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 SAPAT, veuillez visiter :
bacprosapat.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

SERVICES AUX PERSONNES ET ANIMATION DANS LES TERRITOIRES

SESSION 2026

ÉPREUVE E4 : CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

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 : Préparation et contrôle d'une solution d'entretien (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Utilisation d'un chauffe-eau électrique (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Refroidissement d'une boisson chaude (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Transformation du glucose (5 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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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 : RÉSIDENCE LES TILLEULS, ÉTABLISSEMENT D'ACCUEIL POUR PERSONNES ÂGÉES, ANGERS

Au sein de la résidence Les Tilleuls, plusieurs situations de la vie quotidienne nécessitent de mobiliser des connaissances scientifiques : préparation d'une solution d'entretien, gestion de l'eau chaude, refroidissement d'une boisson et compréhension de phénomènes liés à l'alimentation.

Les quatre exercices sont indépendants. Les réponses doivent être rédigées avec les unités appropriées. Les résultats numériques seront arrondis au dixième lorsque cela est nécessaire. Le barème est indiqué pour chaque question.

Exercice 1 : Préparation et contrôle d'une solution d'entretien (5 points)

Concentration, dilution et acidité

Une solution d'entretien concentrée de concentration massique égale à 12,0 g/L doit être diluée avant son utilisation. Il faut préparer 2,00 L d'une solution de concentration massique égale à 1,50 g/L.

La relation de dilution est : $C_1V_1 = C_2V_2$, où C_1 et C_2 sont les concentrations massiques et V_1 et V_2 les volumes correspondants. Pour une solution aqueuse, une valeur de pH inférieure à 7 indique une solution acide. La relation entre le pH et la concentration en ions oxonium est $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, lorsque cette concentration est exprimée en mol/L.

Lors d'une neutralisation, l'équation simplifiée est : $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$.

Données pour la préparation de la solution

Grandeur	Valeur
Concentration de la solution concentrée	12,0 g/L
Concentration souhaitée	1,50 g/L
Volume final souhaité	2,00 L
pH mesuré de la solution diluée	4,2

Valeurs indiquées sur la fiche de préparation de la résidence.

1.1 (1 point) Indiquer si la solution diluée, dont le pH est donné dans le tableau, est acide, neutre ou basique. Justifier la réponse.

1.2 (2 points) Calculer le volume V_1 de solution concentrée nécessaire pour préparer le volume demandé. Donner le résultat en litres puis en millilitres. Présenter le calcul.

1.3 (1 point) Décrire une méthode de préparation permettant d'obtenir le volume final demandé, en précisant le matériel de mesure et l'étape à réaliser après le prélèvement de la solution concentrée.

1.4 (1 point) Écrire le nom des deux ions réactifs figurant dans l'équation de neutralisation fournie et indiquer le produit formé.

Exercice 2 : Utilisation d'un chauffe-eau électrique (5 points)

Puissance, énergie et coût de fonctionnement

Un chauffe-eau électrique de la résidence fonctionne avec une puissance électrique constante de 1,20 kW pendant 35 minutes. Pour un appareil de puissance constante, l'énergie consommée se calcule par $E = P \times t$, avec E en kWh si P est exprimée en kW et t en heures.

Le prix de l'électricité utilisé pour cette estimation est de 0,25 euro par kWh. Pour convertir une énergie, on pourra utiliser $1\ \text{kWh} = 3,6 \times 10^{6}\ \text{J}$.

Caractéristiques de fonctionnement

Grandeur	Valeur
Puissance du chauffe-eau	1,20 kW
Durée de fonctionnement	35 min
Prix de l'électricité	0,25 €/kWh

Données relevées sur l'étiquette de l'appareil et le contrat d'électricité.

2.1 (1 point) Convertir la durée de fonctionnement en heures.

2.2 (1,5 point) Calculer l'énergie électrique consommée pendant cette durée, en kWh. Reporter le calcul et le résultat dans le document réponse DR 1.

2.3 (1,5 point) Calculer le coût de cette consommation électrique. Donner le résultat en euros, arrondi au centime.

2.4 (1 point) Convertir l'énergie calculée à la question 2.2 en joules.

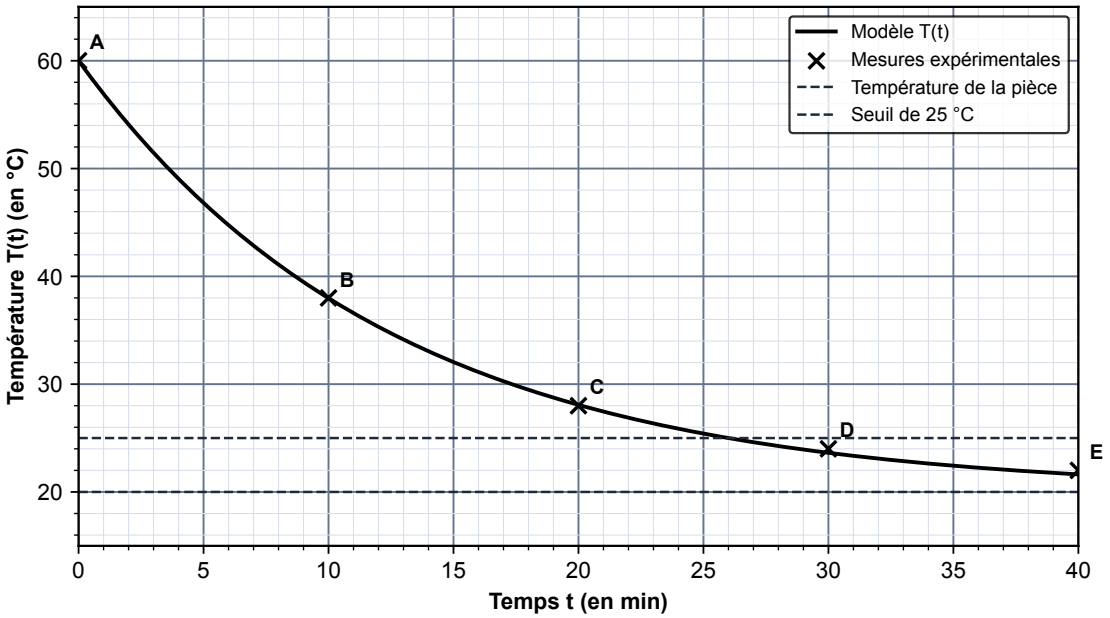
Exercice 3 : Refroidissement d'une boisson chaude (5 points)

Exploitation d'un modèle et d'une représentation graphique

Une boisson est versée dans une tasse dans une pièce maintenue à 20 °C. Sa température, exprimée en degrés Celsius, est modélisée en fonction du temps t, exprimé en minutes, par la relation $T(t) = 20 + 40\,\exp(-0,08t)$.

Dans ce modèle, la température de la boisson diminue au cours du temps et se rapproche de la température de la pièce. Les points expérimentaux indiqués sur le graphique proviennent de mesures réalisées dans des conditions identiques.

Température de la boisson en fonction du temps



Courbe issue du modèle mathématique et points issus de mesures expérimentales.

Sens d'évolution de la température selon le modèle

Temps t (en min)	**0**		**40**		$+\infty$
Sens de variation de T	**décroissante**		‖	**décroissante**	
Température T(t) (en °C)	**60**	↗	**21,6**	↘	**20**

3.1 (1 point) À l'aide du graphique, estimer la température de la boisson après 15 minutes. Donner une valeur arrondie au degré Celsius.

3.2 (1 point) Indiquer le sens d'évolution de la température au cours du temps et préciser la température vers laquelle elle se rapproche.

3.3 (1,5 point) À l'aide du graphique, estimer au bout de combien de minutes la température atteint 25 °C. Reporter cette estimation dans le document réponse DR 1.

3.4 (1,5 point) Vérifier par le calcul, à l'aide du modèle, que la température est inférieure à 25 °C après 30 minutes. Donner le résultat au dixième de degré Celsius.

Exercice 4 : Transformation du glucose (5 points)

Équation chimique et proportionnalité

Pour étudier un aspect de la transformation des nutriments, on considère ici la réaction simplifiée de combustion complète du glucose. L'équation équilibrée est $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$.

Cette équation indique les proportions entre les quantités de matière des réactifs et des produits. Dans les conditions de l'exercice, le volume molaire des gaz est $V_m = 24,0\ \mathrm{L/mol}$. On considère qu'une quantité de matière de glucose de 0,100 mol réagit complètement.

Données utiles pour l'étude de la réaction

Espèce chimique	Coefficient dans l'équation
Glucose	1
Dioxygène	6
Dioxyde de carbone	6
Eau	6

Les coefficients de l'équation équilibrée donnent les proportions de réaction.

4.1 (1 point) À partir de l'équation chimique, indiquer combien de molécules de dioxygène sont nécessaires pour une molécule de glucose.

4.2 (1,5 point) Calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone formée lorsque 0,100 mol de glucose réagit complètement.

4.3 (1,5 point) Calculer le volume de dioxyde de carbone correspondant, en utilisant le volume molaire fourni. Donner le résultat en litres.

4.4 (1 point) À partir de l'équation équilibrée, indiquer le nom du second produit formé en plus du dioxyde de carbone.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de calcul et d'estimation — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Document à rendre avec la copie. Compléter les cases signalées par « ... ». Les calculs détaillés doivent apparaître sur la copie.

Résultats des exercices 2 et 3

Question	Résultat	Unité
2.2 : Énergie consommée	.....	kWh
3.3 : Temps pour atteindre 25 °C	.....	min

Reporter les résultats avec leurs unités.

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.