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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

LICENCE

CHIMIE

ÉPREUVE C8 : COLLECTER ET UTILISER DES DONNÉES DANS LE DOMAINE DE LA CHIMIE

SESSION 2026

Durée : 2 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
CHIMIE	3

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : LABORATOIRE D'ANALYSES CHIMIQUES DE LA COOPÉRATIVE VAL DE LOIRE, ANGERS

Le laboratoire de la coopérative Val de Loire réalise des contrôles sur des solutions utilisées en production agroalimentaire. Les exercices portent sur l'exploitation de mesures spectrophotométriques, un dosage acido-basique, le suivi d'une cinétique et l'interprétation d'un résultat de contrôle qualité.

Le repère C8 et le coefficient 3 sont ceux communiqués pour cette épreuve. La durée et les consignes matérielles indiquées en page de garde s'appliquent à cette session. Les quatre exercices sont indépendants. Les résultats numériques seront accompagnés de leurs unités et d'un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

Exercice 1 : Étalonnage spectrophotométrique d'un colorant (5 points)

Collecter, représenter et exploiter des données expérimentales

Le laboratoire dose un colorant dans un échantillon aqueux par spectrophotométrie. Les absorbances des solutions étalons ont été mesurées à longueur d'onde fixée, dans une cuve de largeur optique constante. Les mesures sont fournies dans le tableau et le repère du DR 1.

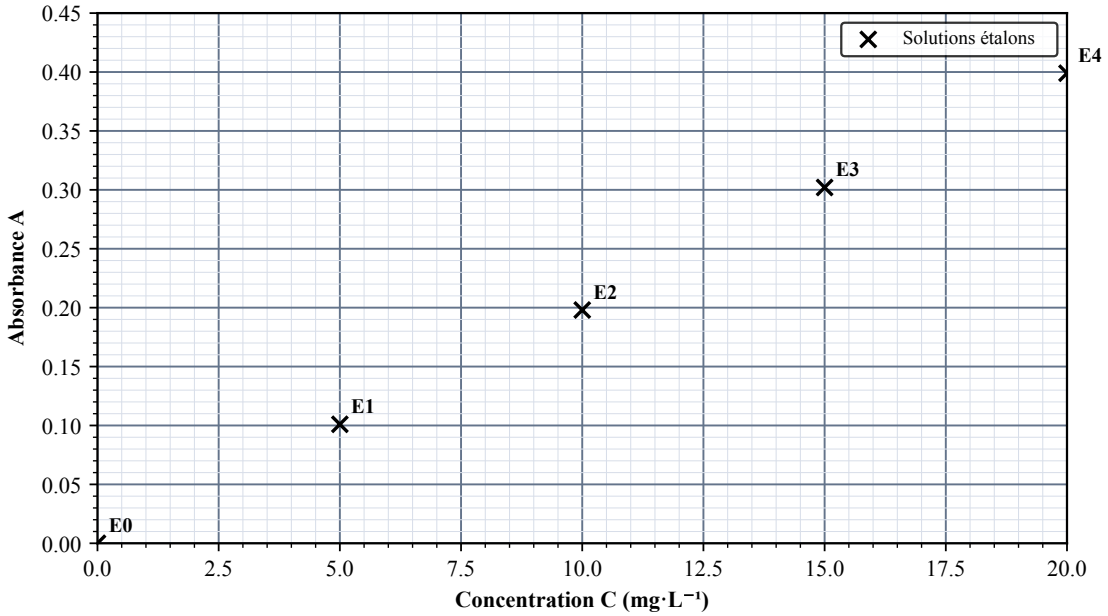
Dans le domaine étudié, la loi de Beer-Lambert s'écrit $A = kC$, où A est l'absorbance, C la concentration en $\mathrm{mg\,L^{-1}}$ et k le coefficient de proportionnalité. Un échantillon inconnu a été dilué en portant $10,0\ \mathrm{mL}$ de solution à un volume final de $100,0\ \mathrm{mL}$. Son absorbance mesurée est $0,270$.

Mesures des solutions étalons

Concentration C (mg·L⁻¹)	Absorbance A
0,0	0,000
5,0	0,101
10,0	0,198
15,0	0,302
20,0	0,399

Données expérimentales obtenues au laboratoire.

Repère pour l'exploitation de la droite d'étalonnage



Reporter les cinq points expérimentaux et tracer la droite d'ajustement.

1.1 (2,5 points) À l'aide des données, placer les points sur le repère du DR 1, puis tracer la droite d'étalonnage. Déterminer graphiquement le coefficient k de la relation $A = kC$, en précisant son unité. Inscrire l'équation de la droite retenue dans le DR 1.

1.2 (1,5 point) À partir de l'absorbance de l'échantillon dilué, calculer sa concentration. En déduire la concentration de l'échantillon avant dilution. Présenter le calcul du facteur de dilution.

1.3 (1 point) La concentration calculée pour l'échantillon dilué appartient-elle au domaine couvert par les solutions étalons ? Justifier à partir des données fournies.

Exercice 2 : Dosage de l'acide éthanoïque d'un vinaigre (5 points)

Équation chimique, dosage et calcul de pH

Un technicien dose l'acide éthanoïque d'un vinaigre par une solution d'hydroxyde de sodium. Un volume $V_a = 10,00\ \text{mL}$ de vinaigre est placé dans un erlenmeyer. La solution titrante a pour concentration $C_b = 0,1000\ \text{mol L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_E = 12,40\ \text{mL}$. On assimile l'acide éthanoïque à un acide monoprotique. Sa masse molaire vaut $M = 60,05\ \text{g mol}^{-1}$ et son pK_a vaut $4,76$ à la température de l'expérience.

À l'équivalence, les quantités de matière des réactifs sont dans les proportions stœchiométriques de l'équation de titrage. À la demi-équivalence, le couple acide/base conjugué vérifie la relation de Henderson-Hasselbalch.

Données utiles au dosage

Grandeur	Valeur
Volume de vinaigre prélevé, Va	10,00 mL
Concentration de la solution titrante, Cb	0,1000 mol·L⁻¹
Volume à l'équivalence, VE	12,40 mL
Masse molaire de l'acide éthanoïque, M	60,05 g·mol⁻¹
pKa de l'acide éthanoïque	4,76

Valeurs relevées au cours du titrage.

2.1 (1 point) Écrire l'équation de la réaction de titrage entre l'acide éthanoïque et les ions hydroxyde. Vérifier l'équilibrage de l'équation.

2.2 (1,5 point) À l'équivalence, déterminer la concentration molaire en acide éthanoïque dans le vinaigre. Écrire la relation utilisée avant de réaliser le calcul.

2.3 (1 point) Convertir la concentration molaire obtenue en concentration massique, exprimée en $\mathrm{g\,L^{-1}}$.

2.4 (1,5 point) Donner le volume de solution titrante correspondant à la demi-équivalence et calculer le pH du mélange à cet instant. On utilisera la relation $\mathrm{pH} = pK_a + \log_{10}\left(\frac{[\mathrm{CH_3COO^-}]}{[\mathrm{CH_3COOH}]}\right)$.

Exercice 3 : Suivi cinétique de la dégradation d'un composé (5 points)

Représenter des mesures et exploiter un modèle cinétique

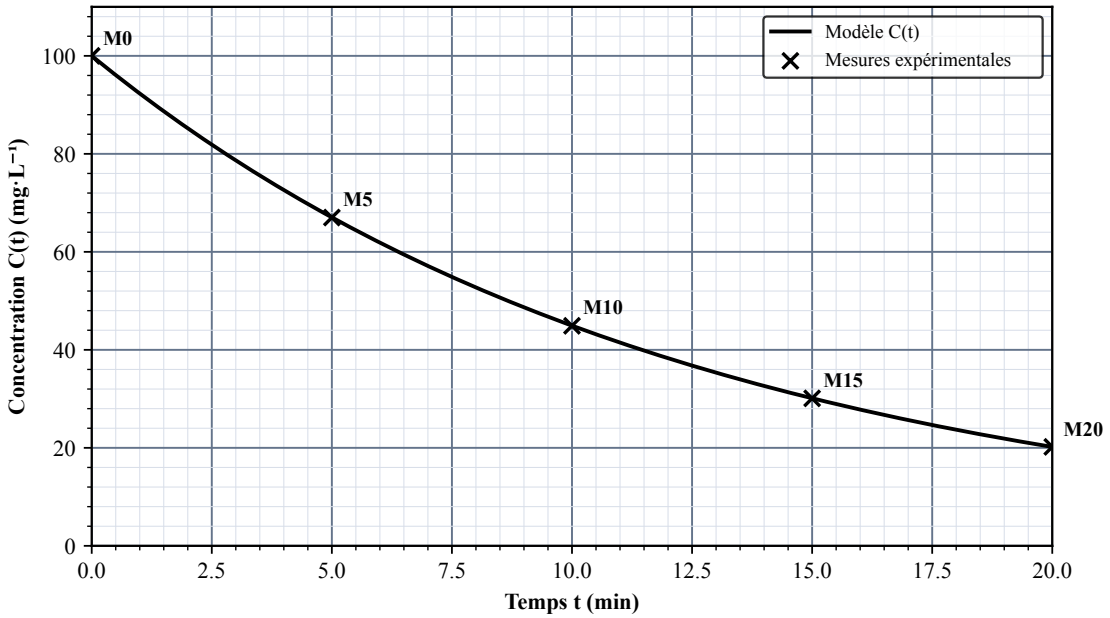
Une solution contenant un composé sensible à l'oxydation est suivie à température constante. Sa concentration décroît selon un modèle cinétique d'ordre 1 : $C(t) = C_0\,\exp(-kt)$, où t est exprimé en minutes et k en $\mathrm{min^{-1}}$. La concentration initiale vaut $C_0 = 100\ \mathrm{mg\,L^{-1}}$. Les mesures expérimentales sont données ci-dessous. Pour le calcul de la constante cinétique, on utilisera également la relation linéarisée $\ln\left(\frac{C_0}{C(t)}\right) = kt$.

Concentration mesurée en fonction du temps

Temps t (min)	Concentration C(t) (mg·L⁻¹)
0	100,0
5	67,0
10	44,9
15	30,1
20	20,2

Série de mesures expérimentales.

Évolution de la concentration au cours du temps



Comparer les mesures expérimentales au modèle proposé.

Sens de variation du modèle cinétique

Temps t (min)	**0**	**10**	**20**
Signe de C'(t)	**-**	**0**	**-**
Variations de C(t)	**100** ↘	**44,9**	↘ **20,2**

3.1 (1,5 point) Sur le repère du DR 1, reporter les mesures expérimentales et tracer la courbe correspondant au modèle $C(t) = 100\exp(-0,08t)$. Comparer brièvement l'allure de la courbe et la disposition des mesures.

3.2 (1 point) Calculer la dérivée $C'(t)$ du modèle, puis justifier le sens de variation de la concentration pour $t \geq 0$.

3.3 (1,5 point) À partir de la mesure à $t = 10\ \text{min}$, calculer une estimation de k avec la relation $\ln\left(\frac{C_0}{C(t)}\right) = kt$. Donner le résultat en min^{-1}.

3.4 (1 point) Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$, défini par $C(t_{1/2}) = C_0/2$. Donner le résultat en minutes.

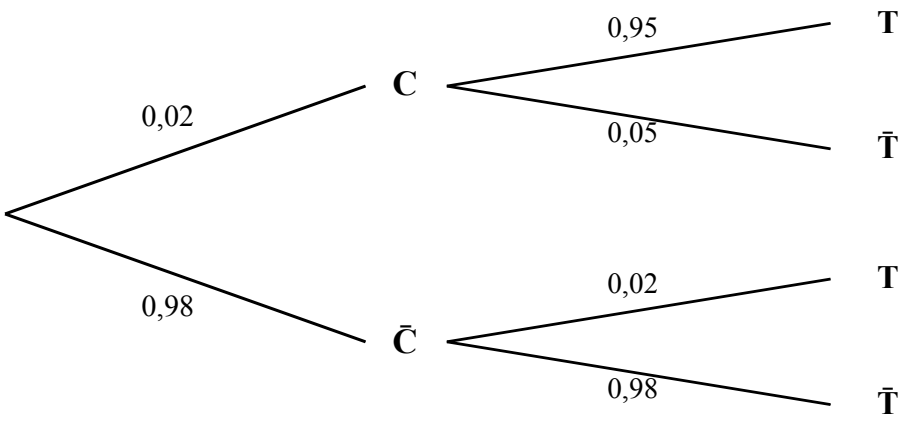
Exercice 4 : Interprétation d'un test de dépistage en contrôle qualité (5 points)

Probabilités conditionnelles et interprétation d'un résultat

Un test rapide est utilisé pour repérer un lot contaminé. Dans la population de lots contrôlés, la proportion de lots contaminés est de $2\ \%$. Le test donne un résultat positif pour $95\ \%$ des lots contaminés. Il donne un résultat positif pour $2\ \%$ des lots non contaminés.

On note C l'événement « le lot est contaminé » et T l'événement « le test est positif ». Les caractéristiques du test sont supposées identiques pour tous les lots contrôlés.

Arbre pondéré du contrôle qualité



4.1 (1 point) Compléter l'arbre en identifiant clairement les événements et leurs probabilités. Vérifier que les probabilités conditionnelles issues de chaque premier embranchement ont une somme égale à 1.

4.2 (2 points) Calculer la probabilité qu'un lot choisi au hasard donne un test positif, soit $P(T)$. Détailler l'utilisation de la formule des probabilités totales.

4.3 (2 points) Un lot a obtenu un test positif. Calculer la probabilité qu'il soit contaminé, soit $P(C \mid T)$. Interpréter le résultat dans le contexte du contrôle des lots.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES DE RÉFÉRENCE POUR LES MESURES ET LES CALCULS

Les mesures d'absorbance sont réalisées dans les mêmes conditions instrumentales. Pour l'exploitation de la cinétique, le modèle retenu est $C(t) = C_0 \exp(-kt)$, avec t en minutes et k en min^{-1}. Les concentrations et volumes doivent être exprimés dans des unités compatibles avant tout calcul.

Relations utiles

Domaine	Relation
Étalonnage spectrophotométrique	A = kC
Dilution	C_initiale × V_prélevé = C_diluée × V_final
Dosage à l'équivalence	C_acide × V_acide = C_base × V_équivalence
Cinétique d'ordre 1	$C(t) = C_0 \exp(-kt)$
Temps de demi-réaction	$t_{1/2} = \ln(2) / k$

Relations fournies pour les exercices du sujet.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Documents réponse pour les exercices 1 et 3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

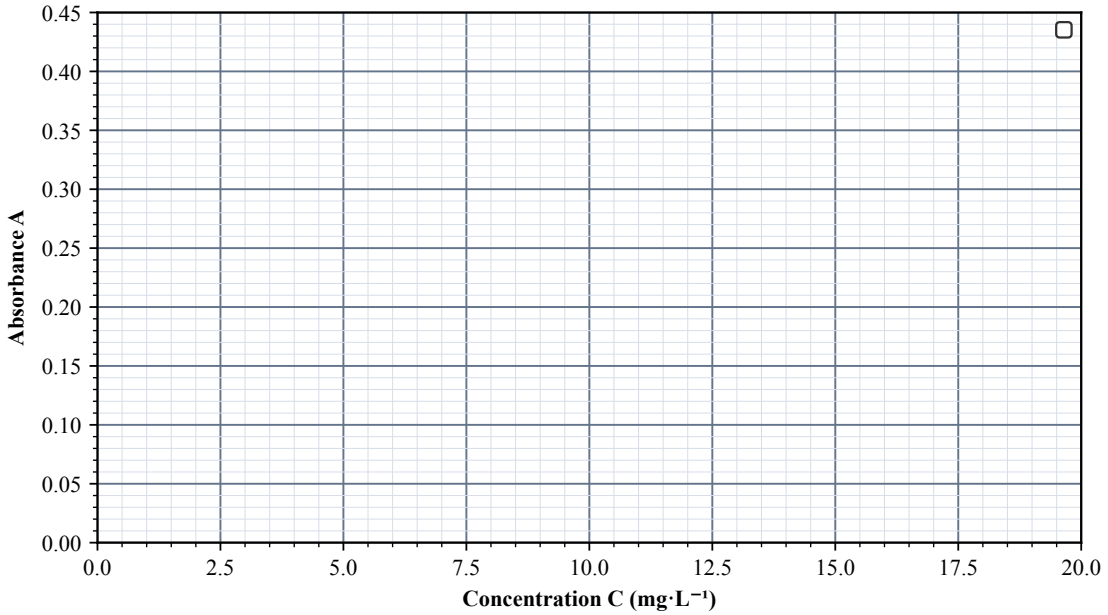
Compléter le tableau de l'exercice 1 et utiliser les repères ci-dessous pour reporter les données et tracer les représentations demandées. Ce document est à rendre avec la copie.

Résultats de l'étalonnage

Grandeur	Résultat
Coefficient directeur k	.....
Équation de la droite d'étalonnage	.....
Concentration de l'échantillon dilué ($mg \cdot L^{-1}$)	.....
Facteur de dilution	.....
Concentration de l'échantillon initial ($mg \cdot L^{-1}$)	.....

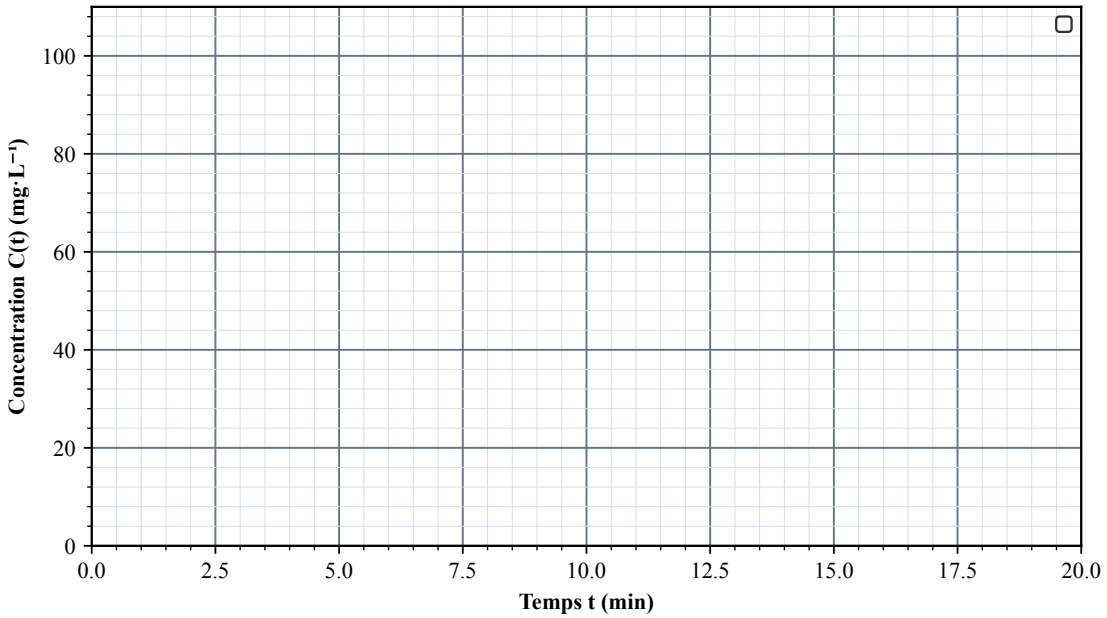
Compléter les cellules marquées « ... ».

Repère réponse : droite d'étalonnage



Axes à utiliser pour reporter les solutions étalons et tracer l'ajustement.

Repère réponse : cinétique de dégradation



Axes à utiliser pour reporter les mesures expérimentales et tracer le modèle.

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.