C_i V_i = C_f V_f$. Calculer la concentration massique finale C_f, en g/L.

4.4 (1 point) Après dilution, le pH mesuré est de 3,5. Comparer les deux valeurs de pH et indiquer si la solution diluée est moins acide ou plus acide que la solution initiale.

Partie 2 : Physique-chimie, alimentation électrique d'un outil (4 points)

Puissance, énergie électrique et prévention des risques

Une meuleuse utilisée dans l'atelier est alimentée sous une tension de 230 V. En fonctionnement, l'intensité du courant qui la traverse est de 2,0 A. Elle fonctionne pendant 15 minutes. Pour les calculs, on utilise les relations $P = UI$ et $E = Pt$. Dans cette dernière relation, si la puissance est exprimée en kilowatts et la durée en heures, l'énergie est obtenue en kilowattheures.

5.1 (1 point) Calculer la puissance électrique de la meuleuse en watts.

5.2 (1 point) Convertir 15 minutes en heures, puis calculer l'énergie consommée pendant cette durée en kilowattheures.

5.3 (1 point) La meuleuse est alimentée par le secteur indiqué dans le document DT 3. Indiquer la valeur efficace de la tension du secteur et sa fréquence.

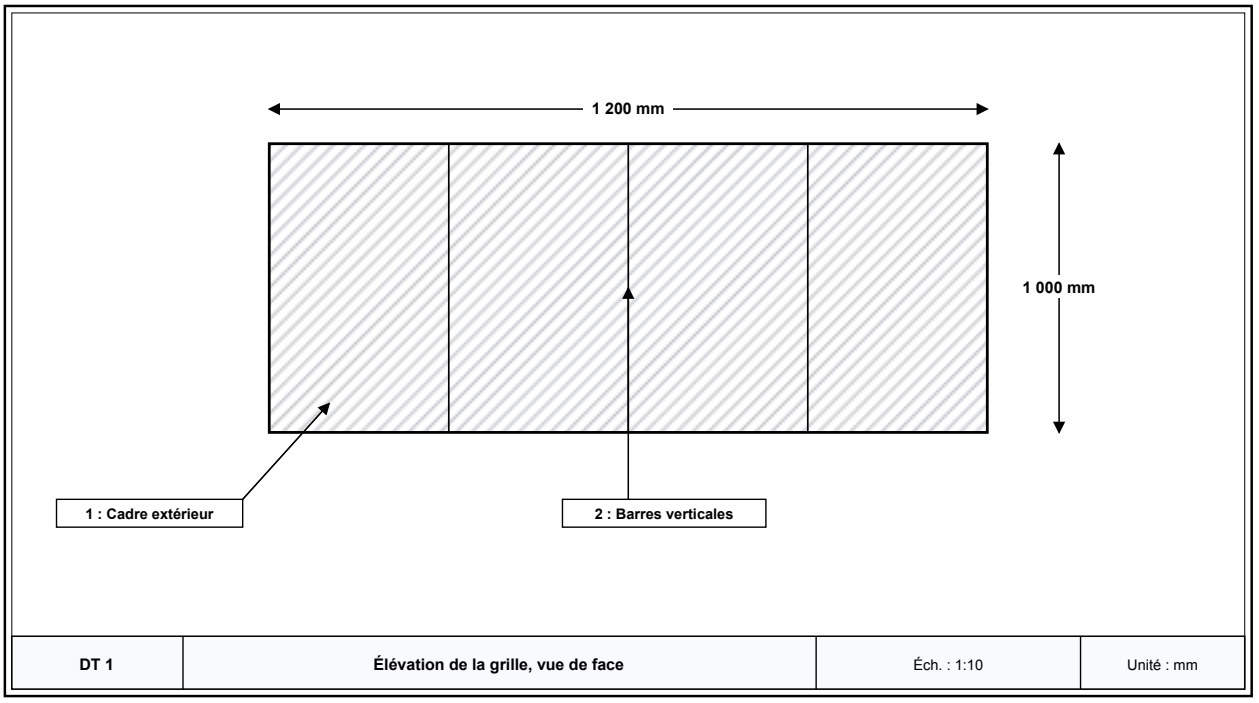
5.4 (1 point) Citer une vérification à effectuer avant la mise en service de l'outil et une règle de prévention à appliquer pendant son utilisation.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN COTÉ DE LA GRILLE

Plan schématique d'une grille rectangulaire. Les cotes indiquées correspondent aux dimensions extérieures réelles de l'ouvrage. Échelle du plan : 1:10. Les cotes écrites prévalent sur toute mesure effectuée sur le dessin.



Repères et dimensions de l'ouvrage

Repère	Élément	Dimension réelle
1	Cadre extérieur	1 200 mm × 1 000 mm
2	Barres verticales représentées	Répartition schématique

DT 2 : DONNÉES DE DÉBIT ET RÉSULTAT DU CONTRÔLE DIMENSIONNEL

Les longueurs sont données sans prise en compte du trait de scie. Les mesures de contrôle sont celles de huit pièces fabriquées après réglage de la butée. Le résultat du tableur a été calculé à partir de la série de mesures indiquée dans l'exercice 3.

Éléments à débiter

Élément	Nombre de pièces	Longueur unitaire
Montants	2	1 000 mm
Traverses	2	1 200 mm
Barres intermédiaires	4	800 mm

Résultat fourni par le tableur

Indicateur	Résultat
Moyenne des huit mesures	1 000 mm
Médiane des huit mesures	1 000 mm
Longueur de référence	1 000 mm

DT 3 : DONNÉES DE PHYSIQUE-CHIMIE ET DE SÉCURITÉ

Les valeurs ci-dessous sont fournies pour les exercices de physique-chimie. Une solution de pH inférieur à 7 est acide ; une solution de pH égal à 7 est neutre ; une solution de pH supérieur à 7 est basique. Pour une dilution, la quantité de soluté se conserve : $C_i V_i = C_f V_f$.

Dans un atelier alimenté par le secteur en France, la tension est de 230 V efficaces et la fréquence est de 50 Hz. Avant l'emploi d'un outil électrique, vérifier notamment l'état du câble, de la fiche et du carter de protection. Porter les équipements de protection adaptés et maintenir les protections de la machine en place.

Données utiles

Grandeur ou règle	Valeur ou information
Solution acide	pH inférieur à 7
Solution neutre	pH égal à 7
Solution basique	pH supérieur à 7
Secteur électrique en France	230 V efficaces ; 50 Hz
Puissance électrique	$P = UI$
Énergie électrique	$E = Pt$
Dilution	$C_i V_i = C_f V_f$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Exercice 2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases indiquées par « ... ». Les calculs détaillés sont à présenter sur la copie.

Bilan des longueurs et des chutes

Donnée à déterminer	Résultat
Longueur totale nécessaire en mètres	.....
Nombre minimal de barres de 6,00 m	.....
Longueur totale de chute théorique en mètres	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Partie physique-chimie

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases indiquées par « ... ». Indiquer les unités des résultats numériques.

Résultats des calculs de physique-chimie

Question	Résultat
4.3 : Concentration massique finale	.....
5.1 : Puissance électrique	.....
5.2 : Durée en heures	.....
5.2 : Énergie consommée	.....

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.