Lycée Joliot Curie à 7	**Physique - Chapitre X**	Classe de Ter S
	CORRECTION Activité expérimentale	

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 $\vec{v_1}$ et $\vec{v_3}$

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

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

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

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

$$\ell_{\vec{v_1}} = \frac{v_2}{0{,}1} = \frac{0{,}75}{0{,}1} = 7{,}5 \text{ cm}$$

longueur du vecteur $\vec{v_1}$: $\ell_{\vec{v_1}}$

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

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

a- Donner l'expression du vecteur accélération $\vec{a_2}$:

$$\vec{a_2} = \frac{\Delta\vec{v_2}}{\Delta t} = \frac{\vec{v_3} - \vec{v_1}}{2\tau}$$

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

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

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

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

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

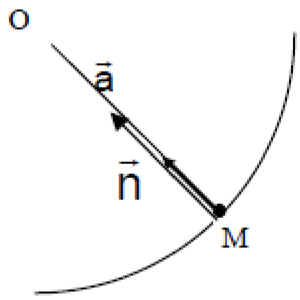
e- Calcul de la longueur du vecteur $\vec{a_2}$ à l'échelle notée $\ell_{\vec{a_2}}$: $\ell_{\vec{a_2}} = \frac{a_2}{0{,}5} = \frac{2{,}8}{0{,}5} = 5{,}6$ cm

f- Le vecteur $\vec{a_2}$pointe vers le point O.

....

g- 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

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

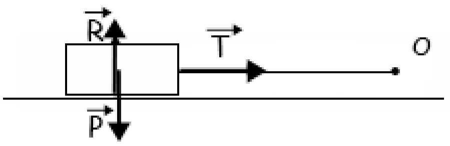
On utilisera cette formule dans le chapitre «Mouvement des satellites et des planètes »

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 $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$?

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

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