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 Forêt, veuillez visiter :
bacproforet.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

FORÊT

SESSION 2026

ÉPREUVE E4 : SCIENCES, PARTIE PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 2 Durée : 2 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Évolution de la température lors du séchage du bois (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Traction d'une grume sur une piste inclinée (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Alimentation électrique d'un éclairage de chantier (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Analyse de l'acidité d'un extrait de sol forestier (5 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 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
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 : CHANTIER FORESTIER ET LABORATOIRE DE LA SCIERIE DES TROIS PINS, DANS LES VOSGES

Les exercices sont indépendants. Ils prennent appui sur des situations liées aux travaux forestiers et à la première transformation du bois. Pour chaque question, présenter les calculs utiles, donner le résultat avec une unité adaptée et vérifier sa cohérence avec la situation étudiée.

La qualité de la rédaction scientifique et le respect des unités sont pris en compte dans l'évaluation.

Exercice 1 : Évolution de la température lors du séchage du bois (5 points)

Exploiter un modèle exponentiel, un graphique et une dérivée

Dans une cellule de séchage, une pièce de bois est chauffée puis la température de l'air est relevée au cours d'une phase de refroidissement. Le modèle retenu pour la température de l'air est, pour t supérieur ou égal à 0 :

$$T(t) = 20 + 60\,\exp(-0{,}08t)$$

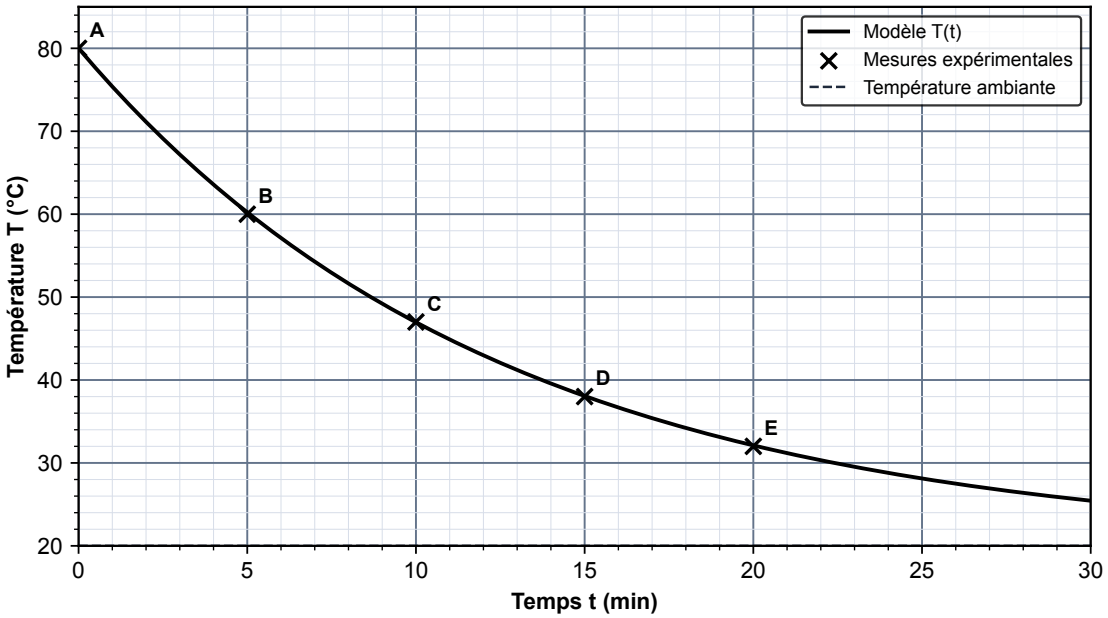
T est exprimée en degrés Celsius et t en minutes. La dérivée du modèle est $T'(t) = -4{,}8\,\exp(-0{,}08t)$. Les relevés expérimentaux sont fournis dans le tableau et représentés sur le graphique. Pour résoudre une équation faisant intervenir le logarithme népérien, on pourra utiliser $\ln(0{,}25) \approx -1{,}386$.

Relevés de température pendant le refroidissement

Temps t (min)	Température mesurée T (°C)
0	80
5	60
10	47
15	38
20	32

Mesures réalisées dans la cellule de séchage.

Température de l'air en fonction du temps



Courbe correspondant au modèle et points expérimentaux.

Sens de variation de la température modélisée

Temps t (min)	**0**		+∞
Signe de T'(t)	0	-	
Variations de T	**80**	**décroissante**	**20**

1.1 (1 point) À l'aide de la dérivée donnée, déterminer le signe de $T'(t)$ pour t supérieur ou égal à 0. En déduire le sens de variation de la température et compléter le tableau de variation du document réponse DR 1.

1.2 (1 point) Calculer la température prévue par le modèle au bout de 10 minutes. Arrondir le résultat au degré Celsius près.

1.3 (1,5 point) Calculer la valeur de $T'(10)$. Interpréter le signe et l'unité du résultat dans le contexte du refroidissement.

1.4 (1,5 point) Déterminer, à la minute près, le temps au bout duquel la température atteint 35 °C. Écrire l'équation résolue et utiliser la valeur de logarithme fournie.

Exercice 2 : Traction d'une grume sur une piste inclinée (5 points)

Modéliser un effort et calculer un travail et une puissance

Un treuil tire une grume de masse $m = 320\,\text{kg}$ sur une piste rectiligne. La distance parcourue est de 60 m et la durée de traction est de 75 s. La piste a une pente telle que $\sin(\theta) = 0{,}10$. Les frottements opposent au mouvement une force constante de 180 N. On prendra $g = 9{,}81\,\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Le poids de la grume a pour valeur $P = mg$. La composante du poids parallèle à la piste vaut $P_{\parallel} = mg\sin(\theta)$. La force exercée par le treuil compense cette composante et les frottements. Pour une force constante parallèle au déplacement, le travail vaut $W = F \times d$, et la puissance moyenne vaut $P_{\text{moy}} = W / t$.

Le rendement du treuil est $\eta = 0{,}75$, avec $\eta = P_{\text{utile}} / P_{\text{absorbée}}$.

Données de la traction

Grandeur	Valeur
Masse de la grume	320 kg
Distance de traction	60 m
Durée de traction	75 s
Valeur de sin(θ)	0,10
Force de frottement	180 N
Rendement du treuil	0,75

Valeurs mesurées ou données pour l'étude du déplacement.

2.1 (1 point) Calculer la composante du poids de la grume parallèle à la piste, en newtons.

2.2 (1,5 point) Calculer la force que doit exercer le treuil pour tirer la grume à vitesse constante. Justifier la relation utilisée.

2.3 (1,5 point) Calculer le travail fourni par le treuil sur les 60 m, puis la puissance mécanique utile moyenne. Exprimer les résultats en joules et en watts.

2.4 (1 point) À partir du rendement, calculer la puissance absorbée par le treuil. Arrondir au watt près.

Exercice 3 : Alimentation électrique d'un éclairage de chantier (5 points)

Utiliser les relations entre tension, intensité, puissance et énergie

Un éclairage de chantier forestier est alimenté par une batterie de tension 24 V. La lampe a une puissance électrique de 48 W. La batterie a une capacité nominale de 12 Ah. Pour préserver la batterie, seulement 80 % de cette capacité est considérée comme utilisable. On supposera que la puissance de la lampe et la tension de la batterie restent constantes pendant l'utilisation.

Les relations utiles sont $P = UI$, $E = Pt$ et $Q = It$. Lorsque P est en watts et t en heures, E est en wattheures. Lorsque I est en ampères et t en heures, Q est en ampères-heures.

Caractéristiques du système d'éclairage

Caractéristique	Valeur
Tension de la batterie	24 V
Puissance de la lampe	48 W
Capacité nominale de la batterie	12 Ah
Fraction de capacité utilisable	80 %
Durée d'utilisation prévue	4 h

Données inscrites sur la lampe et la batterie.

3.1 (1 point) Calculer l'intensité du courant traversant la lampe, en ampères.

3.2 (1 point) Calculer l'énergie électrique consommée par la lampe pendant les 4 heures prévues, en wattheures puis en kilowattheures.

3.3 (1,5 point) Calculer la capacité utilisable de la batterie, en ampères-heures, puis déterminer la durée maximale théorique de fonctionnement de la lampe. On utilisera l'intensité calculée à la question 3.1.

3.4 (1,5 point) La durée prévue de 4 heures est-elle compatible avec la capacité utilisable de la batterie ? Justifier la réponse par un calcul ou une comparaison de capacités.

Exercice 4 : Analyse de l'acidité d'un extrait de sol forestier (5 points)

Calculer un pH et exploiter une équation de réaction chimique

Au laboratoire, un extrait aqueux préparé à partir d'un échantillon de sol forestier présente une concentration en ions oxonium de $[\mathrm{H_3O^+}] = 3{,}2 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\cdotp L^{-1}}$. La relation entre le pH et cette concentration est $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, la concentration étant exprimée en mol·L⁻¹.

Pour étudier le rôle du carbonate de calcium dans la neutralisation de l'acidité, on considère la réaction entre le carbonate de calcium et les ions oxonium. L'équation à équilibrer est $\mathrm{CaCO_3 + H_3O^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O}$. La masse molaire du carbonate de calcium est $M(\mathrm{CaCO_3}) = 100\,\mathrm{g\cdotp mol^{-1}}$. Un prélèvement contient $2{,}4 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol}$ d'ions oxonium à neutraliser. On suppose que la réaction est totale et que le carbonate de calcium est le seul réactif neutralisant.

Données de l'analyse de l'extrait de sol

Grandeur	Valeur
Concentration en ions oxonium	$3{,}2 \times 10^{-5}$ mol·L^{-1}
Quantité de matière d'ions oxonium à neutraliser	$2{,}4 \times 10^{-3}$ mol
Masse molaire du carbonate de calcium	100 g·mol^{-1}

Données fournies pour les calculs de pH et de neutralisation.

4.1 (1 point) Calculer le pH de l'extrait de sol. Arrondir le résultat au dixième.

4.2 (1 point) Équilibrer l'équation de réaction entre le carbonate de calcium et les ions oxonium. Indiquer le coefficient stœchiométrique placé devant $\mathrm{H_3O^+}$.

4.3 (1,5 point) À partir de l'équation équilibrée, calculer la quantité de matière de carbonate de calcium nécessaire pour neutraliser les ions oxonium du prélèvement.

4.4 (1,5 point) Calculer la masse de carbonate de calcium correspondante. Donner le résultat en grammes.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES ET RELATIONS UTILES

Constantes et relations mises à disposition pour les exercices :

- Accélération de la pesanteur : $g = 9{,}81\ \mathrm{N\backslash cdotp kg^{-1}}$.
- Travail d'une force constante parallèle au déplacement : $W = F \times d$.
- Puissance moyenne : $P = W/t$.
- Puissance électrique : $P = UI$.
- Énergie électrique : $E = Pt$.
- Capacité électrique : $Q = It$.
- pH : $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Exercice 1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

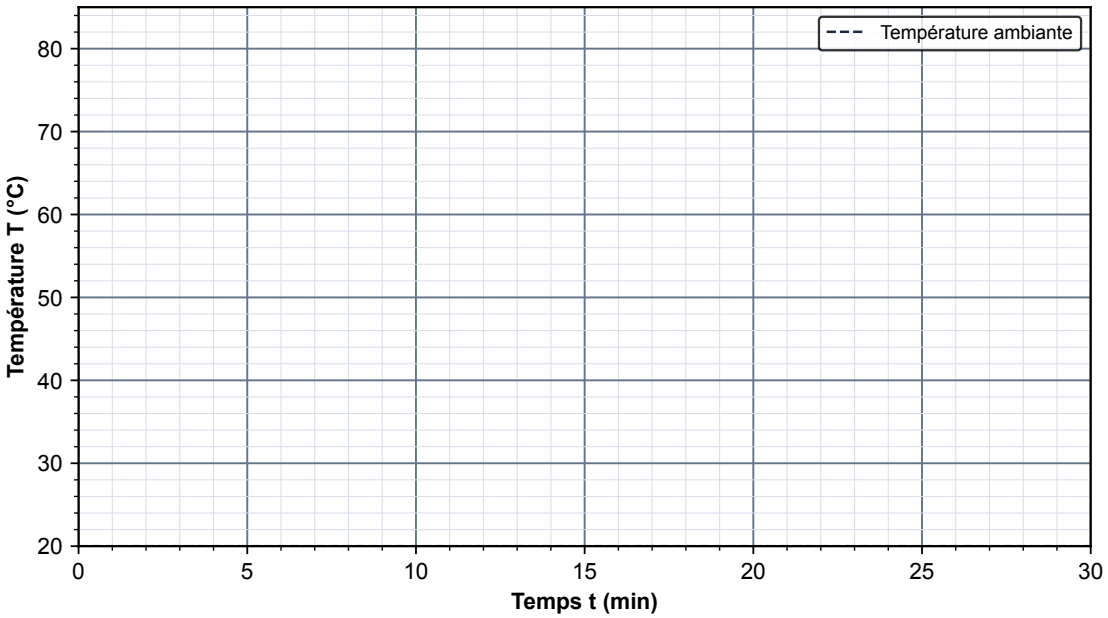
Compléter le tableau de variation. Sur le repère millimétré, placer les relevés expérimentaux fournis dans l'énoncé, puis tracer une courbe régulière qui représente leur évolution.

Tableau de variation de la température modélisée

t	Signe de T'(t)	Variations de T(t)
0	.....	80 °C
.....	.....	.....
+∞	.....	20 °C

À compléter pour t supérieur ou égal à 0.

Repère millimétré : température de l'air



À rendre avec la copie après report des mesures et tracé de la courbe.

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.