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 BP ATPS, veuillez visiter :
bpatps.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

AGENT TECHNIQUE DE PRÉVENTION ET DE SÉCURITÉ

SESSION 2026

ÉPREUVE U40 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 2 Durée : 1 heure

Le matériel de mesure électrique basse tension et le matériel de protection individuelle sont mis à disposition.
Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Vérification d'un circuit basse tension (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Suivi thermique d'un détecteur (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Contrôle du pH d'un échantillon aqueux (6 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1)	Fourni avec le sujet
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 : CENTRE DE FORMATION ET D'ESSAIS DE SÉCURITÉ, LYON (RHÔNE)

Vous intervenez au centre de formation et d'essais de sécurité. Les travaux portent sur un circuit basse tension, le suivi thermique d'un détecteur et le contrôle du pH d'un échantillon aqueux. L'épreuve comporte une manipulation expérimentale. Répondez sur votre copie et complétez le document réponse DR 1.

Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité. Pendant la manipulation, respectez les consignes de sécurité et les indications de branchement des appareils. N'alimentez le circuit qu'après vérification du montage.

Exercice 1 : Vérification d'un circuit basse tension (7 points)

Réaliser une mesure électrique et exploiter les grandeurs mesurées

Un voyant de balisage est alimenté par un générateur continu de très basse tension réglé à 6,0 V et une résistance de protection de valeur nominale 100 Ω, de tolérance négligée et de puissance maximale admissible 0,50 W. Le circuit est constitué du générateur et de la résistance en série. Un multimètre, des cordons et le matériel de protection sont mis à disposition.

Réalisez le montage hors tension. Placez le multimètre en mode voltmètre aux bornes de la résistance, puis en mode ampèremètre en série dans le circuit. Vérifiez le branchement avant de mettre le générateur sous tension. Relevez vos mesures et reportez-les dans le DR 1. La relation de puissance est $P = U \times I$ et l'énergie électrique consommée pendant une durée t est $E = P \times t$.

Données nominales du circuit

Grandeur	Valeur
Tension du générateur	6,0 V
Résistance nominale	100 Ω
Puissance maximale admissible de la résistance	0,50 W
Durée de fonctionnement étudiée	10 min

Données fournies pour la manipulation

1.1 (1 point) Indiquez une précaution à prendre avant la mise sous tension et justifiez-la en lien avec la sécurité électrique.

1.2 (2 points) Réalisez les mesures de tension et d'intensité selon le protocole. Reportez les valeurs mesurées, avec leurs unités, dans le DR 1.

1.3 (1,5 point) À partir de vos mesures, calculez la résistance expérimentale du dipôle à l'aide de $R = U/I$. Présentez le calcul et le résultat avec son unité.

1.4 (1 point) Calculez la puissance électrique dissipée par la résistance à partir de vos mesures. Donnez le résultat en watts.

1.5 (1,5 point) Vérifiez que la puissance dissipée est inférieure à la puissance maximale admissible de la résistance. Calculez ensuite l'énergie consommée en 10 min, en exprimant la durée en secondes et le résultat en joules.

Exercice 2 : Suivi thermique d'un détecteur (7 points)

Exploiter un modèle exponentiel et représenter des mesures

Après un essai thermique, la température d'un boîtier de détecteur est suivie pendant son refroidissement dans une pièce maintenue à 20 °C. Le modèle fourni pour la température du boîtier est $T(t) = 20 + 40\,\exp(-0{,}15t)$, où t est exprimé en minutes et $T(t)$ en degrés Celsius.

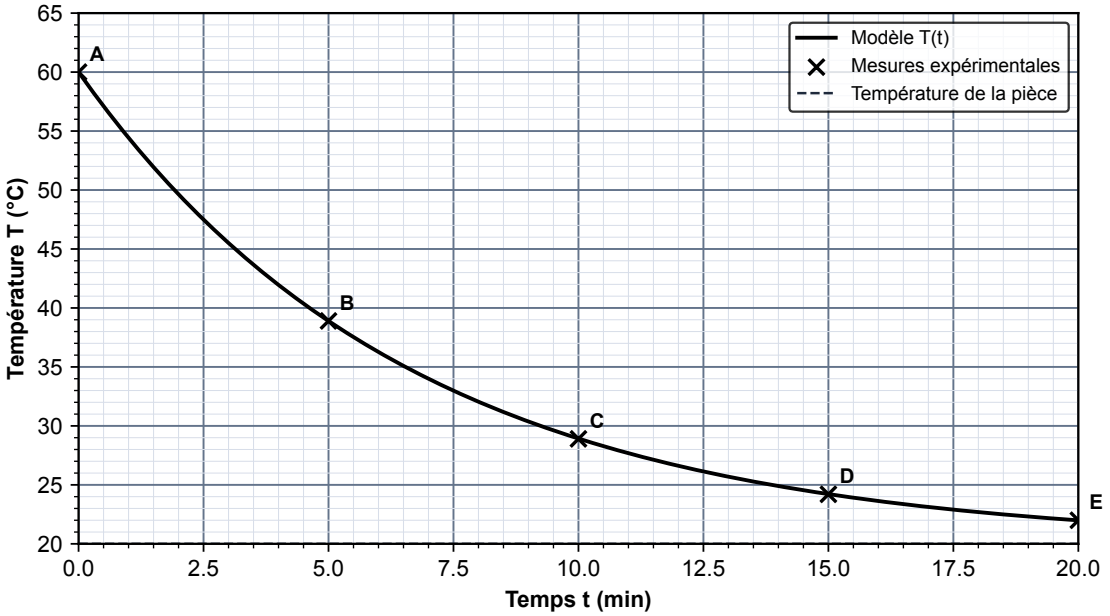
Les mesures expérimentales sont données dans le tableau. Dans le DR 1, placez les points expérimentaux sur le repère millimétré. Pour résoudre une équation faisant intervenir l'exponentielle, vous pouvez utiliser le logarithme népérien et la relation $\ln(\exp(x)) = x$.

Mesures de température du boîtier

Temps t (min)	Température T (°C)
0	60,0
5	38,9
10	28,9
15	24,2
20	22,0

Relevés expérimentaux après le début du refroidissement

Modèle et mesures de refroidissement



La courbe représente le modèle fourni. Les points représentent les relevés expérimentaux.

2.1 (2 points) Placez les cinq points expérimentaux dans le repère du DR 1 et identifiez-les par les lettres A à E.

2.2 (1 point) À partir du modèle et des mesures, indiquez vers quelle température le boîtier tend lorsque le temps augmente. Justifiez votre réponse.

2.3 (2 points) Calculez la température donnée par le modèle au bout de 10 min. Arrondissez le résultat au dixième de degré Celsius.

2.4 (2 points) Déterminez, à l'aide du modèle, le temps auquel la température du boîtier atteint 25 °C. Vous pouvez utiliser $\ln(0{,}125) \approx -2{,}079$. Donnez le résultat en minutes, arrondi à la minute.

Exercice 3 : Contrôle du pH d'un échantillon aqueux (6 points)

Interpréter une mesure de pH et écrire une équation de neutralisation

Un échantillon aqueux issu d'un contrôle de surface est analysé au laboratoire. Une bandelette indicatrice donne un pH égal à 3,0. Pour les calculs, on assimile la solution à une solution d'acide fort totalement dissocié. On rappelle les relations $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$ et $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$, avec la concentration exprimée en mol·L⁻¹.

Pour une dilution au centième, le volume final est 100 fois supérieur au volume prélevé et la quantité de matière de soluté est conservée. Lors d'une neutralisation, les ions oxonium et hydroxyde réagissent selon une équation à équilibrer.

Repères 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

Repères utilisés pour cet exercice

3.1 (1 point) Indiquez si l'échantillon est acide, neutre ou basique.

3.2 (1,5 point) Calculez la concentration en ions oxonium de l'échantillon. Donnez le résultat en $mol \cdot L^{-1}$.

3.3 (2 points) On dilue l'échantillon au centième. Calculez la concentration en ions oxonium après dilution, puis le pH obtenu. Donnez les étapes du raisonnement.

3.4 (1,5 point) Écrivez et équilibrez l'équation de la réaction entre les ions oxonium H_3O^+ et les ions hydroxyde OH^-, en faisant apparaître l'eau formée.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES EXPÉRIMENTALES ET CONSIGNES DE MANIPULATION

Le circuit de l'exercice 1 fonctionne exclusivement sous une tension continue de 6,0 V. Utilisez les bornes et les calibres adaptés du multimètre. Un voltmètre se branche en dérivation aux bornes du dipôle étudié. Un ampèremètre se branche en série dans le circuit. Coupez l'alimentation avant toute modification du montage.

Les valeurs nominales du circuit, les mesures thermiques et les relations nécessaires figurent dans les exercices. Pour l'exercice de pH, le modèle de solution d'acide fort totalement dissocié est une hypothèse fournie pour les calculs.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2, 2.1 et 2.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

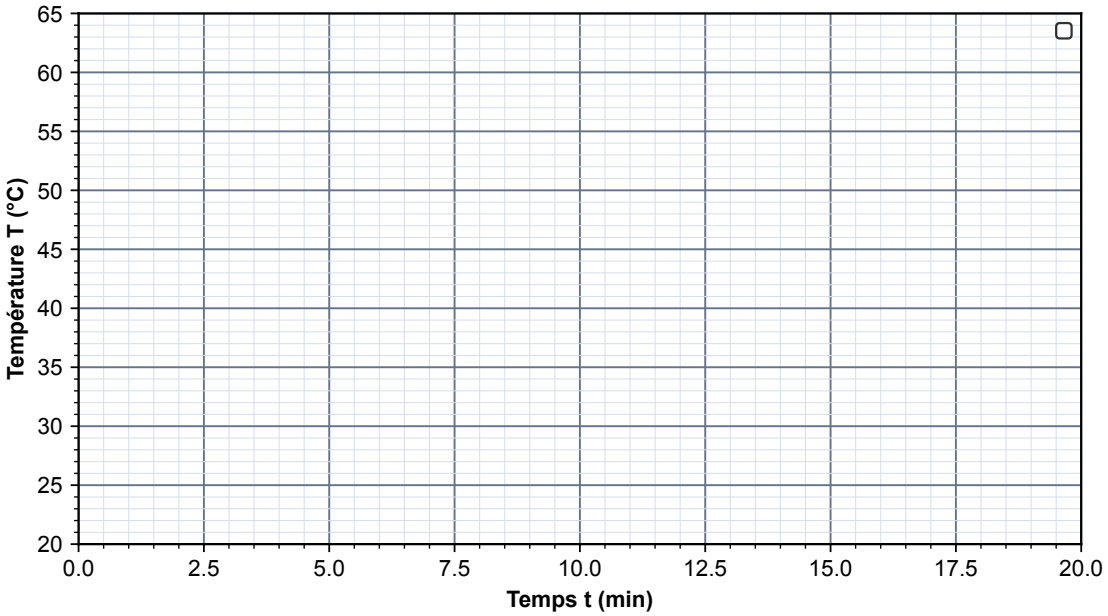
Complétez le tableau avec vos mesures électriques. Réalisez ensuite le graphique en plaçant les points expérimentaux A à E à partir des données de l'exercice 2. Identifiez les axes et indiquez les unités.

Relevé des mesures électriques

Grandeur mesurée	Valeur	Unité
Tension aux bornes de la résistance	.....	.....
Intensité du courant dans le circuit	.....	.....

À compléter pendant la manipulation

Repère millimétré : refroidissement du détecteur



Placer les points expérimentaux de A à E à partir du tableau de l'exercice 2.

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.