

Correction exercice 2 :**Pour Victor A :**

Au cours du freinage $a_1 = \frac{-dv_1}{dt}$ donc $dv_1 = -a_1 dt$ d'où par intégration en prenant l'origine des temps au début du freinage : $v_1 = -a_1 t + v_0$.

Le temps de freinage correspond au temps t_1 tel que $v_1 = 0$ soit : $t_1 = \frac{v_0}{a_1}$.

Application numérique : $v_0 = 108 \text{ km.h}^{-1} = \frac{108}{3,6} = 30 \text{ m.s}^{-1}$ d'où $t_1 = \frac{30}{6} = 5 \text{ s}$

La distance parcourue correspondante est : $d_1 = -\frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_0 t_1$

Application numérique : $d_1 = -\frac{1}{2} \times 6 \times 5^2 + 30 \times 5 = -75 + 150 = 75 \text{ m}$

Pour James B :

Au cours du freinage en raisonnant comme pour A on obtient : $v_2 = -a_2 t + v_0$ et le temps de freinage temps $t_2 = \frac{v_0}{a_2}$.

Application numérique : $t_2 = \frac{30}{5} = 6 \text{ s}$

La distance parcourue correspondante est : $d_2 = -\frac{1}{2} a_2 t_2^2 + v_0 t_2$.

Application numérique : $d_2 = -\frac{1}{2} \times 5 \times 6^2 + 30 \times 6 = -90 + 180 = 90 \text{ m}$

Il faut ajouter à cette distance d_2 la distance $d'_2 = v_0 \times 1 = 30 \text{ m}$ parcourue par V2 pendant 1s à la vitesse v_0 .

La distance totale parcourue par V2 est donc : $d_2 + d'_2 = 90 + 30 = 120 \text{ m}$.

Distance D :

Pour que les voitures ne se heurtent pas, il faut qu'elles s'arrêtent au moins au même endroit soit à 120m du début de freinage de V2. Donc $D = 120 - 75 = 45 \text{ m}$.

Correction exercice 3 :

1) Dans le référentiel terrestre, la trajectoire de la mouche est une spirale décrite de façon uniforme. Dans le référentiel de la trotteuse, la mouche a un mouvement rectiligne uniforme.

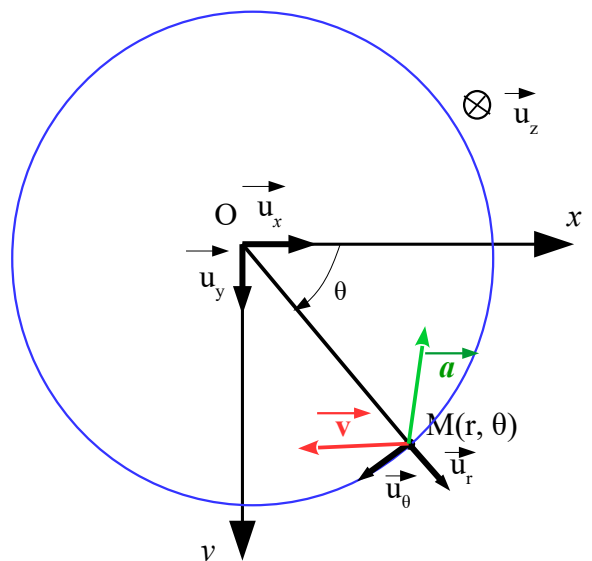
2) La vitesse angulaire de la mouche est celle de la trotteuse :

$\omega = \dot{\theta} = \frac{2\pi}{60} = 0,1 \text{ rad.s}^{-1}$. L'aiguille tourne dans le sens anti-trigo, on oriente l'espace dans la sens anti-trigo.

3) $\vec{OM} = (r_0 - v_0 t) \vec{u}_r$, $\vec{v} = -v_0 \vec{u}_r + (r_0 - v_0 t) \omega \vec{u}_\theta$,

$\vec{a} = -2 v_0 \omega \vec{u}_\theta - (r_0 - v_0 t) \omega^2 \vec{u}_r$.

Rem : le module de la vitesse n'est pas constant.

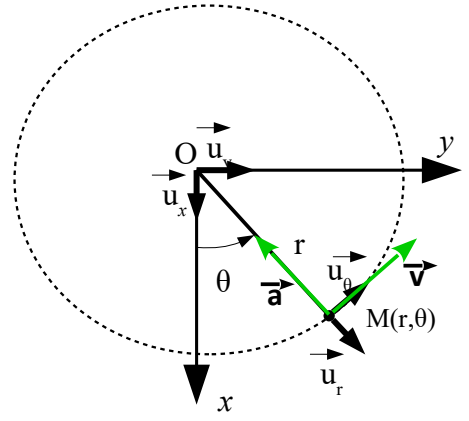


Correction exercice 4 :

1. Tout point M du plateau a un mouvement **circulaire uniforme**.

$$2. \omega_0 = \frac{2\pi \times 33}{60} = 3,5 \text{ rad.s}^{-1}.$$

3. Ci-contre.



4. $\vec{OM} = r \vec{u}_r$; r est une constante ainsi que $\dot{\theta} = \omega_0$ ainsi :

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = r \dot{\theta} \vec{u}_\theta = r \omega_0 \vec{u}_\theta.$$

La norme du vecteur vitesse est : $v = \|\vec{v}\| = r \omega_0 = 10 \cdot 10^{-2} \times 3,46 = 0,35 \text{ m.s}^{-1}$.

5. Le mouvement est circulaire uniforme la distance parcourue est $d = v(t_1 - t_0) = 0,35 \times (60 \times 2 + 30) = 52 \text{ m}$.

6. $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = -r \omega_0^2 \vec{u}_r = \frac{-v^2}{r} \vec{u}_r$. La norme du vecteur vitesse est : $a = \|\vec{a}\| = \frac{v^2}{r} = \frac{(0,35)^2}{0,1} = 1,2 \text{ m.s}^{-2}$

7. Ci-contre.

8. On utilise les conditions aux limites pour déterminer a et b.

- A t_1 la vitesse angulaire vaut ω_0 donc : $\omega_0 = a - b t_1$ (1)
- A t_2 la vitesse angulaire est nulle donc : $0 = a - b t_2$ (2).

De l'équation (2) on tire $a = b t_2$. En remplaçant dans (1), obtient : $\omega_0 = b t_2 - b t_1 = b(t_2 - t_1)$ d'où :

$$b = \frac{\omega_0}{t_2 - t_1} \text{ et } a = \frac{\omega_0 t_2}{t_2 - t_1}. \text{ AN : } b = \frac{3,5}{10} = 0,35 \text{ rad.s}^{-2} ; a = \frac{160 \times 3,5}{10} = 56 \text{ rad.s}^{-1}.$$

9. $\vec{OM} = r \vec{u}_r$. Dans cette question r est toujours une constante par contre ω varie d'où :

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = r \dot{\theta} \vec{u}_\theta = r \omega \vec{u}_\theta \text{ d'où : } \vec{v} = r(a - b t) \vec{u}_\theta.$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(r(a - b t))}{dt} \vec{u}_\theta + r(a - b t) \frac{d\vec{u}_\theta}{dt} \text{ d'où : } \vec{a} = -b r \vec{u}_\theta - r(a - b t)^2 \vec{u}_r.$$

Correction exercice 5

1) $\vec{OM} = \vec{OA} + \vec{AM}$ avec $\vec{OA} = 2b \cos \omega t \vec{u}_x + 2b \sin \omega t \vec{u}_y$ et $\vec{AM} = b \cos \omega t \vec{u}_x - b \sin \omega t \vec{u}_y$ on en déduit

$$\vec{OM} = 3b \cos \omega t \vec{u}_x + b \sin \omega t \vec{u}_y.$$

2) De la question précédente, on tire $\frac{x}{3b} = \cos \omega t$ et $\frac{y}{b} = \sin \omega t$ d'où en élevant les 2

expressions au carré puis en les additionnant :

$$\left(\frac{x}{3b}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1.$$

3) En dérivant $\vec{OM}$, on obtient le vecteur vitesse : $\vec{V} = -3b\omega \sin \omega t \vec{u}_x + b\omega \cos \omega t \vec{u}_y$. En dérivant de nouveau, on obtient l'accélération : $\vec{a} = -3b\omega^2 \cos \omega t \vec{u}_x - b\omega^2 \sin \omega t \vec{u}_y$ d'où :

$$\vec{a} = -\omega^2 \vec{OM}$$

