

**Nom :**  
**Prénom :**  
**Groupe :**

**Devoir de physique (M1304)  
(Mécanique)**

**Exercice n°1 (Pendule conique)**

1°) Soit un mouvement décrit par les équations cinématiques :

$$x(t)=3\cos(\omega t)$$

$$y(t)=3\sin(\omega t)$$

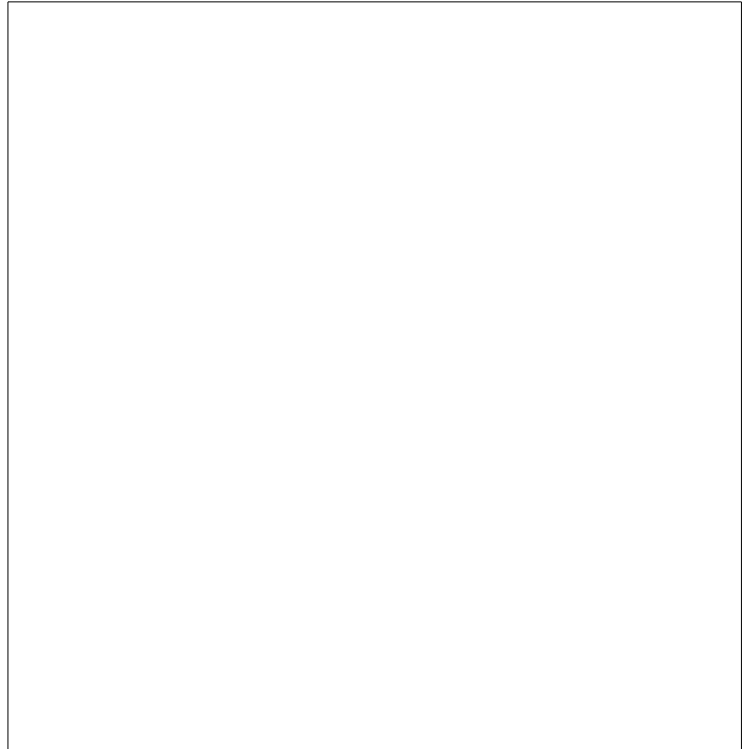
Dessiner ci-contre la trajectoire.

2°) Exprimer les composantes de la vitesse en fonction du temps.

**réponse :**

3°) Exprimer les composantes de l'accélération en fonction du temps.

**réponse :**



4°) Exprimer le module de l'accélération en fonction de la vitesse de rotation et du rayon R du cercle.

**réponse :**

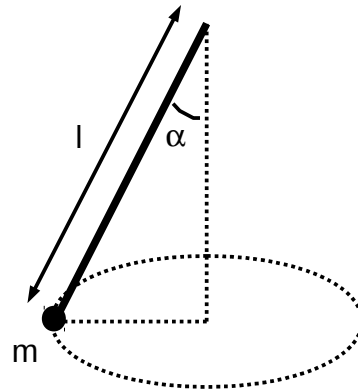
5°) S'il s'agit d'une masse m qui décrit cette trajectoire à quelle force centrale doit-elle être soumise ?

Exprimer cette force en fonction de m,  $\omega$  et R

**réponse :**

### Application : (Bonus)

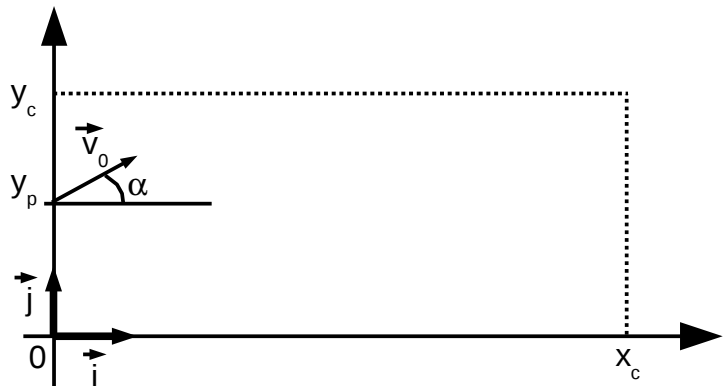
6°) On considère un pendule formé d'une petite boule B de masse  $m$  et d'un fil de longueur  $l$  de masse négligeable. ce pendule est mis en mouvement de rotation uniforme autour d'un axe vertical D d'un référentiel galiléen. Montrer qu'un tel mouvement n'est possible que si la vitesse angulaire est supérieure à une valeur  $\omega_0$  que l'on calculera en fonction de  $\alpha$ ,  $l$  et  $g$ .



**Réponse :**

### Exercice n°2

Dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  une cible a pour coordonnées  $x_c=40\text{m}$ ,  $y_c=30\text{m}$ . A partir d'un point P de coordonnées  $x_p=0\text{m}$  et  $y_p=20\text{m}$ , un projectile est lancé avec une vitesse initiale de module  $v_0 = 50\text{ms}^{-1}$  sous un angle  $\alpha$ . On donne  $g=10\text{ms}^{-2}$



On donne les composantes du vecteur accélération :

$$a_x = 0 \text{ ms}^{-2}$$

$$a_y = -g = -10 \text{ ms}^{-2}$$

1) Déterminer les composantes  $v_{0x}$  et  $v_{0y}$  du vecteur vitesse initial  $\vec{v}_0$  en fonction de  $\|\vec{v}_0\|=v_0$  et de  $\alpha$ .

**Réponse :**

$$V_{0x} =$$

$$V_{0y} =$$

2) En déduire les composantes du vecteur vitesse par intégration en tenant compte des composantes initiales de  $v_0$  (de la question 1) ?

**Réponse :**

$$V_x =$$

$$V_y =$$

**Nom :**

**Prénom :**

**Groupe :**

3) Donner les équations horaires du mouvement du projectile par intégration en tenant compte de la position initiale donnée :  $x_p=0\text{m}$  et  $y_p=20\text{m}$  ?

**Réponse :**

$$x(t) =$$

$$y(t) =$$

4) En déduire l'équation cartésienne du mouvement  $y=f(x)$  ?

**Réponse :**

$$y =$$

5) A l'aide de la formule  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$ , on vous demande d'exprimer l'expression de la question 4 en écrivant une équation du second degré en  $\tan(\alpha)$  en prenant soin de calculer chacun des coefficients ?

**Réponse :**

6) En déduire les deux valeurs de  $\tan(\alpha)$  ainsi que les angles correspondants pour la cible de coordonnées  $x_c=40\text{m}$ ,  $y_c=30\text{m}$  :

**Réponse :**

Donc  $\alpha =$                       et  $\alpha =$