

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2008

Épreuve :

MATHÉMATIQUES

Série : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE

Spécialité : BIOCHIMIE GÉNIE BIOLOGIQUE

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 2

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel, distribué par le centre d'examen, est autorisé.

EXERCICE 1 (10 points)

L'invertase est un enzyme de la muqueuse de l'intestin grêle qui catalyse l'hydrolyse du saccharose alimentaire en glucose et fructose. Ceci se fait suivant la réaction :



Une série de cinétiques enzymatiques a été réalisée avec des conditions physico-chimiques identiques (pH, température, ...). Pour chaque concentration initiale en saccharose S_i , on a mesuré la vitesse initiale V_i de la réaction.

Rang de la mesure	1	2	3	4	5	6
S_i (mol.dm ⁻³)	1×10^{-2}	2×10^{-2}	3×10^{-2}	4×10^{-2}	10×10^{-2}	15×10^{-2}
V_i (μ mol.min ⁻¹)	0,36	0,6	0,8	0,92	1,28	1,41

On pose : $X_i = \frac{1}{S_i}$ et $Y_i = \frac{1}{V_i}$.

1. Recopier et compléter le tableau ci-dessous. Donner les valeurs arrondies à l'unité de X_i et les valeurs approchées à 10^{-2} près de Y_i :

Rang de la mesure	1	2	3	4	5	6
X_i			33			7
Y_i	2,78			1,09		

Représenter le nuage de points de coordonnées $M_i (X_i ; Y_i)$ dans un repère orthogonal (1cm pour 10 en abscisse, 1cm pour 0,25 en ordonnée).

2. Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage. Placer G dans le repère précédent.
3. On choisit comme droite d'ajustement affine la droite d passant par G et de coefficient directeur $2,23 \times 10^{-2}$.
 - a) Déterminer à 10^{-2} près l'ordonnée à l'origine de la droite d .
 - b) Tracer la droite d .
4. On cherche à estimer la vitesse initiale V de réaction pour une concentration initiale en saccharose S telle que $S = 20 \times 10^{-2}$ mol.dm⁻³.
 - a) Calculer $\frac{1}{S}$.
 - b) En déduire une valeur approchée à 10^{-2} près de V .
5. Les biologistes montrent que la relation entre la vitesse initiale V de la réaction et la concentration initiale S en saccharose s'écrit $\frac{1}{V} = \frac{K}{V_{\max}} \times \frac{1}{S} + \frac{1}{V_{\max}}$, relation dans laquelle K est une constante et V_{\max} la vitesse maximale de la réaction.
 - a) Déduire de ce qui précède une valeur approchée à 10^{-2} près de V_{\max} .
 - b) En déduire une valeur approchée de K .

EXERCICE 2 (10 points)

On considère les fonctions f , g , h et i définies sur l'intervalle $[0; +\infty[$ par :

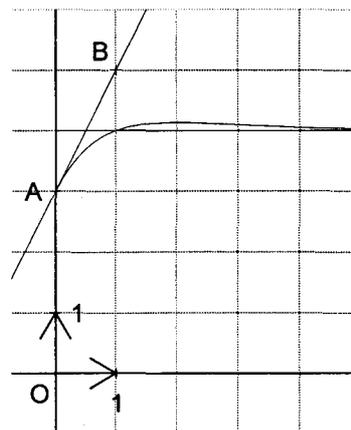
$$f(x) = 4 - \frac{1}{x+2} \quad g(x) = (x-1)e^{-x} + 4 \quad h(x) = 3 + \ln(x+1) \quad i(x) = -e^{-x} + 4$$

On note f' , g' , h' et i' les fonctions dérivées des fonctions f , g , h et i .

Partie A

La courbe C ci-contre possède les propriétés suivantes :

- Le point A de coordonnées (0 ; 3) appartient à C.
- La droite Δ d'équation $y = 4$ est asymptote à C.
- La droite (AB) où B est le point de coordonnées (1 ; 5) est tangente à C en A.



Le but de cette première partie est de déterminer laquelle des fonctions f , g , h et i admet pour représentation graphique la courbe C. Pour cela, nous allons étudier des propriétés de ces fonctions et éliminer celles qui ne conviennent pas.

Fonction	Valeur de la fonction en 0	Limite de la fonction en $+\infty$	Valeur de la fonction dérivée en 0
f			*
g		*	
h			*
i		*	

1. Recopier et remplir le tableau ci-dessus. On justifiera les résultats donnés dans les cases (*).
2. À la lecture de ce tableau, déterminer la fonction représentée par la courbe C.

Partie B

1. Étudier le signe de la dérivée de la fonction trouvée.
2. Dresser son tableau de variations.