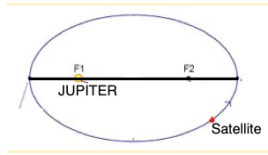


Correction - Devoir surveillé n°5 Rattrapage

Exercice 1 :

- 1) (0,5 point) La première loi de Kepler explique que la trajectoire des satellites de Jupiter est elliptique dont Jupiter est un des foyers.



- 2) (1 point) Pour un mouvement circulaire, Jupiter est au centre du cercle, et les distances JS sont des rayons.
À partir de la deuxième loi de Képler, on sait que les aires parcourues par les segments JS sont égales durant des durées égales. On en déduit que la distance parcourue par S au cours de ces durées est constante : la vitesse est donc constante.

3) (1 point) $\vec{F}_{J/S} = -G \frac{m_J m_S}{r^2} \vec{u}_{JS}$

- 4) (2 points)

Le système est le satellite, dans le référentiel de Jupiter supposé galiléen.

Appliquons la 2^{ème} loi de Newton : $\sum \vec{F}_{ext} = m_S \times \vec{a} \rightarrow -G \frac{m_J m_S}{r^2} \vec{u}_{JS} = m_S \times \vec{a}$

$$\rightarrow \vec{a} = -G \frac{m_J}{r^2} \vec{u}_{JS}$$

En se plaçant dans la base de Frénet : $\vec{u}_{JS} = -\vec{u}_n$

$$\vec{a} = G \frac{m_J}{r^2} \vec{u}_n$$

On a : $a_t = \frac{dv}{dt} = 0$

Cela entraîne que la norme de la vitesse est constante à chaque instant : le mouvement est uniforme.

- 5) (1 point) En reprenant l'expression de $\vec{a}$: $\vec{a} = G \frac{m_J}{r^2} \vec{u}_n$ et $a_n = \frac{v^2}{r}$

On en déduit que $\frac{v^2}{r} = G \frac{m_J}{r^2}$ (2)

L'expression (2) conduit à : $v = \sqrt{\frac{G m_J}{r}}$

- 6) (1 point) La période de révolution T est la durée d'une révolution du satellite autour de l'astre. La longueur d'un tour est $L = 2\pi r$.

On a $v = \frac{L}{T}$ donc $T = \frac{L}{v} = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{G m_J}{r}}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G m_J}}$.

- 7) (1 point) D'après la question 5, on voit que v est plus grand si r est plus petit. De plus, la vitesse ne dépend pas de la masse du satellite. La bonne réponse est donc a) le satellite le plus proche de Jupiter.
- 8) Troisième loi de Kepler.

- a. (1 point) Si on reprend la réponse à la question 6, on a : $T^2 = 4\pi^2 \frac{r^3}{G m_J} = k \times r^3$ avec

$$k = \frac{4\pi^2}{G \times m_J}$$

Si on trace T^2 en fonction de r^3 , la courbe est une droite de coefficient directeur k. C'est bien le cas.

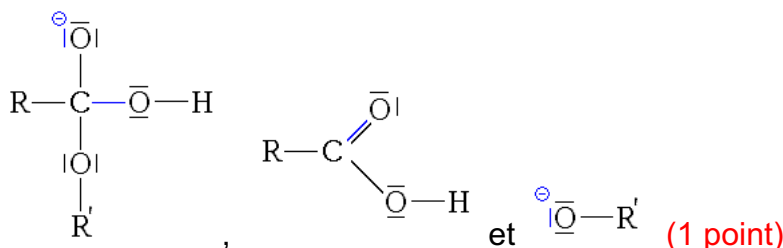
- b. (1 point) On a avec $k = \frac{4\pi^2}{G \times m_J} \rightarrow m_J = \frac{4\pi^2}{G \times k} = 1,91.10^{27} \text{ kg}$.

Exercice n°2 :

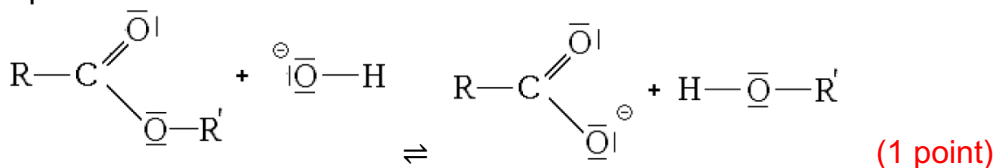
- La température étant un **facteur cinétique**, plus elle est élevée et plus l'évolution du système est rapide, la durée de la réaction est plus faible.
La courbe correspondant à T_3 atteint l'état final plus rapidement que celle de T_2 et l'état final pour T_1 n'est pas atteint. Ainsi $T_3 > T_2 > T_1$ donc $T_3 = 110^\circ\text{C}$, $T_2 = 90^\circ\text{C}$ et $T_1 = 70^\circ\text{C}$. (1 point)
- Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ est égal à la durée nécessaire pour que l'avancement atteigne la moitié de sa valeur finale.
Le PLA est totalement consommé, donc $[\text{PLA}]_{t_{1/2}} = [\text{PLA}]_0 / 2 = 0,5 \text{ mmol.L}^{-1} \rightarrow t_{1/2} = 6 \text{ min}$ (1 point)
- On a : $v_d = -\frac{d[\text{PLA}]}{dt}$ (0,5 point)
- La vitesse volumique de disparition du PLA est égale à l'opposé du coefficient directeur de la tangente à la courbe. $v_d = \frac{0-1}{36-0} = 2,77 \cdot 10^{-2} \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (1,5 point)
- On trace trois tangentes à des instants différents. Au début la tangente est fortement inclinée vers le bas, la vitesse est élevée. Au fur et à mesure, la tangente est de moins en moins inclinée, la vitesse diminue. Le facteur cinétique à l'origine de cette évolution est la concentration en PLA qui est un réactif, sa diminution progressive explique que la vitesse de disparition diminue.

Exercice 3 :

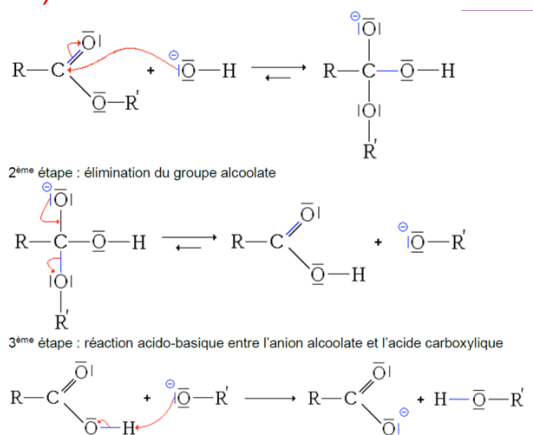
- Les intermédiaires réactionnels sont :



- L'équation est :



- Flèches courbes (1,5 point)



- Le site donneur est l'oxygène de HO^- . Le site accepteur est C du groupe carboxyle. (0,5 point)