

Mécanique générale, classe inversée.

Semaine 1 16-20/09 2023

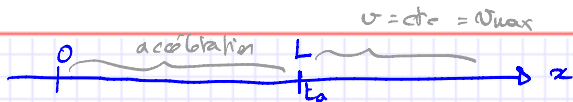
Exercice d'application corrigé en amphi mardi

Séance de karting

Lou fait du karting pour la première fois. Son kart a une vitesse maximale $v_{\max}$ de 10 m/s. Elle roule en ligne droite. Prudente, elle appuie progressivement sur l'accélérateur, si bien que son accélération augmente linéairement avec le temps. $a = \gamma t$ avec γ constante.

De l'arrêt, il faut 30 m au kart de Lou pour atteindre $v_{\max}$, ensuite il roule à vitesse constante. $L = 30\text{m}$

- 1– Quelle est la durée de la phase d'accélération ?
- 2– Que vaut γ ?
- 3– Quelle est la valeur maximale de l'accélération ?



Choix des origines à $t=0$ départ depuis $x=0$
 de l'arrêt $\Rightarrow$ à $t=0$ $v=0$ $v(t)$ $v(0)=0$

à $t=t_a$ $x(t_a)=L$ $v(t_a)=v_{\max}$

On sait $a(t) = \gamma t$

Pour répondre à (d) il faut calculer $v(t)$ et $x(t)$



~~$v = at + v_0$~~

~~$x = \frac{1}{2}at^2$~~

FAUX

Refaire la démarche $a(t)$ $v(t)$: primitive de $a(t)$

$$a = \gamma t \Rightarrow v(t) = \frac{1}{2} \gamma t^2 + v_0 \quad \text{à } t=0 \quad v=0 \Rightarrow v_0=0$$

$$v(t) = \frac{1}{2} \gamma t^2 \Rightarrow x(t) = \frac{1}{6} \gamma t^3 + x_0 \quad \text{à } t=0 \quad x=0 \Rightarrow x_0=0$$

$$v(t) = \frac{1}{2} \gamma t^2 ; x(t) = \frac{1}{6} \gamma t^3 \quad \text{On cherche } t_a$$

$$\text{en } t_a \quad v(t_a) = v_{\max} \text{ et } x(t_a) = L$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \gamma t_a^2 = v_{\max} & (1) \\ \frac{1}{6} \gamma t_a^3 = L & (2) \end{cases} \quad (1) \Rightarrow \gamma = \frac{2 v_{\max}}{t_a^2} \Rightarrow \text{dans } (2)$$

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{2 v_{\max}}{t_a^2} \cdot t_a^3 = L \Rightarrow t_a = \frac{3L}{v_{\max}}$$

A.N. $t_a = \frac{3L}{V_{max}} = \frac{3 \times 30}{10} = 9 \text{ s}$

FAQ

avec $v = at$ et $x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}\gamma t^2 = \frac{1}{2}\gamma t^3$
 $V_{max} = \gamma t_a t_a = \gamma t_a^2$; $L = \frac{1}{2}\gamma t_a^3$ $V_{max} = \gamma t_a^2$

$\Rightarrow L = \frac{1}{2} \frac{V_{max}}{t_a} t_a^3 = \frac{1}{2} V_{max} t_a$

$\gamma = \frac{V_{max}}{t_a^2}$

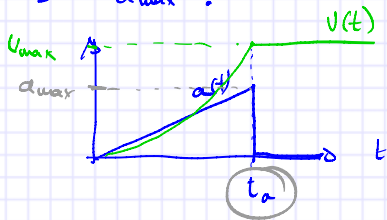
$\Rightarrow t_a = \frac{2L}{V_{max}}$

2 $\gamma = \frac{2V_{max}}{t_a^2} = 2V_{max} \frac{V_{max}^2}{9L^2} = \frac{2}{9} \frac{V_{max}^3}{L^2}$

$\left[\frac{\text{m}^3 \text{s}^{-3}}{\text{m}^2} \right] = [\text{m s}^{-3}]$

A.N. $\frac{2}{9} \times \frac{1000}{900} = \frac{20}{81} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ m.s}^{-3}$

3- $a_{\max}$?

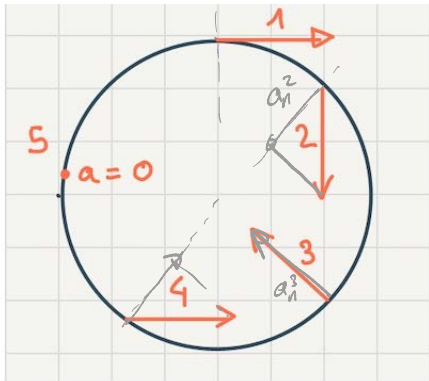


$$a_{\max} = a(t_a) = r t_a = r \frac{3L}{v_{\max}}$$

$$= \frac{2}{3} \frac{v_{\max}^2}{L} \cdot \frac{3L}{v_{\max}}$$

$$= \frac{2}{3} \frac{v_{\max}^2}{L}$$

4. N. $a_{\max} = \frac{2}{3} \frac{100}{30} \approx 2 \text{ m.s}^{-2}$



$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

$$a_n = \frac{v^2}{R}$$

Une voiture roule sur une piste circulaire horizontale. On représente son vecteur accélération (vue de dessus) en 5 points du trajet. En quel point la vitesse de la voiture est-elle la plus grande ?

- ☐ On ne peut pas répondre, c'est le vecteur accélération qui est représenté 0%
- ☐ 1 0%
- ☐ 2 0%
- ☒ 3 0%
- ☐ 4 0%
- ☐ 5 0%

10

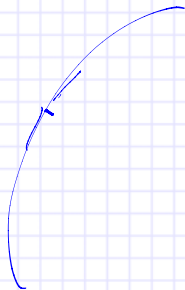
21

60%

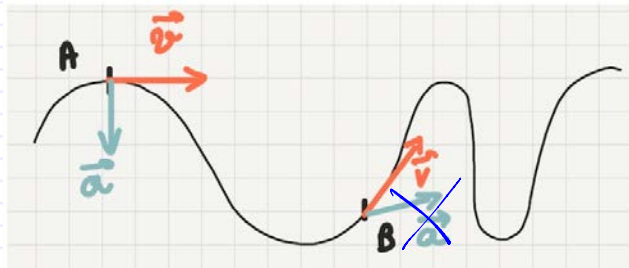
📊 Quel(s) sont le(s) élément(s) d'une voiture ...
qui permettent de provoquer une
accélération du véhicule?

- ✗ Le frein 0% 88
- ✗ l'accélérateur 0% 58
- ✗ le volant 0% 74

En physique $\vec{a}$ acceleration vector



pas de sortie de route !

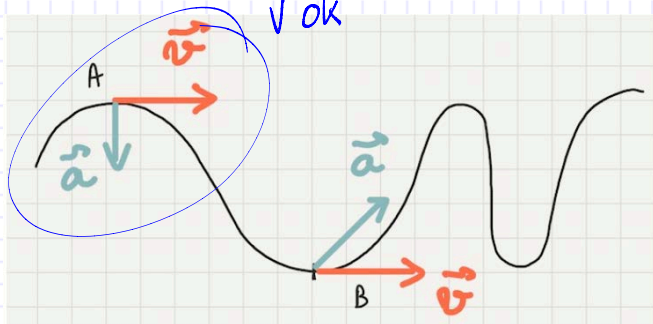


Une voiture se déplace sur une route horizontale. On représente son vecteur vitesse et son vecteur accélération en A. Est-ce que la représentation des vecteurs vitesse et accélération en B correspond à une situation possible ?

☐ Oui 0%

☒ Non 0%

✓ OK



Une voiture se déplace sur une route sinusoïdale. On représente sa vitesse et son accélération en A. Les vecteurs vitesse et accélération représentés en B sont-ils une situation possible ?

☒ Oui

70%

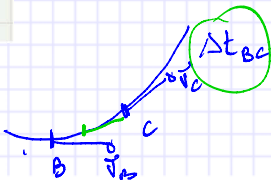
☐ Non

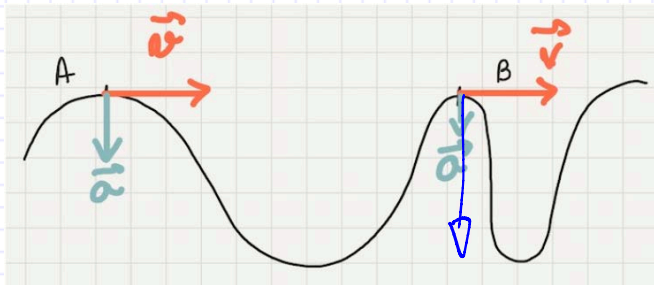
0%

Desmou avec échelle

$$a_n = \frac{v^2}{\rho}$$

$$\left(\begin{aligned} a_n^A &= \frac{v_A^2}{\rho_A} \\ a_n^B &= \frac{v_B^2}{\rho_B} \end{aligned} \right) =$$





Une voiture se déplace sur une route sinusoïdale. On représente sa vitesse et son accélération en A. Les vecteurs vitesse et accélération représentés en B sont-ils une situation possible ?

☐ Oui

0%

☒ Non

0%

$$a_A > a_B$$

$$\frac{v_A^2}{\rho_A} < \frac{v_B^2}{\rho_B}$$

Lesquelles de ces affirmations sont vraies ? ***

☐ Un point matériel peut voir varier la direction de son accélération quand la direction de sa vitesse reste constante.

0%

non

☒ Un point matériel peut voir varier la direction de sa vitesse quand son accélération est constante.

71%

oui

☒ Un point matériel peut avoir un mouvement curviligne plan même si son accélération garde toujours la même direction.

41%



☐ Un point matériel peut avoir un mouvement curviligne non contenu dans un plan même si son accélération garde toujours la même direction.

0%





Matt roule en voiture sur une petite route de campagne avec le contrôle automatique de vitesse si bien qu'il reste à exactement 50 km/h sur son trajet qui serpente dans la campagne.

On appelle $\vec{v}$ la vitesse et $\vec{a}$ l'accélération

$$a_n = \frac{v^2}{\rho}$$

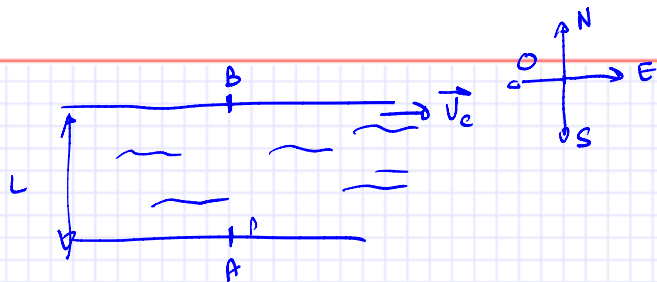
$$a_t = \frac{d|v|}{dt} = 0$$

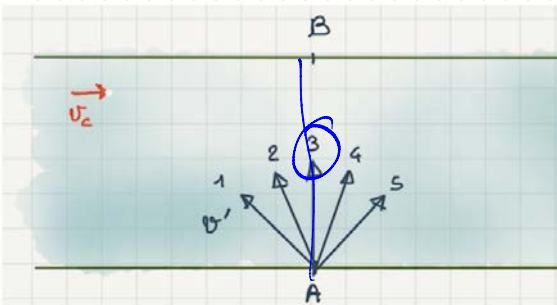
$$\left. \begin{array}{l} v^2 = \text{cte} \\ \rho \text{ change} \end{array} \right\} a_n \text{ change}$$

$$\vec{a} = a_n \vec{n}$$

Quelles sont les affirmations justes?

- ☐ $\vec{v}$ est constant 0%
- ☒ v est constant 0%
- ☐ $\vec{a}$ est constant 0%
- ☒ a est constant 30%
- ☒ $a = 0$ 38%
- ☐ la vitesse est constante 0%

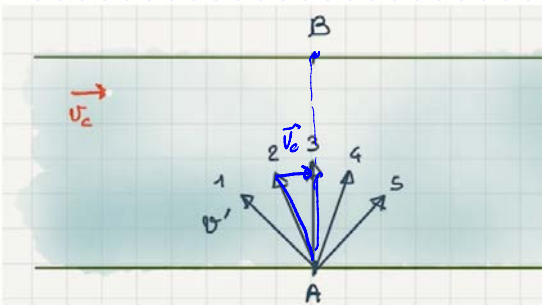




On appelle $\vec{v}'$ le vecteur vitesse de Logan par rapport au courant. Il montre donc le "cap". Le quel doit être choisi pour **minimiser le temps de traversée à la rame ?**

- ☐ 1 0%
- ☐ 2 0%
- ☒ 3 0%
- ☐ 4 0%
- ☐ 5 0%

No votes



On appelle $\vec{v}^f$ le vecteur vitesse de Logan par rapport au courant. Il montre donc le "cap". Le quel doit être choisi pour minimiser le temps de course sur la rive ?

- ☐ 1 0%
- ☒ 2 0%
- ☐ 3 0%
- ☐ 4 0%
- ☐ 5 0%

No votes