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 CAV, veuillez visiter :
bacprocav.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION ET AMÉNAGEMENT DE VÉHICULES

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE U12 : PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Alimentation électrique d'un équipement embarqué (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Refroidissement d'un élément après un essai (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Neutralisation d'une solution de nettoyage (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 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

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES : CARROSSERIE UTILITAIRES DU VAL, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)

La société Carrosserie Utilitaires du Val aménage des véhicules utilitaires et spécialisés. Dans le cadre de la réalisation d'un véhicule atelier, vous êtes chargé d'exploiter des données électriques, de suivre le refroidissement d'un élément après un essai et de vérifier une opération de nettoyage d'un équipement.

Les trois exercices sont indépendants. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, d'une phrase de conclusion. Les données nécessaires figurent dans le sujet et dans les documents fournis.

Exercice 1 : Alimentation électrique d'un équipement embarqué (7 points)

Électricité, énergie et mouvement

Un équipement monté dans un véhicule est alimenté par une batterie de tension constante $U = 12\,\mathrm{V}$. En fonctionnement, le courant qui le traverse est $I = 2,0\,\mathrm{A}$. La durée d'un cycle d'utilisation est $t = 45\,\mathrm{s}$. Pour les calculs, on utilisera les relations $U = RI$, $P = UI$ et $E = Pt$. La vitesse moyenne d'un actionneur se calcule par $v = \dfrac{d}{t}$.

Au cours d'un essai, l'actionneur déplace une trappe de $d = 0,24\,\mathrm{m}$ en $6,0\,\mathrm{s}$.

Données de fonctionnement de l'équipement

Grandeur	Symbole	Valeur
Tension d'alimentation	U	12 V
Intensité du courant	I	2,0 A
Durée du cycle électrique	t	45 s
Déplacement de la trappe	d	0,24 m
Durée du déplacement	t	6,0 s

Valeurs relevées lors d'un cycle nominal.

1.1 (1,5 point) À partir de la relation $U = RI$, calculer la résistance électrique équivalente de l'équipement. Donner le résultat en ohms.

1.2 (1,5 point) Calculer la puissance électrique absorbée par l'équipement pendant le cycle. Donner le résultat en watts.

1.3 (2 points) Calculer l'énergie électrique consommée pendant un cycle de $45\,\mathrm{s}$, en joules puis en wattheures. On rappelle que $1\,\mathrm{Wh} = 3600\,\mathrm{J}$.

1.4 (2 points) Calculer la vitesse moyenne de déplacement de la trappe en $\mathrm{m\,s^{-1}}$, puis en $\mathrm{cm\,s^{-1}}$. Présenter le calcul et préciser l'unité de chaque résultat.

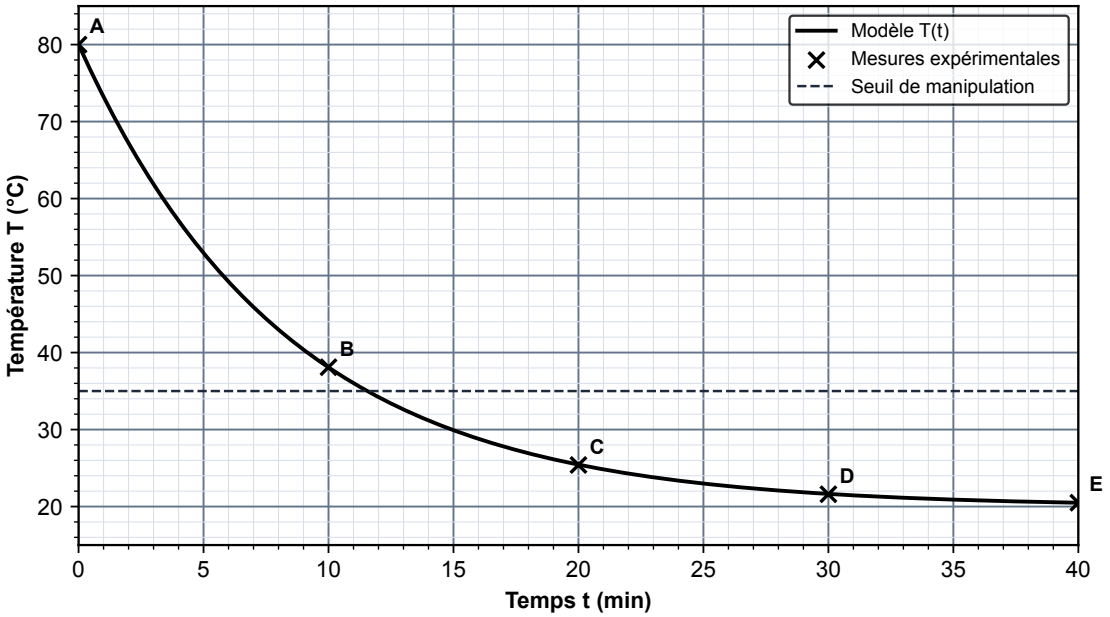
Exercice 2 : Refroidissement d'un élément après un essai (7 points)

Fonction exponentielle, dérivée et exploitation graphique

Après un essai de fonctionnement, la température d'un élément d'aménagement diminue dans un atelier maintenu à $20\,^{\circ}\mathrm{C}$. Le modèle retenu pour sa température, en degrés Celsius, t minutes après l'arrêt de l'essai, est $T(t) = 20 + 60\,\mathrm{e}^{-0{,}12t}$, pour $t \geq 0$.

La dérivée de T par rapport au temps permet d'estimer la vitesse de refroidissement. On rappelle que la dérivée de e^{at} est $a\mathrm{e}^{at}$. L'élément peut être manipulé lorsque sa température est inférieure ou égale à $35\,^{\circ}\mathrm{C}$.

Température de l'élément en fonction du temps



Le modèle exponentiel est représenté avec les relevés expérimentaux.

Sens de variation de la température modélisée

Temps t (min)	**0**	**20**	$+\infty$
Signe de T'(t)	**-**	0	**-**
Variations de T	**80** ↘	**25,4**	↘ **20**

2.1 (1 point) À l'aide du graphique, estimer le temps nécessaire pour que la température passe sous $35\,^{\circ}\mathrm{C}$. Indiquer les points du graphique qui permettent d'encadrer cette durée.

2.2 (1,5 point) Compléter le tableau du DR 1 en calculant les températures données par le modèle aux instants indiqués. Arrondir chaque résultat au dixième de degré Celsius.

2.3 (1,5 point) Calculer $T'(t)$, puis déterminer le signe de cette dérivée pour $t \geq 0$. En déduire le sens de variation de la température et vérifier que ce résultat est cohérent avec le graphique.

2.4 (1 point) Calculer la valeur de $T'(10)$. Interpréter ce résultat dans le contexte de l'essai et donner l'unité adaptée.

2.5 (2 points) Résoudre l'inéquation $T(t) \leq 35$. On pourra utiliser $\ln(4) \approx 1,386$. Donner le temps minimal de refroidissement à la minute près et conclure quant à la manipulation de l'élément.

Exercice 3 : Neutralisation d'une solution de nettoyage (6 points)

Quantité de matière, équation chimique et pH

Pour nettoyer un équipement avant son montage, l'atelier utilise une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,10\,\text{mol}\,\text{L}^{-1}$. On prélève un volume $V_A = 25,0\,\text{mL}$ de cette solution. La neutralisation est réalisée avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,20\,\text{mol}\,\text{L}^{-1}$.

On utilisera les relations $n = CV$ et, pour une solution d'acide chlorhydrique diluée, $\text{pH} = -\log_{10}(C_A)$, avec la concentration exprimée en $\text{mol}\,\text{L}^{-1}$. L'équation de la réaction met en jeu l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium, qui forment du chlorure de sodium et de l'eau. À l'équivalence, les quantités de matière d'acide chlorhydrique et d'hydroxyde de sodium sont égales.

Pour le contrôle interne de cet atelier, une solution est considérée comme proche de la neutralité si son pH est compris entre 6 et 8.

Caractéristiques des solutions utilisées

Solution	Espèce dissoute	Concentration (mol·L⁻¹)	Volume prélevé
Solution acide	Acide chlorhydrique	0,10	25,0 mL
Solution basique	Hydroxyde de sodium	0,20	À déterminer

Données communiquées par la fiche de préparation de l'atelier.

3.1 (1,5 point) Écrire l'équation de la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium. Vérifier que l'équation est équilibrée en comptant les atomes de chaque élément des deux côtés.

3.2 (1,5 point) Calculer la quantité de matière d'acide chlorhydrique contenue dans le prélèvement de $25,0\,\text{mL}$. Convertir le volume en litres avant d'effectuer le calcul.

3.3 (1,5 point) Déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour atteindre l'équivalence. Présenter la relation utilisée et donner le résultat en millilitres.

3.4 (1,5 point) Calculer le pH de la solution d'acide chlorhydrique avant neutralisation. Comparer le résultat à l'intervalle de pH défini dans l'énoncé et indiquer une précaution adaptée lors de la manipulation de cette solution.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES ET RELATIONS UTILES

Électricité : $U = RI$, $P = UI$, $E = Pt$.

Mouvement : $v = \dfrac{d}{t}$.

Refroidissement : $T(t) = 20 + 60\,\mathrm{e}^{-0{,}12t}$, pour $t \geq 0$, avec T en degrés Celsius et t en minutes. Seuil de manipulation : $35\,^{\circ}\mathrm{C}$. Valeur utile : $\ln(4) \approx 1{,}386$.

Solution : $n = CV$, avec V en litres. Pour la solution d'acide chlorhydrique étudiée : $\mathrm{pH} = -\log_{10}(C_A)$. À l'équivalence de la réaction considérée, $n_A = n_B$.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de calcul des températures, question 2.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les cases laissées en blanc. Indiquer les températures en degrés Celsius et arrondir au dixième.

Températures calculées à partir du modèle

Temps t (min)	Température expérimentale (°C)	Température du modèle T(t) (°C)
0	80,0	.....
10	38,1	.....
20	25,4	.....
30	21,6	.....
40	20,5	.....

Les températures expérimentales sont rappelées pour comparaison.

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.