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 MM, veuillez visiter :
bacpromm.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES MATÉRIELS

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, 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. Un poste expérimental sécurisé, un multimètre et les composants électriques nécessaires sont mis à disposition du candidat.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Contrôle électrique d'un composant (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Nettoyage d'une pièce mécanique (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Refroidissement d'une huile hydraulique (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Vérification d'un vérin hydraulique (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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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 MAINTENANCE DES MATÉRIELS, LYCÉE PROFESSIONNEL DES MÉTIERS DE L'ISÈRE, GRENOBLE

Vous intervenez dans un atelier de maintenance où plusieurs contrôles physiques et chimiques sont réalisés lors de l'entretien des matériels. Les exercices sont indépendants. Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité et les calculs présentés de façon lisible.

L'épreuve comporte une activité expérimentale sur un circuit électrique basse tension. Respectez les consignes de sécurité indiquées par le responsable du poste et ne modifiez pas le montage lorsque celui-ci est sous tension.

Exercice 1 : Contrôle électrique d'un composant — (6 points)

Mesures électriques, protocole expérimental et puissance

Un atelier contrôle une résistance chauffante utilisée sur un matériel de maintenance. Le composant a une résistance nominale de $24\ \Omega$ et une puissance maximale admissible de $10\ \mathrm{W}$. Le poste est alimenté par une source continue réglée à $12,0\ \mathrm{V}$. Le circuit est monté en série avec la résistance et un ampèremètre. Un voltmètre est disponible pour mesurer la tension aux bornes de la résistance.

Sur le poste mis à disposition, la tension mesurée aux bornes de la résistance est $12,0\ \mathrm{V}$ et l'intensité mesurée dans le circuit est $0,50\ \mathrm{A}$. On rappelle les relations $U = RI$ et $P = UI$, où U est la tension en volts, I l'intensité en ampères, R la résistance en ohms et P la puissance en watts.

Caractéristiques du poste électrique

Grandeur	Valeur	Unité
Tension mesurée aux bornes de la résistance	12,0	V
Intensité mesurée dans le circuit	0,50	A
Résistance nominale	24	Ω
Puissance maximale admissible	10	W

Données fournies pour le contrôle du composant.

1.1 (1 point) Indiquer comment brancher le voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la résistance et préciser le mode de fonctionnement du multimètre à sélectionner.

1.2 (1 point) Indiquer comment brancher l'ampèremètre pour mesurer l'intensité traversant la résistance. Justifier brièvement le choix du branchement.

1.3 (2 points) Réaliser les mesures sur le poste, relever la tension et l'intensité, puis reporter les valeurs mesurées dans le document réponse DR 1. Les valeurs de référence indiquées dans l'énoncé permettent de renseigner le document si une lecture instrumentale ne peut pas être effectuée.

1.4 (2 points) À partir des valeurs de référence de l'énoncé, calculer la résistance du composant puis la puissance électrique dissipée. Comparer cette puissance à la puissance maximale admissible de $10\ \mathrm{W}$ et conclure sur la conformité du composant pour ce contrôle.

Exercice 2 : Nettoyage d'une pièce mécanique (5 points)

Acidité, dilution et réaction acide-base

Une solution aqueuse de détartrant est utilisée pour nettoyer une pièce métallique. Pour cet exercice, son pH initial vaut $2,5$. On assimile l'acidité de la solution à la concentration en ions oxonium et on utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}\left([\mathrm{H_3O^+}]\right)$, où la concentration est exprimée en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$.

Un prélèvement de cette solution est dilué au centième : le volume final est 100 fois supérieur au volume prélevé. On suppose que la dilution ne provoque aucune réaction chimique et que la température reste constante. Pour la neutralisation, les ions oxonium réagissent avec les ions hydroxyde selon l'équation à compléter.

Données utiles pour la dilution

Solution	Facteur de dilution	Concentration en ions oxonium
Solution initiale	1	$[H_3O^+]$ initiale
Solution diluée	100	$[H_3O^+]$ initiale ÷ 100

La concentration après dilution au centième est égale à la concentration initiale divisée par 100.

2.1 (1,5 point) Compléter et équilibrer l'équation de neutralisation : $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \longrightarrow H_2O}$. Indiquer le nombre de molécules d'eau formées dans l'équation équilibrée.

2.2 (1 point) Calculer la concentration initiale en ions oxonium de la solution. Donner le résultat avec deux chiffres significatifs et l'unité.

2.3 (1,5 point) Déterminer la concentration en ions oxonium après dilution au centième, puis calculer le pH de la solution diluée. Donner les étapes du raisonnement.

2.4 (1 point) La solution diluée est-elle encore acide, neutre ou basique ? Justifier à l'aide de la valeur du pH obtenue.

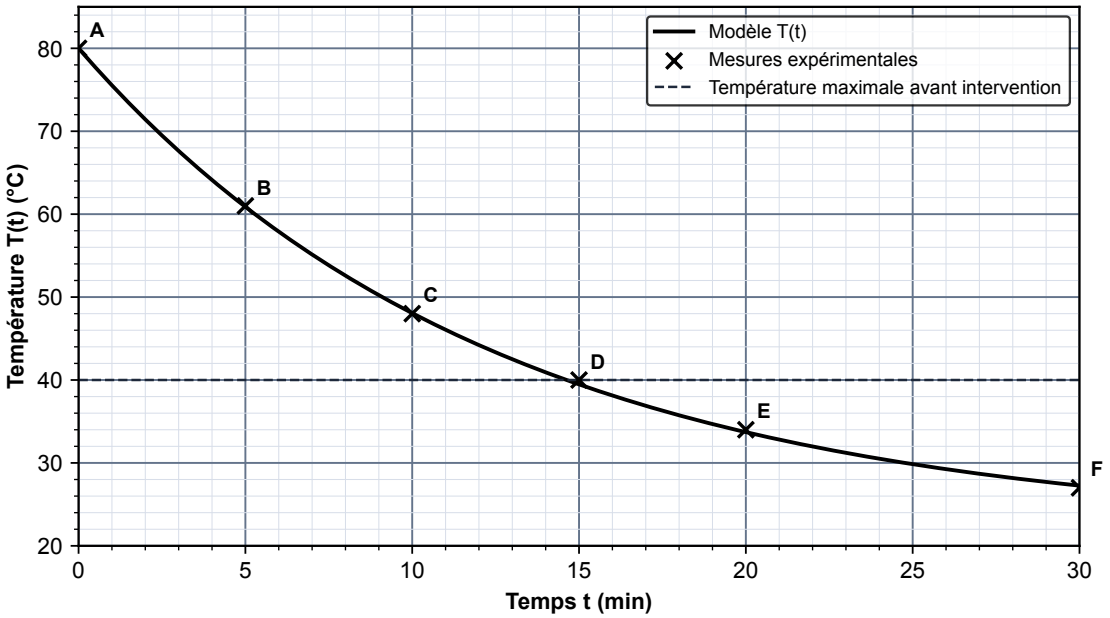
Exercice 3 : Refroidissement d'une huile hydraulique (5 points)

Lecture graphique et modélisation par une fonction exponentielle

Après un essai, l'huile hydraulique d'un matériel refroidit dans un atelier maintenu à $22\ ^\circ\mathrm{C}$. Sa température, notée $T(t)$, est modélisée par la relation $T(t) = 22 + 58\,\mathrm{e}^{-0{,}08t}$, où t est le temps en minutes et $T(t)$ la température en degrés Celsius.

Le contrôle avant intervention exige que l'huile soit à une température inférieure ou égale à $40\ ^\circ\mathrm{C}$. Le graphique et les mesures expérimentales ci-dessous sont fournis pour faciliter l'exploitation des résultats.

Refroidissement de l'huile hydraulique



Courbe du modèle et mesures expérimentales relevées pendant un essai.

3.1 (1 point) Lire sur le graphique la température de l'huile à l'instant initial, puis préciser si cette valeur est cohérente avec la relation de modélisation fournie.

3.2 (1,5 point) Calculer la température prévue par le modèle après 10 minutes. Arrondir le résultat au degré Celsius près.

3.3 (2,5 points) Déterminer le temps à partir duquel la température atteint $40\ ^\circ\mathrm{C}$. Résoudre l'équation $22 + 58\,\mathrm{e}^{-0{,}08t} = 40$ en faisant apparaître l'utilisation du logarithme népérien. Arrondir le temps à la minute près et conclure sur le moment où l'intervention peut commencer.

Exercice 4 : Vérification d'un vérin hydraulique (4 points)

Pression, surface et force exercée par un fluide

Un vérin de maintenance possède un piston de surface $S = 25\ \mathrm{cm}^2$. La force exercée par le fluide sur le piston est donnée par $F = pS$, avec F en newtons, p en pascals et S en mètres carrés. On rappelle que $1\ \mathrm{bar} = 100\,000\ \mathrm{Pa}$ et que $1\ \mathrm{kN} = 1\,000\ \mathrm{N}$. La pression maximale de service est $80\ \mathrm{bar}$.

Le tableau donne la force obtenue pour différentes pressions dans ce vérin. On suppose que la surface du piston reste constante.

Variation de la force exercée par le vérin

Pression p (bar)	**0**		**40**		**80**
riation de F lorsque p augmente		**+**	0	**+**	
Force F (kN)	**0**	↗	**10**	→	**20**

Valeurs calculées pour un piston de surface constante.

4.1 (1 point) Convertir la surface du piston en mètres carrés.

4.2 (1,5 point) Le vérin doit exercer une force de $18\ \mathrm{kN}$. Calculer la pression nécessaire en pascals, puis en bars.

4.3 (1,5 point) Comparer la pression nécessaire à la pression maximale de service. Indiquer si le vérin peut exercer la force demandée dans ces conditions. Utiliser également le tableau de variation pour vérifier que la force augmente lorsque la pression augmente.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Relevés et calculs du contrôle électrique — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Reporter les valeurs mesurées sur le poste ou, si une lecture instrumentale ne peut pas être effectuée, les valeurs de référence fournies dans l'énoncé. Compléter ensuite les grandeurs calculées.

Résultats du contrôle de la résistance chauffante

Grandeur	Valeur	Unité
Tension U	.....	V
Intensité I	.....	A
Résistance R = U ÷ I	.....	Ω
Puissance P = U × I	.....	W

Questions 1.3 et 1.4.

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.