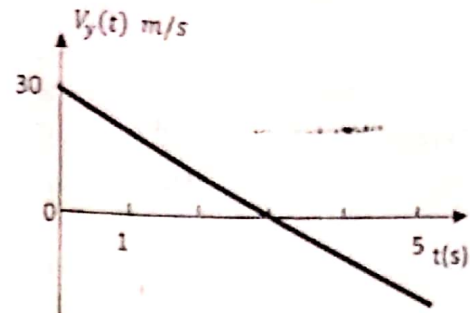
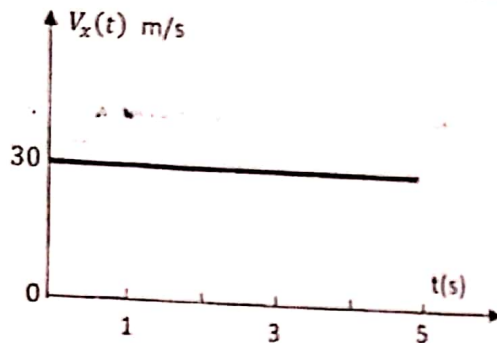


**Rattrapage de Physique I (Durée 1 H)**  
(Sections ST 1 à 15)

**Exercice 1 (10 points)**

Les composantes  $V_x(t)$  et  $V_y(t)$  d'un mobile  $M$ , en mouvement dans un plan vertical  $(Ox, Oy)$ , sont données par les graphes ci-dessous.



On donne:  $x(0) = y(0) = 0 \text{ m}$ .

- 1) Représenter en précisant les échelles choisies, les graphes  $a_x(t)$  et  $a_y(t)$  traduisant la variation des composantes de l'accélération en fonction du temps.
- 2) a) Déterminer les expressions des coordonnées  $x(t)$  et  $y(t)$ . En déduire l'équation de la trajectoire du mobile  $y(x)$ .  
b) Compléter le tableau ci-dessous :

$t(s)$	0	1	2	3	4	5
$x(t)$						
$y(t)$						

- c) Construire la trajectoire du mobile dans l'intervalle de temps  $[0s, 5s]$ .  
Echelle :  $1cm \rightarrow 10m$
- 3) a) Déterminer les expressions des vecteurs vitesse  $\vec{v}(t)$  et accélération  $\vec{a}(t)$  à un instant  $t$  quelconque. En déduire leurs modules en fonction du temps.  
b) Construire sur la trajectoire, les deux vecteurs  $\vec{v}(t)$  et  $\vec{a}(t)$  à l'instant  $t = 3s$ .  
On prendra pour échelles :  $1cm \rightarrow 10 \text{ ms}^{-1}$  et  $1cm \rightarrow 5 \text{ ms}^{-2}$ .
- 4) Calculer le produit scalaire  $\vec{v}(3s) \cdot \vec{a}(3s)$  et en déduire l'angle  $\theta$  compris entre ces vecteurs.
- 5) a) Déterminer l'expression de l'accélération tangentielle  $a_t(t)$  en fonction du temps.  
b) Déterminer à l'instant  $t = 3s$ , les accélérations tangentielle  $a_t(t)$  et normale  $a_n(t)$  du mobile. En déduire le rayon de courbure de la trajectoire au point où se trouve le mobile.

### Exercice 1 (10 points)

Les parties I et II sont indépendantes.

I) Soit la piste OA contenue dans un plan vertical et inclinée par rapport à l'horizontale d'un angle  $\alpha$ . On y dépose un corps de masse  $M = 1 \text{ kg}$  au point N (Figure 1). Le contact entre le corps et la piste est caractérisé par les coefficients de frottement statique  $\mu_s = 0.5$  et dynamique  $\mu_d$ .

- 1) Représenter qualitativement les forces agissant sur le corps en équilibre.
- 2) Déterminer l'angle  $\alpha_{\max}$  d'inclinaison maximal sans qu'il y'ait rupture de l'équilibre du corps.

II) A partir du point O, on lance, le long de la piste OA inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale, le corps de masse  $M$  avec une vitesse  $\vec{v}_0$  dont le module est  $|\vec{v}_0| = 3\sqrt{3} \text{ m/s}$  (Figure 2). L'accélération de la masse est  $a = -6.75 \text{ m/s}^2$ .

- 1) Représenter qualitativement les forces agissant sur le corps.
- 2) Calculer le coefficient dynamique  $\mu_d$ .
- 3) Quel est le travail du poids  $\vec{P}$  le long du trajet OB tel que  $OB = 2\text{m}$ ?
- 4) Quel est le travail de la force de contact  $\vec{C}$  le long du trajet OB tel que  $OB = 2\text{m}$ ?
- 5) Calculer l'énergie cinétique de la masse  $M$  au point B.

Données:  $M = 1\text{kg}$ ,  $g_0 = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\cos 30^\circ = \sqrt{3}/2$  et  $\sin 30^\circ = 1/2$

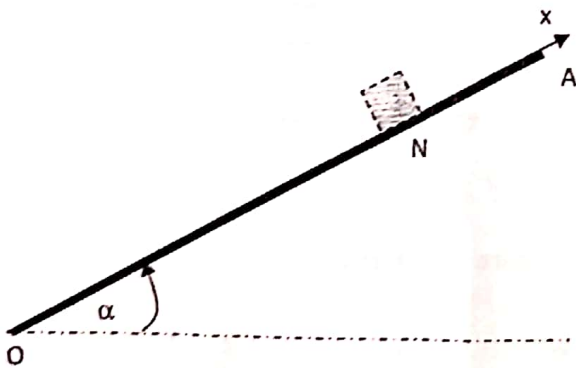


Figure 1

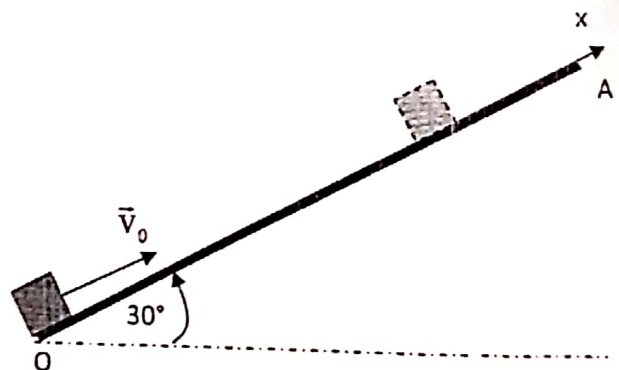


Figure 2