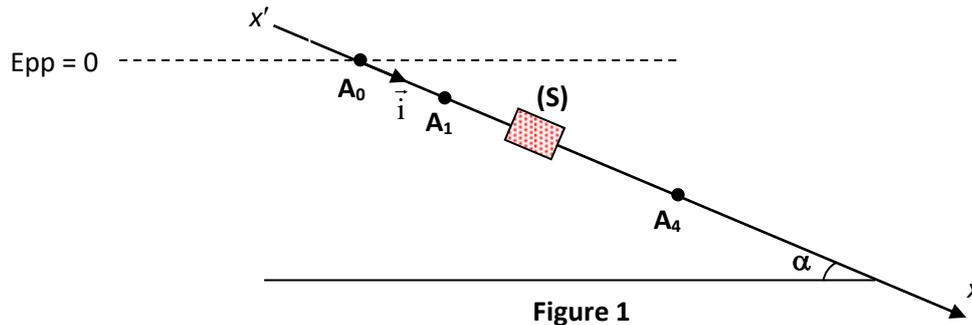


**Exercice 1 : 10points**

**Application de la deuxième loi de Newton**

Un mobile (S), de masse  $M = 100 \text{ g}$  et de centre d'inertie  $G$ , peut glisser sur un rail incliné d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontale tel que  $\sin\alpha = 0,40$ .

$G$  peut alors se déplacer sur un axe  $x'x$  parallèle au rail (figure 1). On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



On lâche (S) sans vitesse initiale à la date  $t_0 = 0$  et on enregistre, à des intervalles de temps successifs et égaux à  $\tau = 100 \text{ ms}$ , quelques positions de  $G$  :  $A_0, A_1, A_2, \dots, A_5$  aux dates respectives  $t_0 = 0, t_1, t_2, \dots, t_5$ .

Les valeurs des abscisses  $x = \overline{A_0G}$  de  $G$  sont inscrites dans le tableau suivant :

$t$	$t_0 = 0$	$t_1 = \tau$	$t_2 = 2\tau$	$t_3 = 3\tau$	$t_4 = 4\tau$	$t_5 = 5\tau$
$x \text{ (cm)}$	0	$A_0A_1 = 1,00$	$A_0A_2 = 4,00$	$A_0A_3 = 9,00$	$A_0A_4 = 16,00$	$A_0A_5 = 25,00$

- Vérifier que les valeurs de la vitesse du mobile aux dates  $t_1 = \tau, t_2 = 2\tau$  et  $t_3 = 3\tau$  sont respectivement  $V_1 = 0,20 \text{ m/s}, V_2 = 0,40 \text{ m/s}$  et  $V_3 = 0,60 \text{ m/s}$ .
- 2.1) Calculer l'énergie mécanique du système (mobile- Terre) aux dates  $t_1$ , et  $t_3$ , sachant que le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur est le plan horizontal passant par le point  $A_0$ .  
2.2) Peut-on admettre que le mobile se déplace sans frottement sur le rail ? justifier.
- Déterminer la variation de la quantité de mouvement  $\Delta \vec{P} = \vec{P}_3 - \vec{P}_1$  de (S) durant  $\Delta t = t_3 - t_1$ .
- 4.1) Faire l'inventaire des forces s'exerçant sur (S).  
4.2) Montrer que la somme  $\Sigma \vec{F}$  de ces forces s'écrit  $\Sigma \vec{F} = (Mg \sin\alpha - f) \vec{i}$ .
- En admettant que  $\Delta t$  est suffisamment petit, on peut confondre  $\frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$  et  $\frac{d\vec{P}}{dt}$  ; vérifier que la valeur du module de  $\vec{f}$  est  $0,2N$ .