CORRECTION Activité documentaire Cours n°4
« Décrire un mouvement»

I Etude expérimentale d'un mouvement circulaire et uniforme

1- Expérience :



a- La trajectoire du mobile est un **arc de cercle**. Pendant des durées égales (τ = **40 ms**) les distances parcourues entre deux points de marquage sont égales. Le mouvement du mobile est donc **circulaire et uniforme**.

b- Rayon R de la trajectoire: R = 20,5 cm = 0,205 m.

2- Construction des vecteurs vitesses $\overrightarrow{v_1}$ et $\overrightarrow{v_3}$

a- Calculs des vecteurs des vitesses v_1 et v_3 en m.s^{-1}.

$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{6{,}0.10^{-2}}{2\times 40.10^{-3}}$ **=0,75 m.s^{-1}** **et** $v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{6{,}0.10^{-2}}{2\times 40.10^{-3}}$ **=0,75 m.s^{-1}**

Les valeurs des vitesses v_1 et v_3 sont égales (mouvement uniforme).

b- Représentation des vecteurs vitesses $\overrightarrow{v_1}$et $\overrightarrow{v_3}$ avec l'échelle: 1 cm ↔ 0,1 m.s^{-1}.

$\ell_{\overrightarrow{v_1}} = \frac{v_2}{0{,}1} = \frac{0{,}75}{0{,}1}$ = 7,5 cm longueur du vecteur $\overrightarrow{v_1}$: $\ell_{\overrightarrow{v_1}}$

$\ell_{\overrightarrow{v_3}} = \frac{v_3}{0{,}1} = \frac{0{,}75}{0{,}1}$ = 7,5 cm

3- Vecteur accélération $\overrightarrow{a_2}$ au point M_2 :

a- Reporter ***très soigneusement*** au point M_2 les vecteurs (- $\overrightarrow{v_1}$)et $\overrightarrow{v_3}$.Voir annexe

b- Construire ***très soigneusement*** au point M_2, le vecteur $\Delta\overrightarrow{v_2} = \overrightarrow{v_3} - \overrightarrow{v_1}$. Voir annexe

c- En utilisant l'échelle des vitesses, déterminer la valeur de $\Delta\overrightarrow{v_2}$ en m.s^{-1} et calculer $a_2 = \frac{\Delta v_2}{2\times\tau}$

$\Delta\overrightarrow{v_2}$ mesure 2,2 cm donc $\Delta v_2 = 2{,}2 \times 0{,}1$ = **0,22 m.s^{-1}**

donc $a_2 = \frac{\Delta v_2}{2\times\tau} = \frac{0{,}22}{2\times 40.10^{-3}}$ = **2,8 m.s^{-2}**

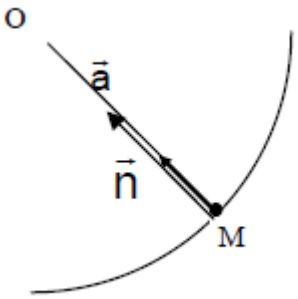
d- Calcul de la longueur du vecteur $\overrightarrow{a_2}$ à l'échelle notée $\ell_{\overrightarrow{a_2}}$: $\ell_{\overrightarrow{a_2}} = \frac{a_2}{0{,}5} = \frac{2{,}8}{0{,}5}$ = 5,6 cm

e- Le vecteur $\overrightarrow{a_2}$pointe vers le point O.

.....

f- on calcule $\frac{v_2^2}{R} = \frac{(7{,}5.10^{-2})^2}{0{,}205}$ =2,7 m.s^{-2} et a_2 = 2,8 m.s^{-2} .

On constate qu'à 4 % près on a la relation: $a_2 = \frac{v_2^2}{R}$



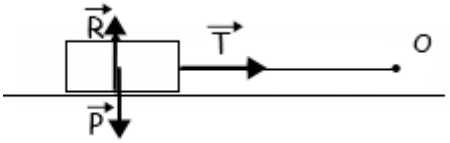
Dans le cas d'un **mouvement circulaire uniforme**, l'accélération $\vec{a}$ s'écrit

$\overrightarrow{a} = \frac{v^2}{R}\vec{n}$ avec $\vec{n}$ vecteur unitaire normal (voir schéma).

On utilisera cette formule dans le chapitre «Mouvement des satellites et des planètes »

4- Seconde loi de Newton :

a- système étudié : { **mobile** }
référentiel d'étude : référentiel terrestre (galiléen)
bilan des forces appliquées au système :
le poids $\vec{P}$ la réaction du sol $\vec{R}$ et la tension du fil $\vec{T}$



Son poids $\vec{P}$	La réaction du sol : $\vec{R}$	La tension du fil : $\vec{T}$
Direction : verticale Sens : vers le bas Point d'application : centre de gravité	Direction : verticale Sens : vers le haut Point d'application : centre surface de contact	Direction : horizontale Sens : dirigée vers le point O Point d'application : le point d'attache du fil

b- Dans l'hypothèse du modèle sans frottement, que devient la relation vectorielle $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$?

$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{P} + \overrightarrow{R} + \vec{T} = m \times \vec{a}$ **Comme il n'y a pas de frottements** $\vec{P} + \overrightarrow{R} = \vec{0}$

Cette égalité vectorielle est bien en accord avec le fait que les 2 vecteurs sont bien colinéaires et orienté vers le centre O

Projection sur l'axe (Ox)

$T_x = m.a_X$ donc $T = m \times a$

c- Calcul de la valeur T :

$T = m \times a = 450.10^{-3} \times 2,8 = 1,26$ N

