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 PIPAC, veuillez visiter :
bacpropipac.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

PRODUCTION EN INDUSTRIES PHARMACEUTIQUES, ALIMENTAIRES ET COSMÉTIQUES

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, SOUS-ÉPREUVE E12 : PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 1,5 Durée : 3 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 (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Chauffage d'un produit cosmétique (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Suivi cinétique d'une transformation (7 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 DE L'ÉPREUVE : LABORATOIRE COSMÉTIQUE DERMALYS, LYON (RHÔNE)

La sous-épreuve de physique-chimie s'inscrit dans l'épreuve commune de mathématiques et de physique-chimie, d'une durée totale de 1 h 30. La partie de physique-chimie est conçue pour environ 45 minutes. Le présent sujet comporte trois exercices indépendants. Les réponses sont à rédiger sur la copie, sauf indication contraire. Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité et d'un raisonnement. Le barème présenté est établi sur 20 points ; la note de cette sous-épreuve est ramenée à l'échelle réglementaire sur 8 points.

Exercice 1 : Préparation et contrôle d'une solution (7 points)

Solutions, dilution, pH et réaction acido-basique

Au laboratoire, une solution aqueuse de chlorure de sodium est utilisée pour un contrôle de formulation. On dispose d'une solution mère de concentration massique $C_m = 20,0\ \mathrm{g\,L^{-1}}$. La masse volumique des solutions est assimilée à celle de l'eau. Pour une solution diluée, la relation de dilution est $C_1 V_1 = C_2 V_2$.

Une autre solution, utilisée pour un contrôle de nettoyage, contient des ions oxonium à la concentration $[\mathrm{H_3O^+}] = 1,0 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. On utilisera $\mathrm{pH} = -\log_{10}\left(\frac{[\mathrm{H_3O^+}]}{1\ \mathrm{mol\,L^{-1}}}\right)$.

La neutralisation de l'acide chlorhydrique par l'hydroxyde de sodium met en jeu les ions $\mathrm{H_3O^+}$ et $\mathrm{HO^-}$, et forme de l'eau.

Données de préparation des solutions

Solution	Concentration massique	Volume final
Solution mère de chlorure de sodium	20,0 g/L	Non applicable
Solution fille à préparer	2,00 g/L	500 mL
Prélèvement de solution mère	À déterminer	À déterminer

Les volumes sont exprimés en litres dans les relations de calcul.

1.1 (2 points) On prépare 250 mL d'une solution de chlorure de sodium de concentration massique $12,0\ \mathrm{g\,L^{-1}}$. Calculer la masse de chlorure de sodium nécessaire. Donner le résultat en grammes.

1.2 (2 points) Calculer le volume de solution mère à prélever pour préparer 500 mL de solution fille à $2,00\ \mathrm{g\,L^{-1}}$. Donner le résultat en millilitres et préciser l'opération à effectuer après le prélèvement.

1.3 (1,5 point) Calculer le pH de la solution dont la concentration en ions oxonium est indiquée dans l'énoncé.

1.4 (1,5 point) Écrire l'équation de la réaction de neutralisation entre les ions oxonium et les ions hydroxyde. L'équation doit être équilibrée et faire apparaître les espèces chimiques formées.

Exercice 2 : Chauffage d'un produit cosmétique (6 points)

Énergie thermique, rendement et puissance

Un lot de crème de masse $m = 2,00\ \text{kg}$ est chauffé de $20,0\ ^\circ\text{C}$ à $70,0\ ^\circ\text{C}$. Dans cette plage de température, la capacité thermique massique de la crème est constante et vaut $c = 3,80\ \text{kJ}\,\text{kg}^{-1}\,\text{K}^{-1}$. L'énergie thermique utile reçue par le produit est calculée avec $Q = mc(T_f - T_i)$.

Le rendement de l'installation est $\eta = 0,800$. La puissance électrique absorbée par le chauffage est $P = 1,50\ \text{kW}$. On utilisera $\eta = \frac{Q}{E_{\text{élec}}}$ et $E_{\text{élec}} = Pt$. Une différence de température de $1\ ^\circ\text{C}$ est égale à une différence de température de $1\ \text{K}$.

Caractéristiques du chauffage et du produit

Grandeur	Symbole	Valeur
Masse de crème	m	2,00 kg
Capacité thermique massique	c	3,80 kJ·kg⁻¹·K⁻¹
Température initiale	Ti	20,0 °C
Température finale	Tf	70,0 °C
Rendement	η	0,800
Puissance électrique absorbée	P	1,50 kW

Données fournies pour le calcul énergétique.

2.1 (2 points) Calculer l'énergie thermique utile reçue par la crème pour atteindre la température finale. Exprimer le résultat en kilojoules.

2.2 (2 points) Calculer l'énergie électrique absorbée par l'installation pour assurer ce chauffage. Exprimer le résultat en kilojoules.

2.3 (2 points) Calculer la durée de chauffage correspondante, en utilisant l'énergie électrique absorbée et la puissance électrique. Donner le résultat en secondes, puis en minutes, avec un arrondi au dixième de minute.

Exercice 3 : Suivi cinétique d'une transformation (7 points)

Exploitation de mesures, fonction exponentielle et vitesse d'évolution

Lors d'un contrôle de procédé, la concentration $C(t)$ d'un composé formé est mesurée au cours du temps. Le temps t est exprimé en minutes et la concentration en $\text{g}\,\text{L}^{-1}$. Les mesures sont

présentées dans le tableau ci-dessous. Pour interpréter l'évolution, on propose le modèle $C(t) = 8,00\left(1 - e^{-0,250t}\right)$.

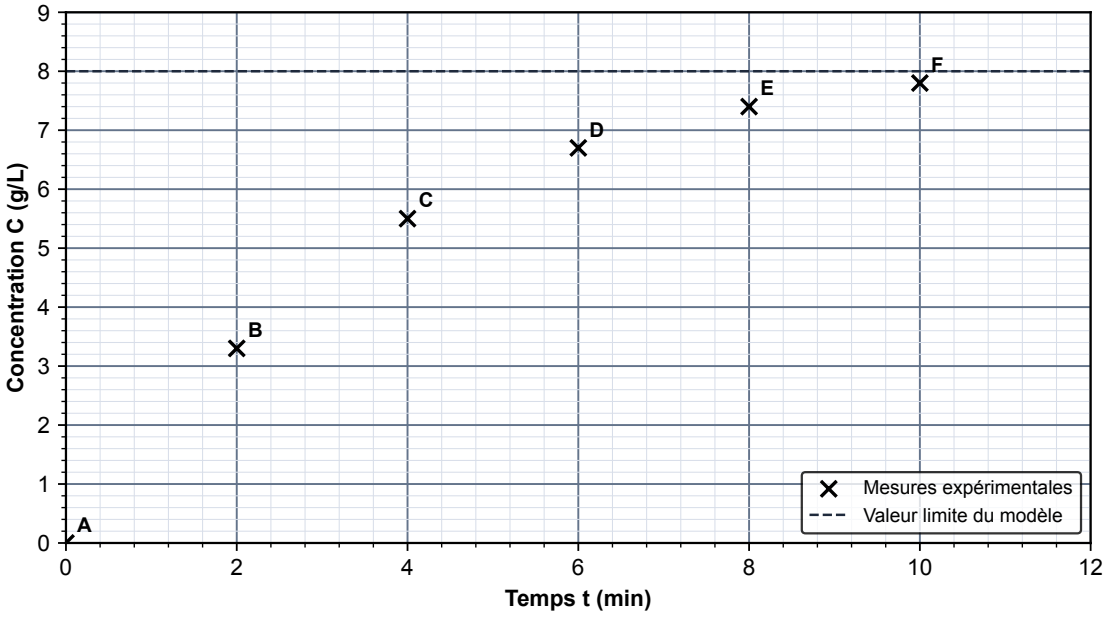
La dérivée du modèle est $C'(t) = 2,00e^{-0,250t}$, en $\mathrm{g\,L^{-1}\,min^{-1}}$. Pour déterminer le temps auquel la concentration atteint 90 % de sa valeur limite, on pourra utiliser $\ln(0,10) = -2,303$.

Mesures expérimentales de concentration

Temps t (min)	0	2	4	6	8	10
Concentration C (g/L)	0,0	3,3	5,5	6,7	7,4	7,8

Relevés réalisés à température constante.

Représentation des mesures expérimentales



Les points expérimentaux sont à reporter sur le document réponse DR 1.

3.1 (3 points) À l'aide du document réponse DR 1, placer les six points expérimentaux dans le repère puis tracer une courbe lisse passant au plus près des points. Décrire l'évolution de la concentration au cours du temps.

3.2 (1,5 point) À l'aide du modèle fourni, calculer la concentration prévue à $t = 4,00\ \mathrm{min}$. Arrondir le résultat au dixième de $\mathrm{g\,L^{-1}}$.

3.3 (1,5 point) Calculer la vitesse d'évolution initiale de la concentration, c'est-à-dire $C'(0)$. Donner le résultat avec son unité.

3.4 (1 point) La valeur limite du modèle est $8,00\ \mathrm{g\,L^{-1}}$. Résoudre $C(t) = 7,20\ \mathrm{g\,L^{-1}}$ et déterminer le temps nécessaire pour atteindre 90 % de cette valeur limite. Arrondir le résultat au dixième de minute.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie, question 3.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

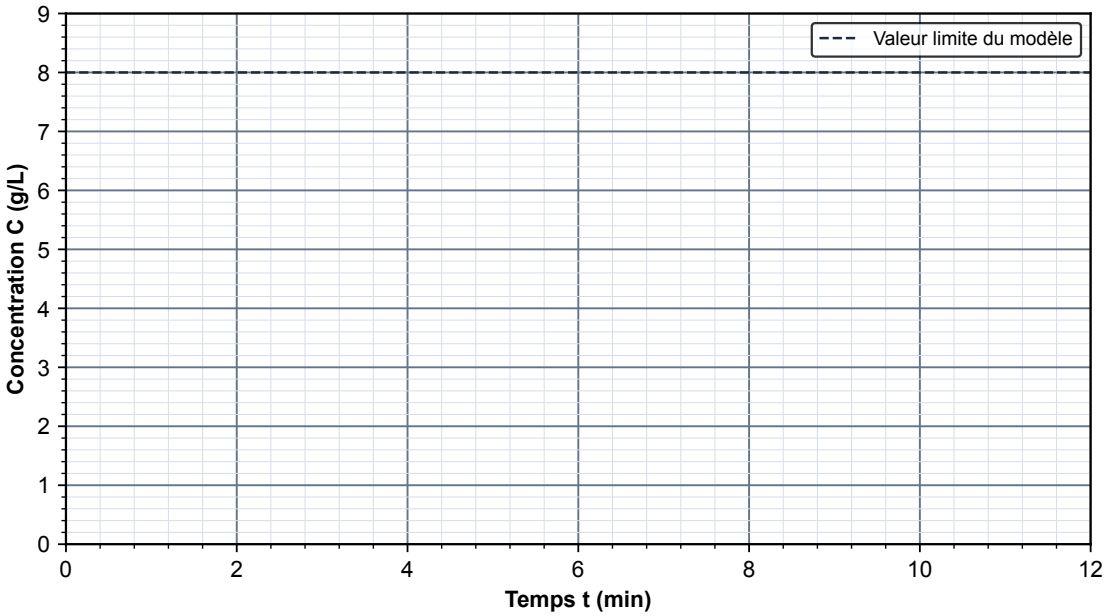
Reporter les mesures expérimentales de l'exercice 3 dans le repère ci-dessous, puis tracer une courbe lisse au plus près des points. Rendre ce document avec la copie.

Relevé des coordonnées expérimentales

Point	Temps t (min)	Concentration C (g/L)
A	0	0,0
B	2	3,3
C	4	5,5
D	6	6,7
E	8	7,4
F	10	7,8

Les coordonnées sont fournies pour faciliter le report des points dans le repère.

Repère à compléter : concentration en fonction du temps



Échelle : 1 min par unité en abscisse et 1 g/L par unité en ordonnée.

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.