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 MV, veuillez visiter :
bacpromv.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES VÉHICULES

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

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 : Contrôle électrique d'un actionneur (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Analyse d'un freinage (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Caractérisation et neutralisation d'une solution acide (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 : CENTRE DE MAINTENANCE AUTOMOBILE DES RIVES, TOURS

Le sujet comporte trois exercices indépendants. Le candidat répond sur sa copie et complète le document réponse DR 1. Les résultats doivent être accompagnés de leur unité. Les calculs et les raisonnements doivent être présentés de façon lisible. Le barème total est de 20 points.

Les données nécessaires à la résolution des questions sont fournies dans le sujet. Les valeurs numériques peuvent être arrondies à trois chiffres significatifs lorsque cela est nécessaire.

Exercice 1 : Contrôle électrique d'un actionneur (7 points)

Loi d'Ohm, puissance et énergie électriques

Un technicien contrôle un actionneur alimenté par un générateur de tension continue. La tension U aux bornes de l'actionneur et l'intensité I qui le traverse sont mesurées pour différentes valeurs de fonctionnement. L'actionneur est assimilé à un conducteur ohmique.

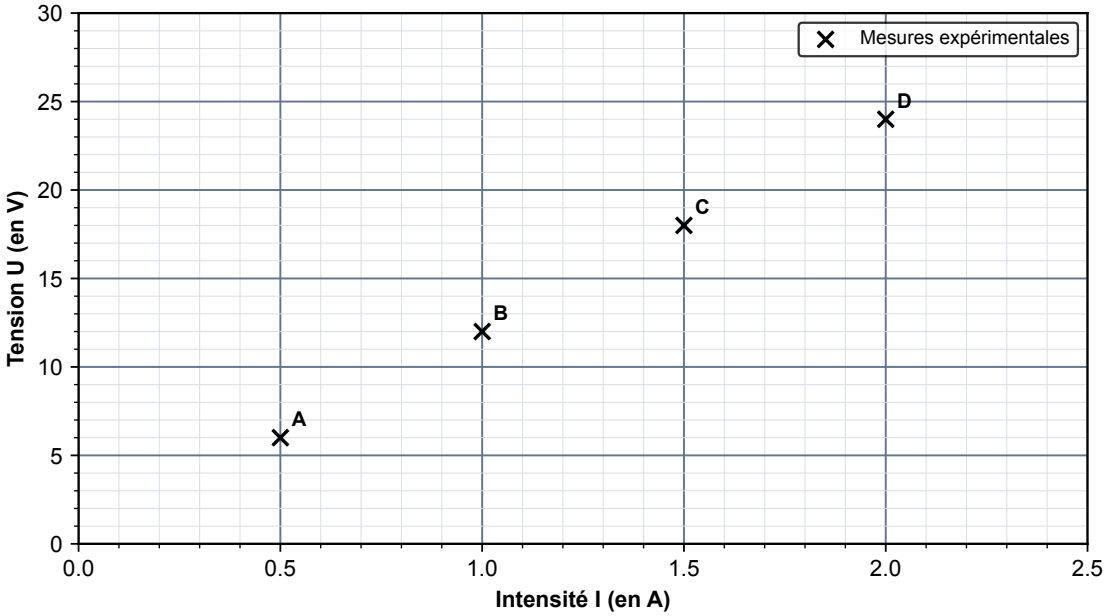
On utilisera les relations suivantes : $U = RI$, $P = UI$ et $E = P \times t$. Dans ces relations, U est en volts (V), I en ampères (A), R en ohms (Ω), P en watts (W), E en joules (J) et t en secondes (s).

Mesures électriques de l'actionneur

Intensité I (A)	Tension U (V)
0,50	6,0
1,00	12,0
1,50	18,0
2,00	24,0

Mesures réalisées au cours du contrôle

Tension U en fonction de l'intensité I



Nuage de points correspondant aux mesures du tableau

1.1 (1,5 point) À partir d'une ligne du tableau, calculer la résistance R de l'actionneur. Préciser la relation utilisée et l'unité du résultat.

1.2 (2,5 points) Compléter le tableau du DR 1 en calculant la résistance correspondant à chaque mesure. Sur le repère du DR 1, placer les quatre points expérimentaux puis tracer la droite passant au mieux par l'origine et par les points. À partir de cette droite, estimer le rapport U/I et comparer cette estimation au résultat de la question 1.1.

1.3 (1,5 point) Pour une intensité de $1,50\ \mathrm{A}$, calculer la puissance électrique reçue par l'actionneur.

1.4 (1,5 point) L'actionneur fonctionne pendant $12\ \mathrm{min}$ sous une tension de $18,0\ \mathrm{V}$ et avec une intensité de $1,50\ \mathrm{A}$. Calculer l'énergie électrique consommée en joules. Convertir ensuite ce résultat en kilojoules.

Exercice 2 : Analyse d'un freinage (7 points)

Mouvement, énergie cinétique et travail d'une force

Un véhicule de masse $m = 1\ 200\ \mathrm{kg}$ est soumis à un essai de freinage sur une piste horizontale. Pendant la phase étudiée, sa vitesse diminue de façon régulière jusqu'à l'arrêt. Les mesures de vitesse sont données dans le tableau ci-dessous.

On admet que la décélération est constante et que le véhicule parcourt $40\ \mathrm{m}$ entre le début du freinage et l'arrêt. On utilisera $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ pour l'énergie cinétique et $W = F \times d$ pour le travail d'une force constante dans la direction du déplacement. La masse est en kilogrammes, la vitesse en mètres par seconde, la distance en mètres, l'énergie en joules et la force en newtons.

Mesures de vitesse pendant le freinage

Temps t (s)	Vitesse v (m/s)
0	20
1	15
2	10
3	5
4	0

La vitesse est relevée à intervalles réguliers

Évolution de la vitesse pendant le freinage

Temps t (s)	**0** **4**
Signe de la variation de v	**-**
Variations de la vitesse v	**20** ↘ **0**

2.1 (1,5 point) À partir des mesures du tableau, calculer l'accélération du véhicule entre $t = 0\ \text{s}$ et $t = 4\ \text{s}$. Indiquer le signe de cette accélération et interpréter ce signe dans le contexte du freinage.

2.2 (2 points) En utilisant la vitesse moyenne pendant le freinage, calculer la distance parcourue en $4\ \text{s}$. Comparer le résultat à la distance de $40\ \text{m}$ fournie dans l'énoncé.

2.3 (1,5 point) Calculer l'énergie cinétique du véhicule au début du freinage, lorsque sa vitesse vaut $20\ \text{m/s}$. Donner le résultat en kilojoules.

2.4 (2 points) On assimile le travail de la force de freinage à la variation de l'énergie cinétique entre le début du freinage et l'arrêt. Calculer la valeur de la force de freinage, supposée constante et opposée au déplacement, sur la distance de $40\ \text{m}$. Préciser les étapes du calcul.

Exercice 3 : Caractérisation et neutralisation d'une solution acide (6 points)

pH, quantité de matière et réaction acide-base

Un atelier utilise une solution aqueuse acide pour le nettoyage d'une pièce. Avant son traitement, un échantillon de volume $V_a = 100\ \text{mL}$ est caractérisé par un pH égal à 2,0. Pour cet exercice, on assimile l'acide présent à l'ion oxonium H_3O^+.

On utilisera la relation $\text{pH} = -\log_{10}([\text{H}_3\text{O}^+])$, où la concentration $[\text{H}_3\text{O}^+]$ est exprimée en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La neutralisation est réalisée avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration

$C_b = 0,10\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. La réaction entre les ions oxonium et hydroxyde est totale et suit les proportions indiquées par son équation bilan. On rappelle que $n = C \times V$, avec V exprimé en litres.

Données pour la neutralisation

Grandeur	Valeur
pH de l'échantillon	2,0
Volume de l'échantillon Va	100 mL
Concentration de la solution basique Cb	0,10 mol·L⁻¹
Volume molaire de référence pour la conversion	1 L = 1 000 mL

Valeurs fournies pour l'échantillon et la solution basique

3.1 (1,5 point) À partir de la relation entre le pH et la concentration en ions oxonium, calculer $[\mathrm{H_3O^+}]$ dans l'échantillon, en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

3.2 (1,5 point) Écrire l'équation équilibrée de la réaction entre les ions oxonium $\mathrm{H_3O^+}$ et hydroxyde $\mathrm{HO^-}$. Les produits de la réaction sont des molécules d'eau.

3.3 (1,5 point) Convertir le volume de l'échantillon en litres, puis calculer la quantité de matière d'ions oxonium présente dans cet échantillon.

3.4 (1,5 point) En utilisant l'équation de réaction, déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser l'échantillon. Donner le résultat en millilitres.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2 et 1.4

À RENDRE AVEC LA COPIE

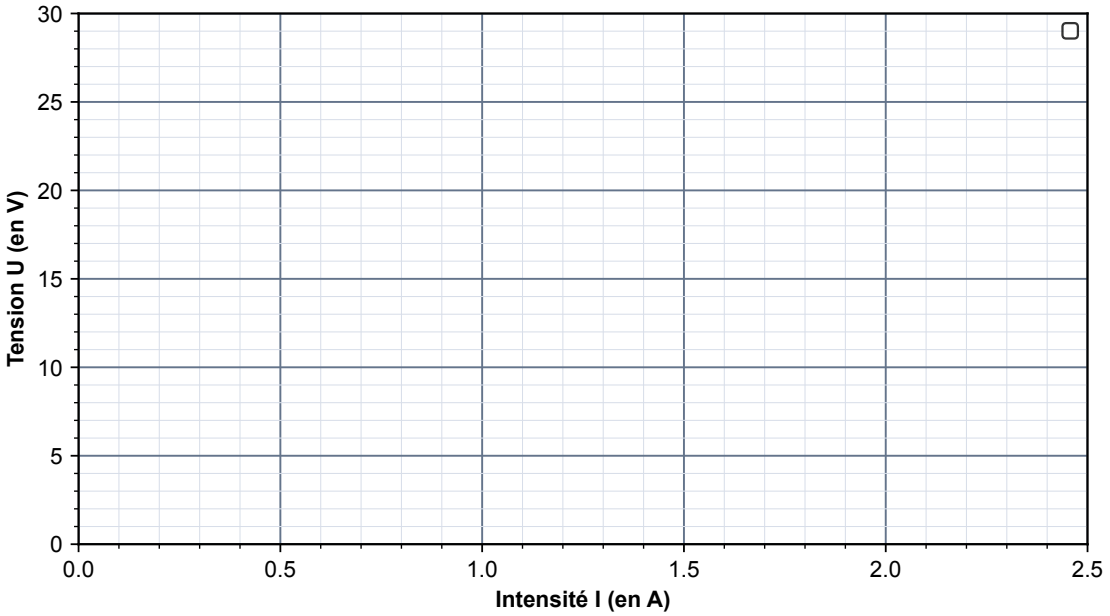
Compléter la colonne de résistance du tableau. Placer ensuite les points expérimentaux sur le repère et tracer la droite d'ajustement demandée à la question 1.2. Les axes sont gradués et portent leurs unités.

Tableau de calcul des résistances

Intensité I (A)	Tension U (V)	Résistance R (Ω)
0,50	6,0	.....
1,00	12,0	.....
1,50	18,0	.....
2,00	24,0	.....

Compléter les cases marquées par des points de suspension

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



Tracer les points issus du tableau et 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.