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 ASSP, veuillez visiter :
bacproassp.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ACCOMPAGNEMENT, SOINS ET SERVICES À LA PERSONNE

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Contrôle d'un échantillon acide (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Évolution d'une concentration au cours du temps (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Chauffage d'eau lors de la préparation d'une boisson (6 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

CONSIGNES GÉNÉRALES : RÉSIDENCE AUTONOMIE LES TILLEULS, ANGERS

Les trois exercices sont indépendants. Les réponses sont à rédiger sur la copie, sauf indication contraire. Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, d'une justification. Les documents réponses sont à rendre avec la copie.

Exercice 1 : Contrôle d'un échantillon acide (7 points)

Réaction chimique, quantité de matière et pH

Au laboratoire de la résidence, un échantillon aqueux d'acide chlorhydrique est contrôlé avant son traitement. On prélève un volume d'acide de 25,0 mL. Sa concentration molaire est de 0,0200 mol/L. Pour le titrage, on dispose d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,0100 mol/L.

La réaction de titrage est totale. À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation de réaction. Pour une solution d'acide chlorhydrique diluée, on assimile la concentration en ions oxonium à la concentration de l'acide : $[\mathrm{H_3O^+}] = C$. La relation de calcul du pH est $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, avec la concentration exprimée en mol/L. Une solution est acide si son pH est inférieur à 7.

Données du prélèvement et des solutions

Grandeur	Valeur
Volume de solution d'acide prélevé	25,0 mL
Concentration molaire de l'acide chlorhydrique	0,0200 mol/L
Concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium	0,0100 mol/L

Les volumes sont exprimés en litres dans les calculs de quantité de matière.

1.1 (1 point) Écrire l'équation équilibrée de la réaction entre les ions oxonium de la solution acide et les ions hydroxyde de la solution basique. Les ions spectateurs ne sont pas demandés.

1.2 (1,5 point) Calculer la quantité de matière d'acide chlorhydrique présente dans le prélèvement de 25,0 mL. Utiliser la relation $n = CV$.

1.3 (2 points) Déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour atteindre l'équivalence. Justifier à partir des coefficients de l'équation de réaction.

1.4 (1,5 point) Calculer le pH de la solution d'acide chlorhydrique avant le titrage. Donner le résultat arrondi au dixième.

1.5 (1 point) En utilisant le pH calculé et la donnée fournie, préciser si l'échantillon est acide, neutre ou basique.

Exercice 2 : Évolution d'une concentration au cours du temps (7 points)

Exploitation de mesures et modèle exponentiel

Un technicien suit, à titre de contrôle de laboratoire, la diminution de la concentration d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène. La réaction de décomposition est modélisée par l'équation équilibrée $2\,\mathrm{H_2O_2(aq)} \rightarrow 2\,\mathrm{H_2O(l)} + \mathrm{O_2(g)}$. Pour l'étude, la concentration est modélisée, en mg/L, par $C(t) = 100\,e^{-0{,}08t}$, où t est le temps en minutes et $0 \leq t \leq 25$. Le nombre $0,08$ est exprimé en $\mathrm{min^{-1}}$.

Les mesures expérimentales sont données dans le tableau. Pour calculer un temps à partir du modèle, on peut utiliser la relation $\ln(e^x) = x$.

Mesures expérimentales de concentration

Temps t (min)	Concentration mesurée C (mg/L)
0	100
5	67
10	45
15	30
20	20
25	14

Valeurs mesurées au laboratoire.

Signe de la dérivée du modèle

t (min)	**0**	**25**
Signe de C'(t)	**-**	
Variations de C	**100** ↘	**13,5**

2.1 (1,5 point) À l'aide du modèle, calculer la concentration théorique au bout de 10 min. Donner le résultat au mg/L près.

2.2 (2 points) Sur le graphique du DR 1, placer les points correspondant aux mesures expérimentales du tableau. Relier les points par une courbe régulière et décroissante.

2.3 (1 point) À l'aide de votre graphique, estimer la concentration mesurée au bout de 12 min. Indiquer l'unité.

2.4 (1 point) Calculer $C'(t)$, la dérivée de la fonction C. En déduire le sens de variation de la concentration sur l'intervalle étudié.

2.5 (1,5 point) Déterminer, à l'aide du modèle, le temps au bout duquel la concentration atteint 50 mg/L. Donner le résultat à la minute près.

Exercice 3 : Chauffage d'eau lors de la préparation d'une boisson (6 points)

Puissance électrique, énergie et rendement

Dans l'espace de préparation de la résidence, une bouilloire électrique chauffe 0,50 kg d'eau. La puissance électrique de la bouilloire est de 1,20 kW et la durée de chauffage considérée est de 3,0 min. La température de l'eau passe de 20 °C à 80 °C. On néglige les changements d'état.

Les relations utiles sont $P = UI$, $E = P\Delta t$ et $Q = mc\Delta T$. Le rendement de la conversion est $\eta = \frac{Q}{E} \times 100\,\%$. La tension d'alimentation est de 230 V. La capacité thermique massique de l'eau est $c = 4,18 \times 10^3\,\mathrm{J/(kg \cdot {}^\circ C)}$. Pour les conversions, $1\,\mathrm{kW} = 1000\,\mathrm{W}$ et $1\,\mathrm{min} = 60\,\mathrm{s}$.

Données de chauffage

Grandeur	Valeur
Masse d'eau m	0,50 kg
Puissance électrique P	1,20 kW
Durée de chauffage Δt	3,0 min
Température initiale	20 °C
Température finale	80 °C
Tension d'alimentation U	230 V
Capacité thermique massique de l'eau c	4,18 × 10³ J/(kg·°C)

Données fournies pour l'étude de la bouilloire.

3.1 (1,5 point) Calculer l'intensité du courant électrique traversant la bouilloire en fonctionnement. Donner le résultat au centième d'ampère près.

3.2 (1,5 point) Calculer l'énergie électrique consommée pendant les 3,0 min de chauffage, en joules.

3.3 (1,5 point) Calculer l'énergie thermique reçue par l'eau. Préciser le calcul de la variation de température utilisée.

3.4 (1,5 point) Calculer le rendement de la conversion électrique en énergie thermique reçue par l'eau. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à l'unité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

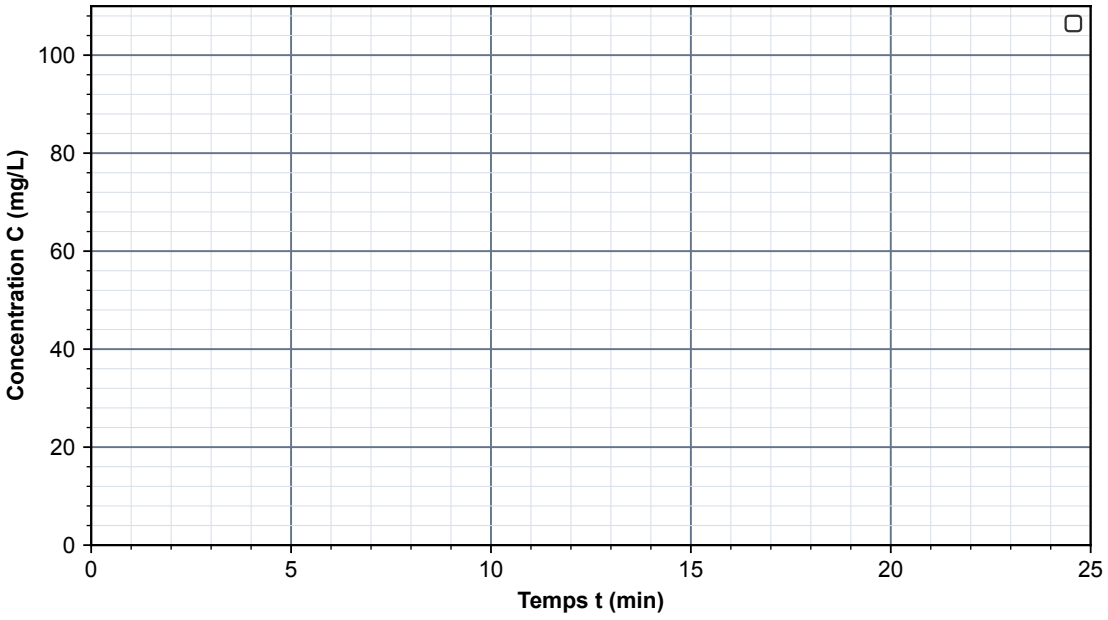
DR 1 : Tableau de calcul et graphique de l'exercice 2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter les cases demandées et réaliser le graphique de la question 2.2 à partir des mesures fournies dans l'exercice 2.

Résultats de calcul de l'exercice 2

Grandeur demandée	Expression ou démarche	Résultat avec unité
Concentration théorique à 10 min	.....	.....
Dérivée C'(t)	.....	.....
Temps pour atteindre 50 mg/L	.....	.....

Concentration mesurée en fonction du temps



Placer les mesures expérimentales fournies dans l'exercice 2. Les axes sont gradués régulièrement.

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.