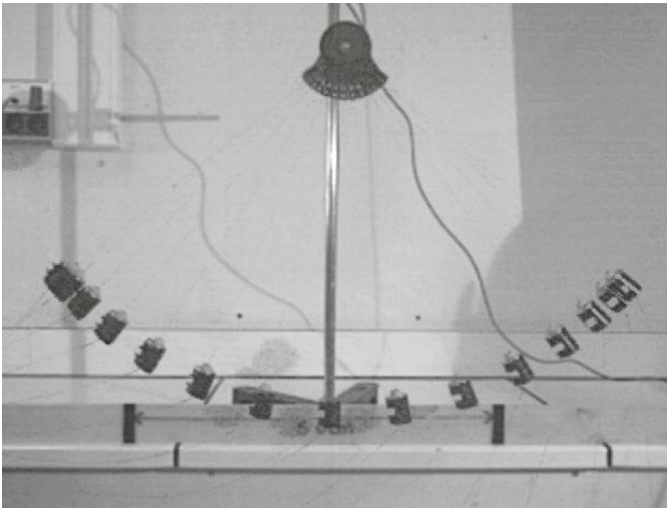


I. Etude d'un mouvement circulaire.



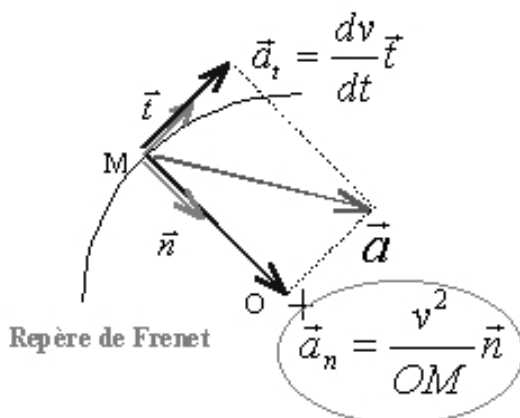
Un pendule simple, constitué d'un objet pouvant être considéré comme ponctuel suspendu à un fil inextensible de longueur L , est écartée de sa position d'équilibre initiale puis lâché : il effectue alors des oscillations autour de cette position.

La chronophotographie du mouvement réalisée à l'aide d'une vidéo avec une fréquence de 20 images par seconde est donnée ci-contre.

Un traitement dans l'« Atelier Scientifique » permet après pointage d'obtenir la trajectoire de la masse suspendue au bout du fil donnée dans le **document 3 de l'annexe**

- 1) Tracer la trajectoire du mouvement et numéroté les points de M_0 à M_{14} en partant de la gauche.
- 2) Montrer à l'aide du document 3 que le mouvement de la masse suspendue est circulaire non uniforme.
- 3) Identifier sur le document 3 le point de la trajectoire où la vitesse est maximale et les points où la vitesse est minimale.
- 4) Calculer une valeur approchée de la vitesse de la masse suspendue aux points M_5 et M_{10} .
- 5) Représenter les vecteurs vitesse \vec{V}_5 et \vec{V}_{10} en prenant comme échelle 1 cm pour 1 m.s⁻¹.

Dans le cas d'un mouvement circulaire, le vecteur accélération peut se décomposer suivant deux vecteurs unitaires d'une base orthonormée directe locale appelé repère de Frénet : (M, \vec{t}, \vec{n})



6) Calculer la valeur de l'accélération normale $a_{n,5}$ au point M_5 définie par la relation : $a_{n,i} = \frac{v_i^2}{r_i}$

7) Calculer une valeur approchée de l'accélération tangentielle $a_{t,5}$ donnée par la relation :

$$a_{t,i} = \frac{dv}{dt} \simeq \frac{\Delta V_i}{\Delta t} = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

- 8) Représenter les vecteurs $\vec{a}_{n,5}$ et $\vec{a}_{t,5}$ au point M_5 puis construire le vecteur $\vec{a}_5 = \vec{a}_{t,5} + \vec{a}_{n,5}$ en choisissant comme échelle 1 cm pour 1 m.s⁻².
- 9) Quelle particularité présente le vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire non uniforme ?

Document 3 : Trajectoire du centre d'inertie de la masse suspendue

