Exercice 1 : Dans le système international des unités, l'expression du vecteur position $\overrightarrow{OM}$ d'un mobile ponctuel M dans n repère orthonormé $R(O,\vec{i},\vec{j})$ s'écrit : $\overrightarrow{OM} = 3t.\vec{i} + (5t^2 - 2t)\vec{j}\,;\, t \geq 0$

1- Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de M. Quelle est sa nature.

2- Déterminer les expressions des composantes v_x et v_y du vecteur vitesse $\vec{v}$.

3- Déterminer les expressions des composants a_x et a_y du vecteur accélération $\vec{a}$.

4- Calculer la vitesse et l'accélération du mobile M dans les cas suivants :

4-1- A l'instant t=0,5s 4-2- A un point d'abscisse x=0,45m 4-3- A un point d'ordonné y=1m

Exercice 2 : On considère un skieur (S) de masse m=80Kg, assimilé à un point matériel, se déplace sur une piste horizontale (AB) sous l'action d'une force $\vec{T}$, d'intensité T=276N exercée par une corde horizontale (figure1).

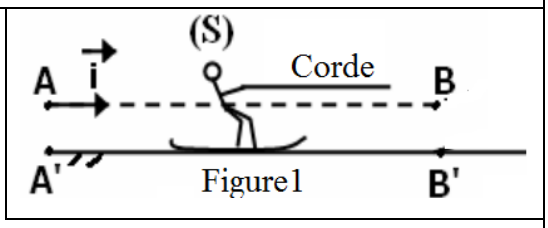

Figure1

Les frottements sont équivalents à une force $\vec{f}$ considérée constante et de sens opposé au mouvement et d'intensité f. Pour étudier ce mouvement, on choisit un repère (A, $\vec{i}$) lié à la terre, et on considère l'instant de départ du skieur en A comme origine des dates. g=10m.s^{-2}

1- Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la vitesse v_G.

2- La figure 2 représente les variations de la vitesse v_G en fonction du temps.

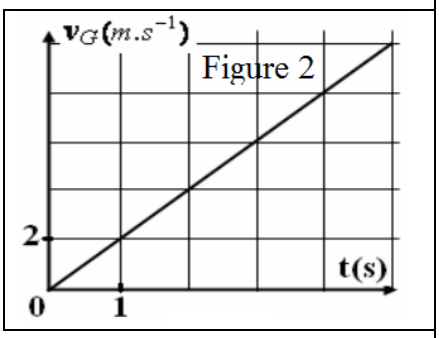

Figure 2

2-1- Quelle est la nature du mouvement de G ? Justifier.

2-2- Déterminer l'équation de la vitesse v_G=f(t). Déduire la valeur de l'accélération a_G.

2-3- Calculer f l'intensité de la force des frottements.

3- Le skieur passe par la position B à l'instant t_B=15s. Déterminer la distance d=AB.

3-1- Déterminer la distance d=AB. 3-2- Déterminer la vitesse v_B à la position B.

Exercice 3 : On assimile le mouvement d'un skieur, de masse m=80Kg (équipement y compris), à celui d'un point matériel.

A un instant pris comme origine des dates, le skieur démarre, en A sur une piste AB inclinée d'un angle α=30° par rapport au plan horizontal. On repère la position de G, centre d'inertie du skieur, par l'abscisse x dans le horizontal.

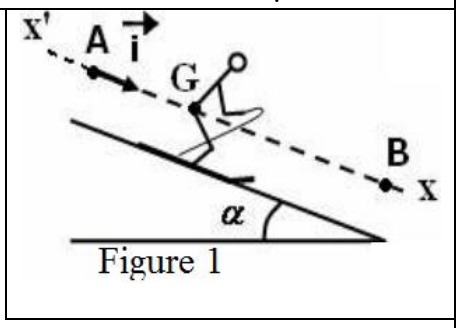

Figure 1

On repère la position de G, centre d'inertie du skieur, par l'abscisse x dans le repère (A, $\vec{i}$) lié à la terre. Les frottements sont équivalents à une force $\vec{f}$ considérée constante et de sens opposé au mouvement.

1- En appliquant la deuxième loi de Newton, déterminer l'équation différentielle vérifiée par v_x le coordonné de $\vec{v}_G$.

2- La courbe 2 représente le diagramme de vitesse de G. Déterminer la valeur de l'accélération a_G du mouvement.

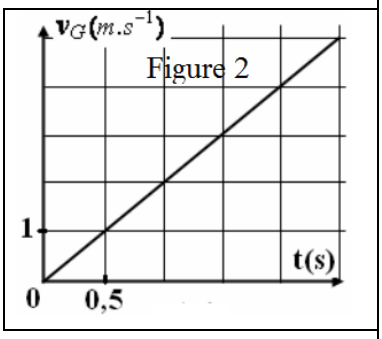

Figure 2

3- Calculer la valeur de f. 4- Ecrire l'équation horaire x=f(t) du mouvement de G.

5- Le skieur arrive au point B avec une vitesse v_B=28m.s^{-1}. Déterminer la distance d=AB.