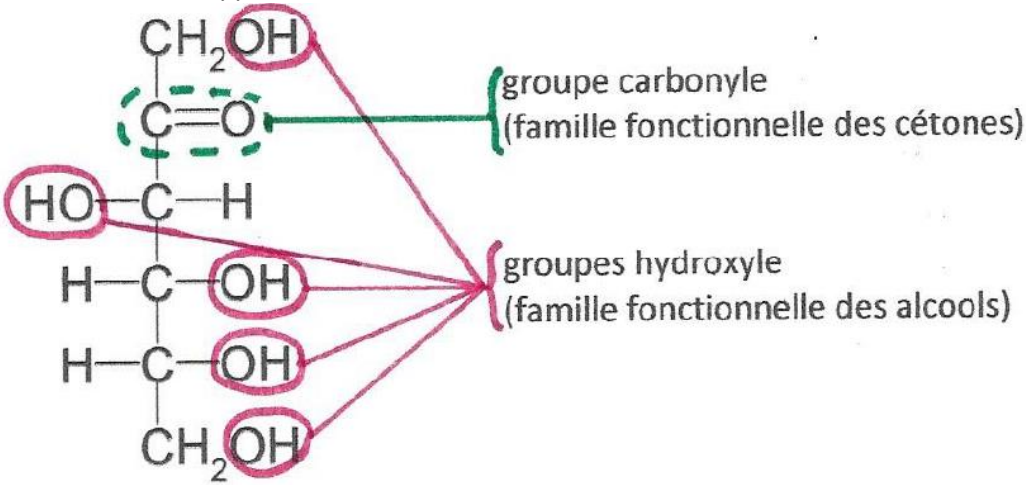
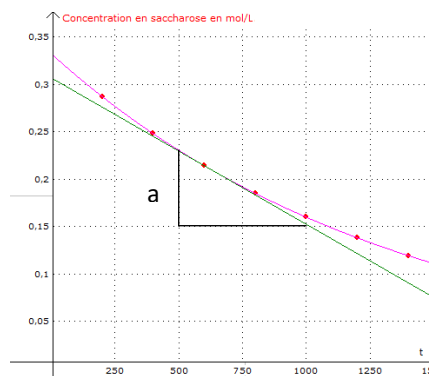
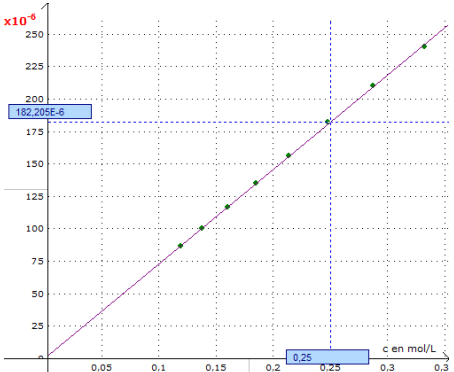
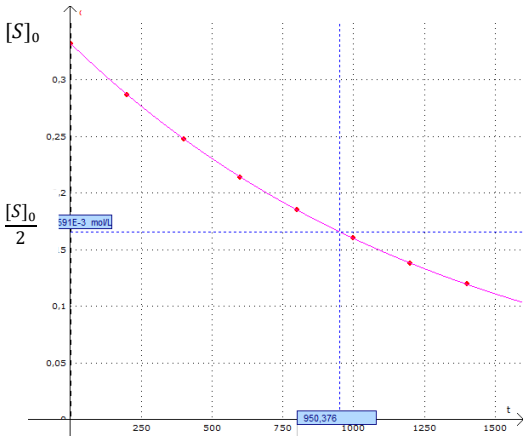


Corrigé

| Corrigé | Barème |
|---|---|
| <p>1.2. Formule semi-développée du fructose :</p>  | <p>** groupe * famille</p> <p>** groupe * famille</p> |
| <p>3. On lit graphiquement que la concentration initiale en saccharose est : $[S]_0 = 0,33 \text{ mol. L}^{-1}$</p> <p>La masse molaire du saccharose a pour valeur :</p> $M_{(C_{12}H_{22}O_{11})} = 12 \times M_C + 22 \times M_H + 11 \times M_O$ $= 12 \times 12,0 + 22 \times 1,0 + 11 \times 16,0 = 342 \text{ g. mol}^{-1}$ <p>On en déduit la valeur du pourcentage massique initial en saccharose :</p> $P_{m(\text{saccharose})_0} = \frac{m_{(\text{saccharose})_0}}{m_{\text{soda}}} = \frac{[S]_0 \times M_{(C_{12}H_{22}O_{11})}}{d_{\text{soda}} \times \rho_{\text{eau}}} = \frac{0,33 \times 342}{1,042 \times 1,0 \times 10^3} = 11 \%$ | <p>* valeur $[S]_0$</p> <p>* valeur M</p> <p>* valeur P_m</p> |
| <p>4. L'objectif est de déterminer à quelle date le pourcentage massique de saccharose dans la solution atteint la valeur de 2 %. Ce pourcentage massique correspond à une concentration en saccharose égale à :</p> $[S] = \frac{P_{m(\text{saccharose})} \times d_{\text{soda}} \times \rho_{\text{eau}}}{M_{(C_{12}H_{22}O_{11})}} = \frac{0,02 \times 1,042 \times 1,0 \times 10^3}{342} = 0,061 \text{ mol. L}^{-1}$ <p>On constate qu'au bout de 1400 h (soit 58 jours), la concentration en saccharose est de l'ordre de $0,12 \text{ mol. L}^{-1}$. Ainsi, la courbe donnée dans la Figure 1 ne permet pas de déterminer à quelle date la concentration en saccharose atteint la valeur de $0,061 \text{ mol. L}^{-1}$, la réaction n'a pas été poursuivie suffisamment longtemps.</p> | <p>* valeur $[S]_{2\%}$</p> <p>* valeur $[S]_{(t=1400h)}$</p> <p>* conclusion</p> |
| <p>5. La vitesse volumique de disparition du saccharose a pour expression : $v_{\text{disp}}(S) = -\frac{d[S](t)}{dt}$</p> | <p>** équa. dif.</p> <p>* signe (-)</p> |
| <p>6. On peut estimer la valeur de la vitesse volumique de disparition du saccharose à une date t donnée en traçant la tangente à la courbe $[S] = f(t)$. En effet, la valeur de la vitesse est égale à l'opposé du coefficient directeur de la tangente à la courbe à la date t. Par exemple, à la date $t = 600 \text{ h}$, le coefficient directeur de la tangente a pour valeur :</p> $a = \frac{\Delta[S]}{\Delta t} = \frac{0,23 - 0,15}{500 - 1000} = -1,6 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ <p>On en déduit la valeur de la vitesse à la date $t = 600 \text{ h}$:</p> $v_{\text{disp}}(S) = -a = 1,6 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ | <p>** méthode</p> <p>* tracé tangente</p> <p>** valeur avec unité</p> |



| | |
|--|--|
| <p>7. Dans le cas d'une loi de vitesse d'ordre 1, la relation entre la vitesse volumique de disparition et la concentration en saccharose est : $v_{disp}(S) = k \times [S]$ où k est la constante de vitesse.</p> | <p>**</p> |
| <p>8. La courbe $v_{disp}(S) = f([S])$ peut être modélisée par une droite passant par l'origine. On en déduit que la vitesse de disparition $v_{disp}(S)$ est bien proportionnelle à la concentration en saccharose $[S]$. Les résultats expérimentaux sont donc bien en accord avec une loi de vitesse d'ordre 1.</p> | <p>** droite linéaire * ordre 1</p> |
| <p>9. La constante k est égale au coefficient directeur de la droite modélisant la courbe : $v_{disp}(S) = f([S])$. En prenant l'origine et un point A de coordonnées A(0,25 ; $1,8 \times 10^{-4}$) sur la droite, on obtient :</p> $k = \frac{\Delta v_{disp}}{\Delta [S]} = \frac{1,8 \times 10^{-4} - 0}{0,25 - 0} = 7,2 \times 10^{-4} \text{ h}^{-1}$ | <p>* démarche ou tracé ** valeur avec unité</p>  |
| <p>10. Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que l'avancement x atteigne la moitié de sa valeur finale : $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$</p> | <p>** définition</p> |
| <p>11. Dans le cas d'une réaction totale, le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour la moitié du réactif limitant soit consommé. Dans le cas de la réaction d'hydrolyse, le saccharose est le réactif limitant, l'eau étant en large excès (car c'est le solvant). Ainsi à $t = t_{1/2}$, on a :</p> $[S]_{t_{1/2}} = \frac{[S]_0}{2} = 0,165 \text{ mol. L}^{-1}$ <p>On lit graphiquement : $t_{1/2} = 950 \text{ h}$</p> | <p>* tracé * valeur</p>  |
| <p>12. En utilisant la formule et la valeur de la constante de vitesse déterminée à la question 9., on obtient : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{7,2 \times 10^{-4}} = 9,6 \times 10^2 \text{ h}$ Cette valeur est proche (à 10 %) près de la valeur déterminée graphiquement à la question 11. Les réponses aux questions 9. et 11. sont donc bien en accord avec la formule.</p> | <p>** calcul * conclusion</p> |
| <p>13. Il faut vérifier qu'au bout de 3 mois, le pourcentage massique de saccharose est supérieur ou égal à 2 % pour que le soda possède encore une qualité satisfaisante. A la date $t = 3 \text{ mois} = 90 \text{ jours} = 2,2 \times 10^3 \text{ h}$, la concentration en saccharose vaut :</p> $[S]_{DDM} = [S]_0 \times e^{-kt} = 0,33 \times e^{-7,2 \times 10^{-4} \times 2,2 \times 10^3} = 6,8 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ <p>On en déduit la valeur du pourcentage massique en saccharose à cette date :</p> $P_{m(\text{saccharose})_{DDM}} = \frac{[S]_{DDM} \times M(C_{12}H_{22}O_{11})}{d_{\text{soda}} \times \rho_{\text{eau}}} = \frac{6,8 \times 10^{-2} \times 342}{1,042 \times 1,0 \times 10^3} = 2,2 \%$ <p>La DDM indiquée sur l'emballage est bien conforme au critère de qualité, on vérifie en effet qu'au bout de 3 mois, le pourcentage massique en saccharose est supérieur à 2 %.</p> | <p>** valeur $[S]_{DDM}$ ** valeur P_m * conclusion</p> |