

### 3- Applications de la deuxième loi de Newton

En général la 2<sup>ème</sup> loi de Newton sert à déterminer la nature du mouvement du centre d'inertie d'un mobile connaissant les forces qui s'appliquent sur lui. Pour résoudre un problème de dynamique en utilisant la deuxième loi de Newton, on doit toujours suivre les étapes suivantes:

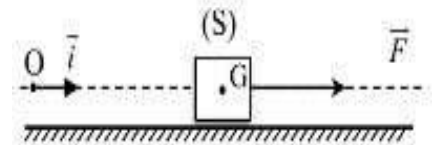
- 1) Préciser le système étudié.
- 2) Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur ce système.
- 3) Représenter ses forces.
- 4) Ecrire la relation vectorielle de la 2<sup>ème</sup> loi de Newton :  $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$
- 5) Puis projeter cette relation après avoir choisi un repère orthonormé convenable lié à un référentiel Galiléen

### Série d'exercices : Lois de Newton

**Exercice 1** On considère un corps solide (S) en mouvement sur un plan horizontal sans frottement sous l'action d'une force constante  $\vec{F}$  comme l'indique la figure suivante:

**On donne :** la masse du corps  $m=500g$  ;  $g = 10 m.s^{-2}$  et  $F = 2N$ .

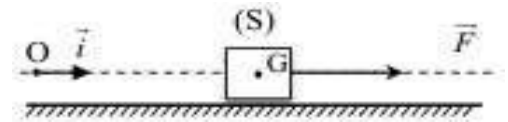
- 1) En appliquant la deuxième loi de Newton déterminer l'accélération du corps S.
- 2) Sachant que le corps part du point d'abscisse  $x = -5 cm$  à  $t = 0$  avec une vitesse égale à  $3 m/s$ , donner l'équation horaire de son mouvement.



**Exercice 2** On considère le corps solide (S) précédent en mouvement sur un plan horizontal (avec frottement) sous l'action d'une force  $\vec{F}$  et son accélération devient  $6 m.s^{-2}$ .

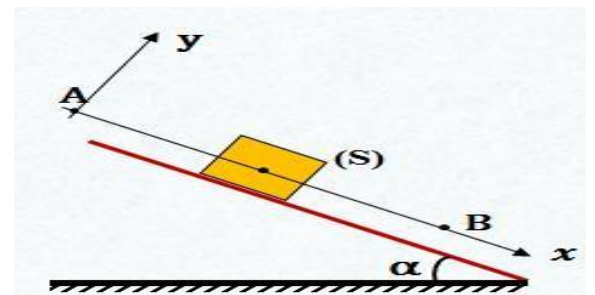
**On donne :** la masse du corps :  $m = 500g$  ;  $g = 10 m.s^{-2}$  et  $F = 5 N$ .

- 1) En appliquant la deuxième loi de Newton déterminer l'intensité de la réaction du plan
- 2) Déterminer le coefficient de frottement puis en déduire la valeur de l'angle de frottement.
- 3) Sachant que le corps part du point d'abscisse  $x = 0$  à  $t = 0$  avec une vitesse égale à  $1 m/s$ , donner l'équation horaire de son mouvement.



**Exercice 3** On libère un corps S de masse  $m = 80 kg$  sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale et il glisse sans frottement vers le bas (voir figure).

- 1) En appliquant la deuxième loi de Newton déterminer les coordonnées du vecteur accélération dans le repère  $(O, x, y)$  associé à un référentiel terrestre supposé Galiléen. puis déterminer l'intensité de la réaction du plan incliné.



- 2) Sachant que le corps S part à l'instant  $t = 0$  ; du point A avec une vitesse  $v_A = 5m/s$  (A est confondu avec l'origine O du repère de l'espace ).

2-1- Donner l'équation horaire du mouvement de S selon l'axe  $(o, x)$  puis l'équation de sa vitesse.

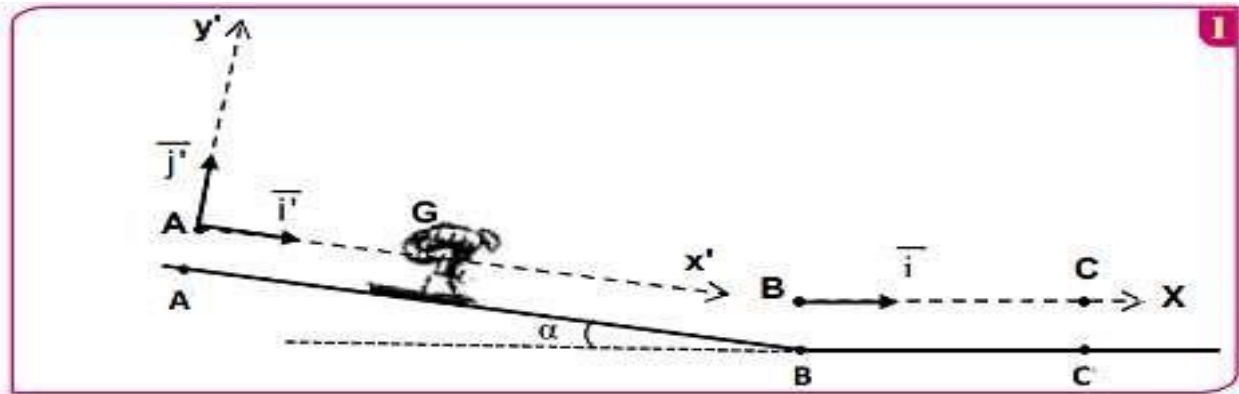
2-2-Déterminer sa vitesse au point B. (on donne  $AB = 2m$  et  $g = 10m/s$  ).

**Exercice 4** Un skieur de masse  $m=70 \text{ kg}$ , décrit une piste formée par deux parties:

\*AB, une pente inclinée de  $30^\circ$  avec le plan horizontal

\*BC, une voie rectiligne et horizontale

Les forces de frottements sont supposées constantes sur les deux parties et valent  $f = 10 \text{ N}$ . Le skieur atteint le point B avec une vitesse  $V_B = 40 \text{ m/s}$  puis il s'arrête en C.  $g=10 \text{ N/Kg}$



**Partie 1- Etude du mouvement sur le plan incliné AB:**

- 1-Faire le bilan des actions agissant sur le skieur.
- 2-Determiner l'accélération du mouvement du skieur en déduire la nature du mouvement
- 3- On prend comme origine des abscisses le point A et comme instant de repère du temps l'instant de passage par A. Ecrire les équations horaires du mouvement du skieur.
- 4- Le skieur décrit la pente AB pendant 7 secondes
  - 4-1- Calculer la vitesse  $V_A$ , la vitesse de passage par le point A
  - 4-2- Déterminer la longueur de la pente AB.

**Partie 2 : Etude du mouvement sur le plan horizontal BC**

Le skieur continue son mouvement sur le plan horizontal BC puis il a utilisé son bâton pour freiner, la force de freinage est opposé de mouvement sa valeur est  $F = 60 \text{ N}$

- 1-Faire le bilan des actions agissant sur le skieur.
- 2-Determiner l'accélération du mouvement du skieur en déduire la nature du mouvement
- 3-on prend comme origine des abscisses le point B et comme instant de repère du temps l'instant de passage par B. Ecrire les équations horaires du mouvement du skieur et de sa vitesse en fonction de  $V_B$
- 4-Le skieur s'arrête au point C
  - 4-1- Déterminer à quel instant le skieur s'arrête-t-il?
  - 4-2-Calculer la distance BC.

\*\*\*\*\*CORRECTION\*\*\*\*\*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



[illegible]

[illegible]