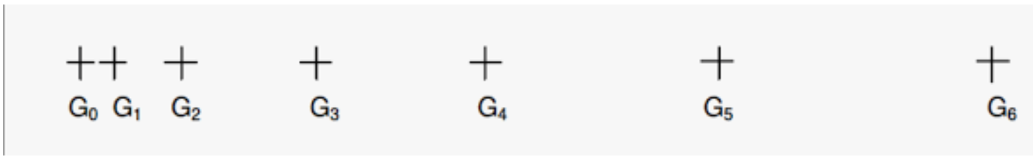
Correction DS Cinématique et forces- version 1
Chapitre 6 et 7 / 1 STI 2D
Calculatrice autorisée

Trajectoire rectiligne (6,5 points)

On enregistre le mouvement d'un solide, modélisé par un point G, à des intervalles de temps égaux $\tau = 40\ ms$.

La vitesse au point G_0 est nulle.

L'échelle des distances est 1,0 cm ⇔ 25 cm.



1. **Déterminer** la vitesse moyenne, en $m.s^{-1}$, entre G_0 et G_6.

Déterminons la vitesse moyenne v_{moy} entre G_0 et G_6 :

$V_{moy} = \frac{d}{\Delta t}$ ← m
← s
↑ m/s

Données : d = 12 x 25 = 3,0 x 10^2 cm = 3,0 m et Δt = 240 ms = 0,240 s

Application numérique :

V_{moy} = 3,0 / 0,240 = 13 $m.s^{-1}$

2. **Déterminer** la vitesse instantanée en G_2 en $m.s^{-1}$

Déterminons la vitesse instantannée v_2 entre G_2:

$V_2 = \frac{G2G3}{\Delta t}$ ← m
← s
↑ m/s

Données : G_2G_3 = 1,8 x 25 = 4,5 x 10^1 cm = 0,45 m et Δt = 40 ms = 0,040 s

Application numérique :

V_2 = 0,45 / 0,040 = 11 $m.s^{-1}$

3. **Déterminer** la vitesse instantanée en G_3 en $m.s^{-1}$

$V_3 = \frac{G3G4}{\Delta t}$ ← m
← s

m/s

Données : G_3G_4 = 2,2 x 25 = 5,5 x 10^1 cm = 0,55 m et Δt = 40 ms = 0,040 s

Application numérique :

V_3 = 0,55 / 0,040 = 14 $m.s^{-1}$

4. **Déterminer** la vitesse instantanée en G_4 en $m.s^{-1}$

$V_4 = \frac{G4G5}{\Delta t}$ ← m
← s

m/s

Données : G_4G_5 = 3,1 x 25 = 7,8 x 10^1 cm = 0,78 m et Δt = 40 ms = 0,040 s

Application numérique :

V_4 = 0,78 / 0,040 = 20 $m.s^{-1}$

5. **Déterminer** l'accélération en G_2 en $m.s^{-2}$.

$a_2 = \frac{v3-v2}{\Delta t}$ ← m
← s

m/s^2

Données :

V_3 = 14 $m.s^{-1}$

V_2 = 11 $m.s^{-1}$

Δt = 0,040 s

Application numérique :

$a_2 = \frac{14-11}{0{,}040}$ = 75 $m.s^{-2}$

6. **Déterminer** l'accélération en G_3 en $m.s^{-2}$.

$a_3 = \frac{v4-v3}{\Delta t}$ ← m
← s

m/s^2

Données :

V_4 = 20 m.s^{-1}

V_3 = 14 m.s^{-1}

Δt = 0,040 s

Application numérique :

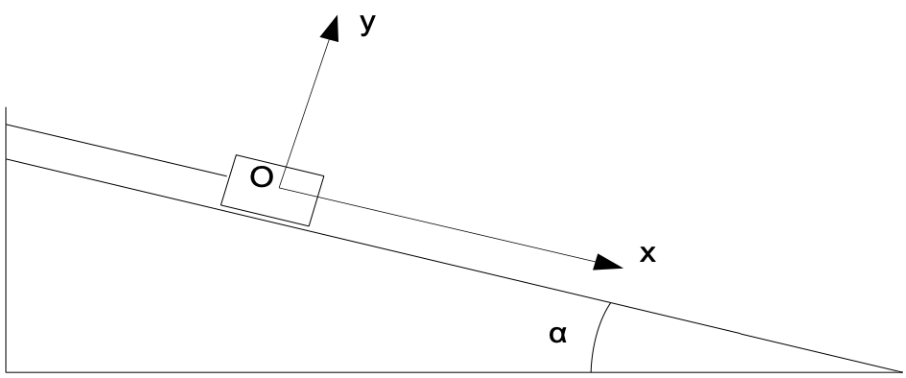
$a_2 = \frac{6}{0{,}040}$ = 150 m.s^{-2}

7. Comment peut-on **qualifier** le mouvement ?

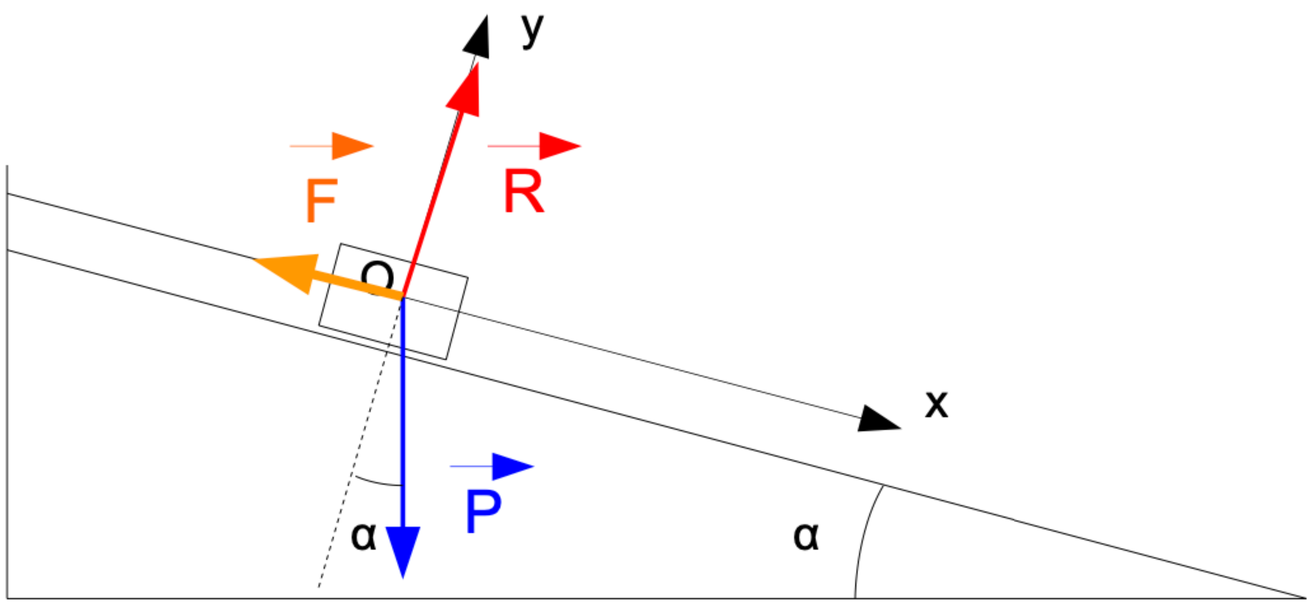
Mouvement de translation rectiligne accéléré.

Attraction foraine (10 points)

Un wagonnet d'attraction foraine est maintenu par un crochet sur une piste faisant un angle α avec la direction horizontale.



1°) **Faire** le bilan des forces appliquées au wagonnet et les **représenter** sans souci d'échelle sur le schéma (avec origine au point O).



- Le poids $\vec{P}$ (Point d'application : O, vertical, vers le bas, P= mxg =100 x 9,81 = 981 N)
- La force exercée par le cable $\vec{F}$ (Point d'application : O, parallèle au support, vers le haut, F)
- La réaction du support $\vec{R}$ (Point d'application : O, perpendiculaire au support, vers le haut, R)

2°) Le wagonnet étant immobile, que peut-on dire de la somme des forces qui lui sont appliquées ? **En déduire** la relation vectorielle entre les forces.

D'après le principe d'inertie si un solide est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme, alors la somme des forces qui s'applique à lui est nulle. On en déduit : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

3°) **Projeter** cette relation vectorielle sur les axes du repère (O,x,y) pour obtenir deux relations algébriques.

Projetons la relation vectorielle sur ox :

$$P\sin(\alpha) + 0 - F = 0$$

Projetons la relation vectorielle sur oy :

$$-P\cos(\alpha) + R + 0 = 0$$

5°) A l'aide des deux relations algébriques précédentes, **calculer** la valeur de toutes les forces.

De l'équation (1), on tire que $F = P\sin(\alpha) = 1000 \times \sin(30°) = 500$ N.
De l'équation (2), on tire que $R = P\cos(\alpha) = 1000 \times \cos(30°) = 866$ N.

6°) Le crochet est détaché. Le wagonnet descend la piste et les frottements ne sont pas négligés.

a) **Faire** le bilan des forces appliquées au wagonnet lors de sa descente.
b) Le mouvement du wagonnet est accéléré. Que peut-on dire de la somme des forces appliquées au wagonnet ? **Justifier** à l'aide du principe de l'inertie.

6°) a) Le poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ de la piste. La force du crochet est remplacée par la force de frottement $\vec{f}$ (même direction et même sens que la précédente).
b) Le wagonnet n'est plus en mouvement uniforme. D'après le principe de l'inertie, la somme des forces appliquées au wagonnet est non nulle.

Données et formulaire :
Masse du wagonnet m = 100 kg ; α = 30,0 °.
P = m.g avec g = 9,81 m/s^2

Principe d'inertie :
Lorsque la somme des forces appliquées à un solide est nulle alors il est soit au repos soit en mouvement rectiligne et uniforme.
Inversement, si un solide est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme, alors la somme des forces qui s'applique à lui est nulle.

Cours (1,5 points)
1. **Définir** « système » Le système est l'objet dont on étudie le mouvement. 2. **Définir** « référentiel » Le référentiel est l'objet par rapport auquel on étudie le mouvement du système. 3. **Définir** « mouvement de translation circulaire » Un système est en mouvement de translation circulaire si d'une part, une droite tracée sur le système reste parallèle à elle-même au cours du mouvement, et d'autre part si l'ensemble des points du système effectue une trajectoire circulaire au cours du mouvement.

I. Mesures et incertitudes : **(1 point)**
La notice du constructeur d'un thermomètre électronique donne une précision de (0,5 % × θ + 0,3) °C, où θ est la valeur lue. La valeur affichée est 53,0°C. L'incertitude-type pour la mesure avec cet appareil électronique est calculée avec la relation : u(θ) = $\frac{0{,}5\%\ x\ \theta\ \text{ x } 0{,}3}{\sqrt{3}}$ Donner le résultat sous la forme θ = ...± u(θ) u(θ) = $\frac{0{,}5\%\ x\ \theta\ \text{ x } 0{,}3}{\sqrt{3}}$ = 0,05°C θ = 53,00 ± 0,05 °C