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 TCB, veuillez visiter :
bacprotcb.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN CONSTRUCTEUR BOIS

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 et du support informatique mis à disposition.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Alimentation électrique d'une scie portative (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Contrôle d'une solution de nettoyage (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Suivi du séchage d'une pièce de bois (7 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

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ATELIER BOIS DU PILAT, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)

Vous intervenez dans un atelier de construction bois. Les trois exercices portent sur l'utilisation d'une scie portative, le contrôle d'une solution de nettoyage et le suivi du séchage d'une pièce de bois.

Les exercices sont indépendants. Les réponses et les calculs doivent être présentés avec les unités appropriées. La durée de l'épreuve est d'une heure. Le sujet est traité sur le support informatique mis à disposition.

Exercice 1 : Alimentation électrique d'une scie portative (6 points)

Puissance, énergie et rendement

Une scie portative alimentée par une batterie fonctionne sous une tension constante de 18 V. Lors d'une coupe, le courant qui la traverse a une intensité de 5,0 A pendant 12 min. On modélise la puissance électrique reçue par la relation $P = U \times I$. L'énergie électrique consommée est donnée par $E = P \times t$, avec t exprimé en secondes. Le rendement de la scie est de 0,75.

Données de fonctionnement de la scie

Grandeur	Symbole	Valeur
Tension électrique	U	18 V
Intensité du courant	I	5,0 A
Durée de fonctionnement	t	12 min
Rendement	η	0,75

Valeurs relevées pendant une coupe

1.1 (2 points) Calculer la puissance électrique reçue par la scie. Donner le résultat en watts.

1.2 (2 points) Convertir la durée en secondes, puis calculer l'énergie électrique consommée pendant la coupe. Donner le résultat en joules.

1.3 (2 points) Calculer l'énergie mécanique utile fournie par la scie pendant la coupe. On utilisera la relation $E_{utile} = \eta \times E$. Donner le résultat en joules.

Exercice 2 : Contrôle d'une solution de nettoyage (7 points)

Acidité, pH et réaction de neutralisation

Avant l'application d'une finition, l'atelier utilise une solution de nettoyage acide. Sa concentration en ions oxonium est $[\mathrm{H_3O^+}] = 2,0 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Pour une solution aqueuse, le pH est défini

par $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, lorsque la concentration est exprimée en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. La solution est ensuite diluée dix fois. Pour une dilution par un facteur 10, la concentration finale est égale à la concentration initiale divisée par 10. Une neutralisation peut être modélisée par la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium.

Caractéristiques de la solution avant et après dilution

État de la solution	Concentration en ions oxonium (mol·L⁻¹)	pH
Avant dilution	$2{,}0 \times 10^{-3}$	À calculer
Après dilution par 10	À calculer	À calculer

La dilution est réalisée en ajoutant de l'eau à la solution initiale

2.1 (2 points) Écrire et équilibrer l'équation de la réaction entre l'acide chlorhydrique HCl et l'hydroxyde de sodium NaOH. Les produits sont le chlorure de sodium NaCl et l'eau $\mathrm{H_2O}$.

2.2 (2 points) Calculer le pH de la solution avant dilution. Arrondir le résultat au dixième. Indiquer si la solution est acide, neutre ou basique, sachant qu'une solution est acide lorsque son pH est inférieur à 7.

2.3 (2 points) Déterminer la concentration en ions oxonium après la dilution par 10, puis calculer le pH correspondant. Arrondir le pH au dixième. Reporter les deux résultats dans le tableau du DR 1.

2.4 (1 point) La solution est diluée avec de l'eau. Indiquer si son pH augmente ou diminue et justifier à partir de la variation de sa concentration en ions oxonium.

Exercice 3 : Suivi du séchage d'une pièce de bois (7 points)

Modélisation d'une évolution et exploitation de mesures

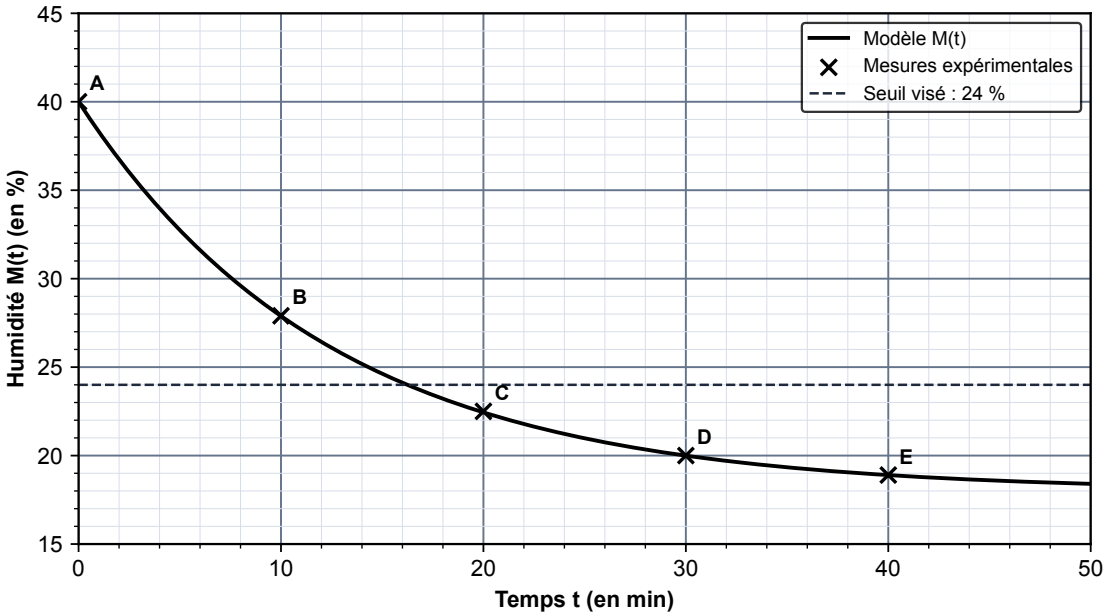
Dans un séchoir, l'humidité $M(t)$ d'une pièce de bois, exprimée en pourcentage, est suivie en fonction du temps t, exprimé en minutes. Le modèle retenu est $M(t) = 18 + 22\,e^{-0{,}08t}$. La dérivée de cette fonction est $M'(t) = -1{,}76\,e^{-0{,}08t}$, exprimée en points de pourcentage par minute. Les mesures expérimentales sont indiquées dans le tableau. Le seuil visé pour cette opération est une humidité de 24 %.

Mesures de l'humidité de la pièce de bois

Temps t (min)	Humidité mesurée M (%)
0	40,0
10	27,9
20	22,5
30	20,0
40	18,9

Relevés réalisés pendant le séchage

Évolution de l'humidité au cours du séchage



Courbe du modèle et mesures expérimentales. Le seuil de 24 % est représenté.

Signe de la dérivée et variations de l'humidité modélisée

Temps t (min)	**0**	**50**
Signe de M'(t)	**-**	
Variations de M(t) (%)	**40** ↘	**18,4**

3.1 (1 point) À partir de l'expression de $M'(t)$, déterminer le signe de la dérivée pour $t \geq 0$. En déduire si l'humidité modélisée augmente ou diminue au cours du temps.

3.2 (1,5 point) Calculer l'humidité prévue par le modèle au bout de 20 min. Arrondir au dixième de pourcentage, puis comparer le résultat à la mesure expérimentale à 20 min.

3.3 (2 points) Déterminer, à l'aide de l'équation $24 = 18 + 22\,e^{-0{,}08t}$, le temps auquel le modèle prévoit que l'humidité atteint 24 %. Donner le résultat à la minute près. On pourra utiliser le logarithme népérien $\ln$.

3.4 (2,5 points) Calculer la vitesse d'évolution de l'humidité au début du séchage en évaluant $M'(0)$. Donner le résultat en points de pourcentage par minute et interpréter son signe dans le contexte.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : RELATIONS ET DONNÉES UTILES

Pour l'exercice 1 : $P = U \times I$, $E = P \times t$ et $E_{utile} = \eta \times E$. La puissance s'exprime en watts, l'énergie en joules, la tension en volts et l'intensité en ampères. Une minute vaut 60 secondes.

Pour l'exercice 2 : $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, avec $[\mathrm{H_3O^+}]$ en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Le logarithme décimal peut être calculé avec la calculatrice.

Pour l'exercice 3 : $M(t) = 18 + 22\,e^{-0{,}08t}$ et $M'(t) = -1{,}76\,e^{-0{,}08t}$. L'humidité est exprimée en pourcentage et le temps en minutes. Le logarithme népérien peut être utilisé pour résoudre une équation faisant intervenir une exponentielle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 2.3 et 3.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases indiquées par « ... ». Pour la question 3.2, utiliser la ligne correspondant à 20 min et reporter le résultat calculé à partir du modèle.

Résultats de la dilution et comparaison à 20 min

Situation	Concentration en ions oxonium ($mol \cdot L^{-1}$)	pH ou humidité calculée
Solution après dilution par 10	.....	.....
Humidité prévue par le modèle à 20 min	Sans objet	.....

Compléter les cellules marquées « ... »

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.