

AE. 1A – Etude d'un mouvement circulaire

Objectifs : Etudier, à partir d'une vidéo, à l'aide d'un logiciel de pointage et d'un tableur, les caractéristiques du vecteur vitesse et du vecteur accélération du mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air évoluant dans le plan et soumis à une force toujours dirigée vers un point fixe de l'espace.

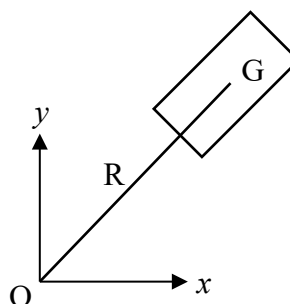
Matériel mis à disposition du candidat :

- un ordinateur ;
- une vidéo « mvt circulaire » contenant la vidéo d'une plaque métallique tournant autour d'un point fixe. **La diagonale de la plaque présente sur cette vidéo est de 10 cm.**
- un logiciel de pointage avec une notice simplifiée (Aviméca) ;
- un tableur avec une notice simplifiée (Regressi).

Document : Modélisation du mouvement de la plaque métallique

Un repère (O, x, y) est placé au point d'accrochage du fil à la table.

On associera l'**origine des dates à l'image n°10** et on pointera la position du centre d'inertie G de la plaque jusqu'à la 56^{ème} image.



On note R, la distance du centre d'inertie G à l'origine O des axes.

Les coordonnées $\begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$ du vecteur vitesse se calculent en dérivant les coordonnées $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ du vecteur position par rapport au temps :

$$v_x = \frac{dx}{dt} \text{ et } v_y = \frac{dy}{dt}$$

Les coordonnées $\begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix}$ du vecteur accélération se calculent en dérivant les coordonnées $\begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$ du vecteur vitesse par rapport au temps :

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \text{ et } a_y = \frac{dv_y}{dt}$$

Modélisation du mouvement de la plaque métallique

Proposer un protocole expérimental utilisant les logiciels mis à disposition pour obtenir les coordonnées $\begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$ du vecteur vitesse \vec{v} du centre G de cette plaque, la valeur du rayon R de la trajectoire et la valeur de la vitesse v .

.....

.....

.....

.....

.....

Mettre en œuvre le protocole puis compléter les questions suivantes :

1/ Résultat pour R: $R = \dots \pm \dots$

2/ Résultat de la modélisation de $v(t)$: $v = \dots \pm \dots$

3/ Préciser la direction et le sens du vecteur vitesse.

direction :

sens :

4/ Comment qualifier le mouvement de la plaque métallique ? Justifier.

.....

.....



Proposer un protocole expérimental pour obtenir les coordonnées $\begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix}$ du vecteur accélération \vec{a} du centre G de cette plaque ainsi que la valeur a de l'accélération.

.....

.....

Mettre en œuvre le protocole puis compléter les questions suivantes :

5/ Résultat de la modélisation de $a(t)$: $a = \dots \pm \dots$

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

Chapitre 1

Mouvement et interactions

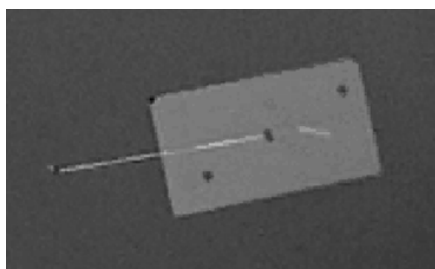
6/ Faire apparaître le graphe $y = f(x)$. Sur la page « Graphe », cliquer sur l'icône « Vecteurs » pour faire apparaître les vecteurs vitesse et accélération. Cliquer sur l'icône « Axes », vérifier que « Axes orthonormés » est coché.



Préciser la direction et le sens du vecteur accélération.

direction :

sens :

7/ Sur le schéma ci-dessous, représenter le vecteur vitesse et le vecteur accélération au point G. Préciser les échelles de représentation de \vec{v} et de \vec{a} . Préciser également le sens du mouvement.



APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

8/ Créer la grandeur a_n de l'accélération normale $a_n = \frac{v^2}{R}$.

Résultat de la modélisation de $a_n(t)$: $a_n(t) =$

9/ Calculer l'écart relatif entre la valeur de l'accélération a et celle de a_n en utilisant la relation :

$$\frac{|a - a_n|}{a_n} \times 100.$$

10/ Représenter sur le schéma de la question 7/ le repère de Frenet. Exprimer \vec{a} dans ce repère.

11/ Conclure sur l'accélération d'un mouvement circulaire uniforme (3 qualificatifs).

Fermer les logiciels et les vidéos avant de quitter la salle.