

- 2020 -
- 2021

- prof -
- EL BADAQUI -

2020 - 2021
- phy -

2^{ème} BAC SC MATH

07-72-96-61-01

2^{ème} BAC SC MATH

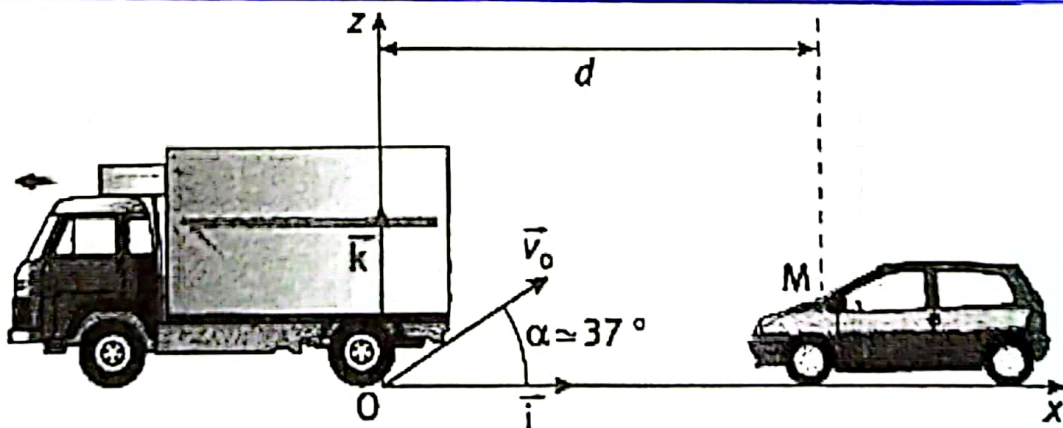
الديناميكا
جزء 1

exercice: mvt d'un projectile
dans le champ de pesanteur uniforme

ex: 1

Un gravillon assimilé à son centre d'inertie G est projeté vers l'arrière par le pneu d'un camion, il quitte le pneu à l'instant $(t=0)$ avec une vitesse \vec{v}_0 de valeur $v_0 = 12 \text{ m/s}$ en faisant un angle $\alpha = 37^\circ$ en avec l'horizontale. La vitesse est définie dans le référentiel terrestre lié à la route et supposé galiléen.

fig-1-



1/ Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$

1

du mv_t du gravillon dans le repère $(0, \vec{x}, \vec{h})$.

à la date $(t=0)$, le gravillon se trouve au point O .

2/ Donner l'allure de la Trajectoire.

3/ Une voiture suit le camion à la vitesse constante de $v = 90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. le gravillon heurte le pare-brise de la voiture au point M à l'instant t_M . à la date $(t=0)$ le point M de la voiture est à une distance $d = 44 \text{ m}$ du point O .

3-1/ Établir l'équation horaire $x_M(t)$ du mv_t du point M dans le repère $(0, \vec{x}, \vec{h})$.

3-2/ Calculer la valeur de t_M . en déduire la hauteur h du point d'impact M par rapport au sol.

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

ex: 2

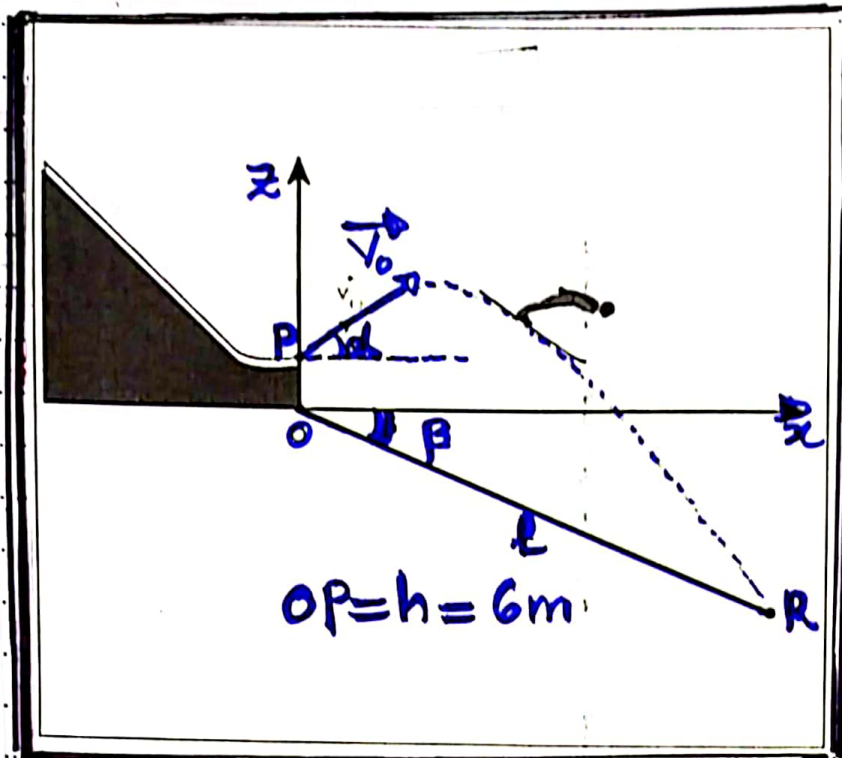
un champion de saut à ski, assimilable à un corps ponctuel, s'élance sur un tremplin de saut à ski. Au moment d'aborder le saut sa vitesse v_0 .

le bas de la piste est en outre incliné vers le haut d'un angle α .

le skieur quitte la piste au point P .

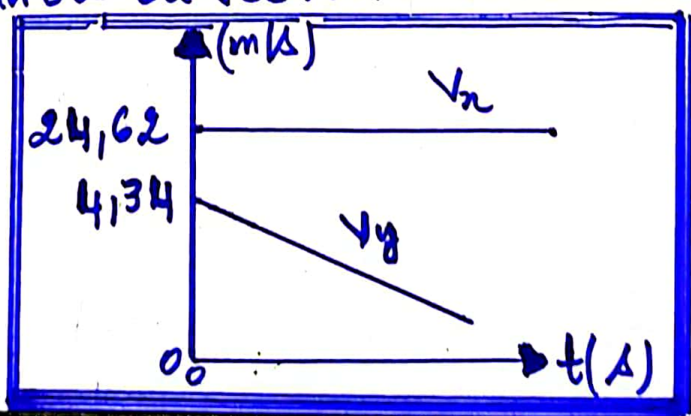
on associe au référentiel terrestre le repère $(0, \vec{x}, \vec{h})$.

(2)



le Point P se situe à $h = 6\text{m}$ à la verticale du Point O. la piste de réception fait un angle $\beta = 50^\circ$ vers le bas par rapport à l'axe horizontale Ox.

- 1/ quelle est la nature du mouvement du skieur ?
- 2/ Etablir les équations horaires de sa trajectoire dans l'air, puis donner l'expression de l'équation cartésienne de sa trajectoire.
- 3/ la figure ci-dessous donne les variations des composantes du vecteur vitesse du skieur

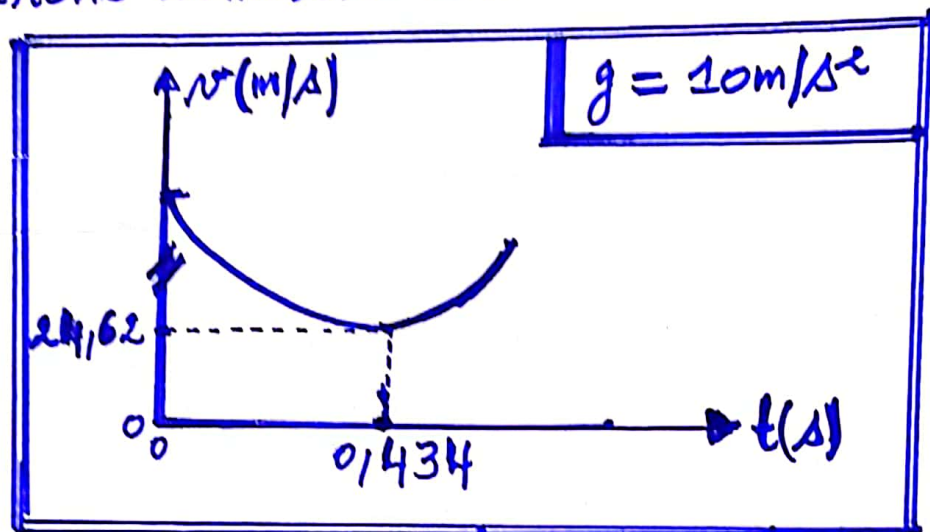


(3)

en exploitant les deux courbes. Trouver les valeurs de la vitesse initiale v_0 et l'angle α .

4) Calculer la hauteur maximale h_{\max} atteinte par le skieur et les coordonnées du vecteur vitesse au sommet de la trajectoire.

5) Un traitement informatique a permis d'obtenir les variations du module de la vitesse en fonction du temps.



Déterminer à nouveau la valeur de v_0 et α .

6) le skieur se réceptionne au point R.

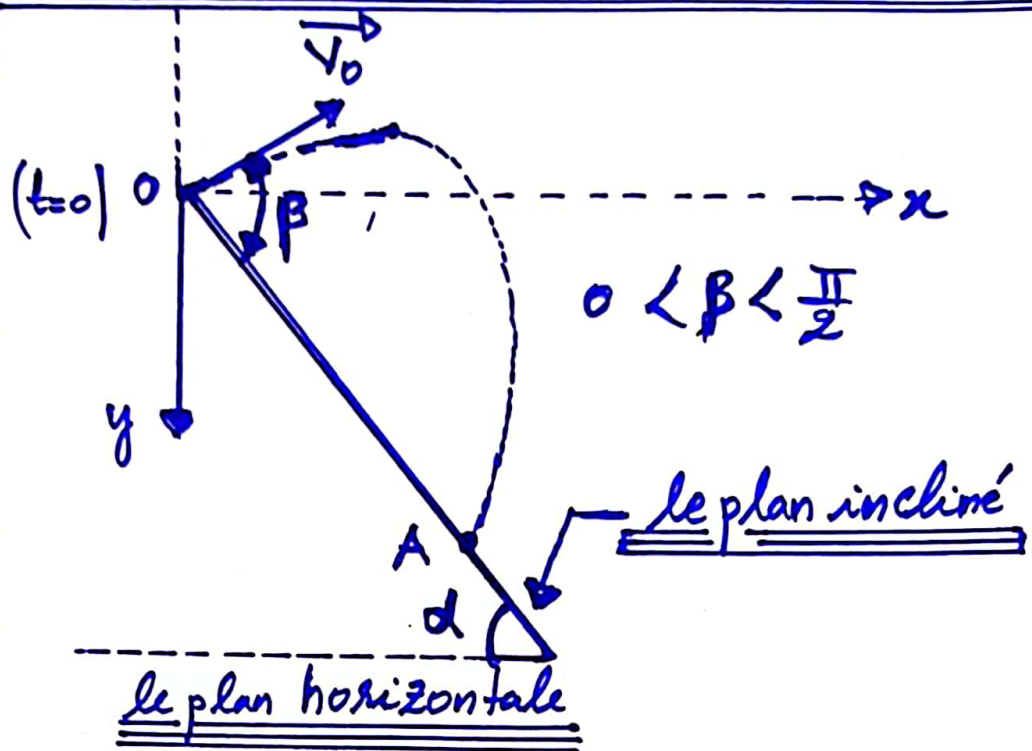
Calculer la distance OR par deux méthodes.

7) Déterminer les caractéristiques de vecteur vitesse \vec{v}_R .

ex: 3

à $t=0$ on lance un projectile du point O avec une vitesse \vec{v}_0 faisant un angle β avec un plan incliné.

(4)



- 1/ En appliquant la 2^{ème} Loi de NEWTON Déterminer l'équation Cartésienne de Trajectoire
- 2/ soit t_A l'instant où la projectille atteindra le point A.

Etablir l'expression de t_A en fonction: v_0 , d , β et g .

- 3/ en déduire que l'expression de la portée

$$d = OA = \frac{2v_0^2 \sin\beta \cos(\beta - \alpha)}{g \cdot \cos^2 \alpha}$$

- 4/ Déterminer l'expression de β associé à une portée maximale.

6/ pour $\beta = 2\alpha$

(5)

6-1/ Etablir l'expression de ρ le rayon de courbure de la trajectoire à la sommet
S en fonction de : d , v_0 et g .

6-2/ montrer que la vitesse de la projectile au point A est donnée par la relation:

$$v_A = v_0 (1 + 8d \sin^2 \alpha)^{1/2}$$

proposé par: ELBADAOUI

الدراسة في بعد

07-72-96-61-01

(6)

Physique 3 (5 points) : mouvement d'un sportif sur un plan incliné

Un sportif de masse $m = 60 \text{ kg}$, glisse sur un plan (π) incliné d'un angle $\alpha = 12^\circ$ par rapport au plan horizontal.

Le plan (π) a la forme d'un rectangle de longueur OM et de largeur $ON = 20 \text{ m}$ (Figure 1).

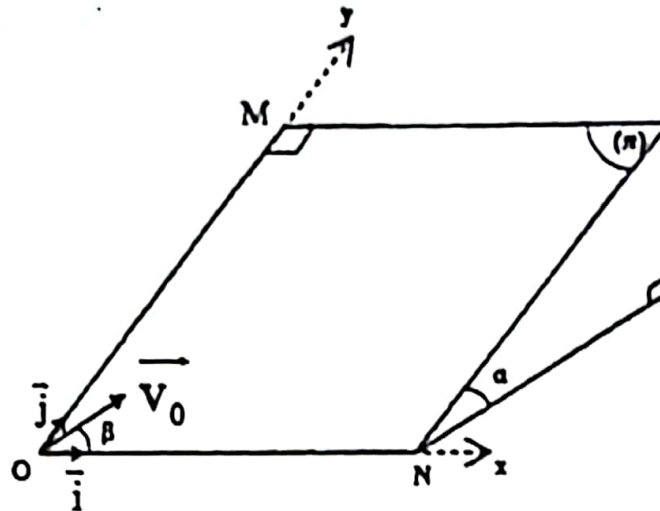


Figure 1

On modélise le sportif par un solide (S) de masse m et de centre d'inertie G .

On étudie le mouvement de G dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) : où (O, \vec{i}) est horizontal, et (O, \vec{j}) parallèle à la ligne de plus grande pente du plan (π) .

On néglige tous les frottements.

On prendra : $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

1- Etude d'un mouvement plan sur un plan incliné :

À l'instant $t = 0$, le centre d'inertie G du sportif passe en O origine du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) avec une vitesse de vecteur \vec{v}_0 , contenu dans le plan (π) , et faisant un angle β avec l'axe (O, \vec{i}) .

0,5

1-1- Montrer que les composantes du vecteur vitesse, à un instant t , vérifient les équations différentielles :

$$\frac{dv_x}{dt} = 0 \quad \text{et} \quad \frac{dv_y}{dt} = -g \sin \alpha .$$

0,75

1-2- Trouver l'équation de la trajectoire de G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

1-3- Dans le cas où $\beta = 60^\circ$:

0,75

a- Calculer la valeur de v_0 pour que G passe au point N .

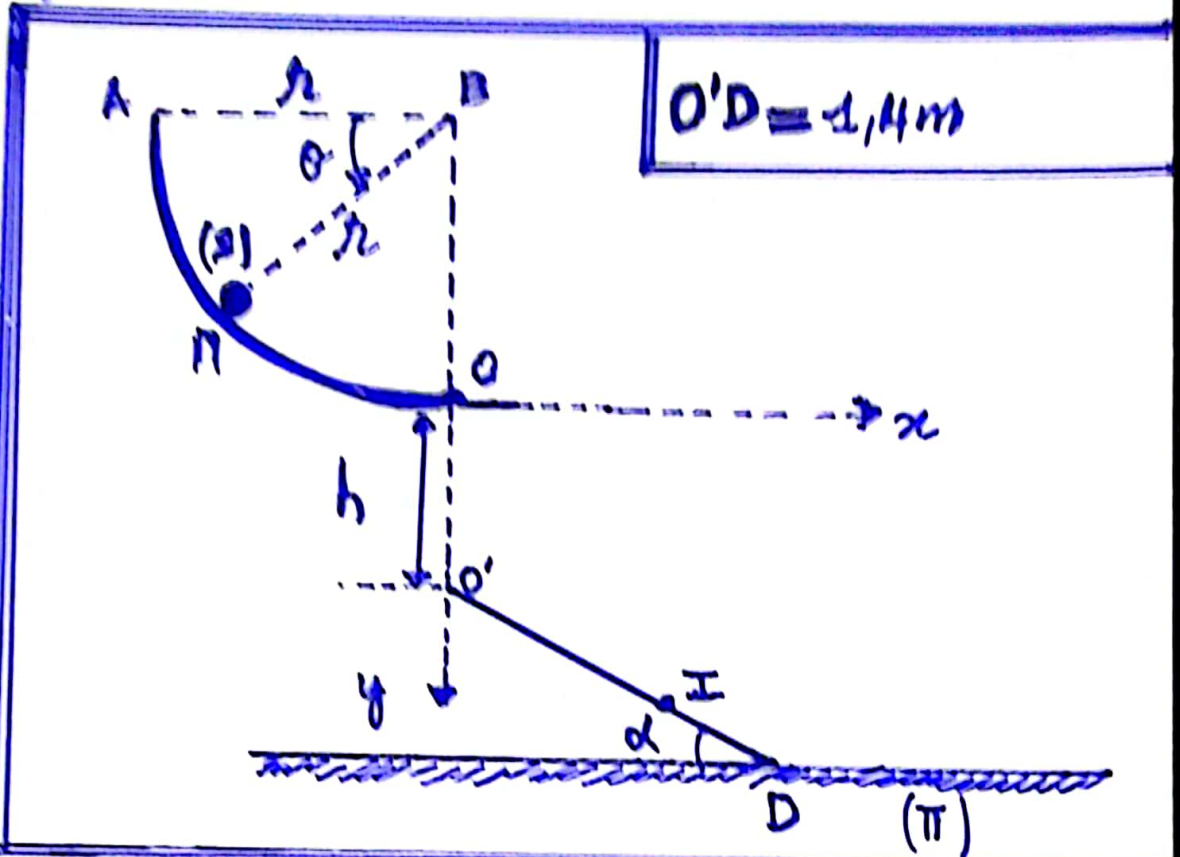
1

b- Trouver les expressions des coordonnées x_S et y_S , du point S , sommet de la trajectoire de G , en fonction de v_0 , α , β et g .

7

ex 15

on dispose d'un rail AO dont la forme est celle d'un quart de cercle de rayon $R = 0,2\text{m}$, conformément à la figure ci-dessous. on néglige tout les frottements



à $(t=0)$ un solide (S) de masse m part du point A sans vitesse initiale. à chaque instant le mv^t de (S) est repéré par le point M d'angle θ sur la portion circulaire AO. avec $v_t = \sqrt{2gr \sin\theta}$

- 1/ quels sont en M les composantes tangentielle et normale de l'accélération \vec{a}^0 de centre d'inertie de solide (S).
- 2/ Déterminer l'expression de l'intensité \vec{R}^0 de la réaction de rail sur (S) en point M.

(8)

3/ Déterminer les caractéristiques de la vitesse \vec{V}_0 au point O.

4/ le solide (S) quitte la portion circulaire à un instant considéré comme une nouvelle origine des dates.

4-1/ Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire dans le repère (Oxy).

4-2/ le solide arrive sur la piste de réception au point I d'un plan incliné de l'angle $\alpha = 30^\circ$, on donne $h = 0,45\text{m}$.

4-2-1/ Déterminer la valeur de la distance $d = O'I$.

4-2-2/ Déterminer les caractéristiques de vecteur de vitesse \vec{V}_I .

5/ on suppose que le solide (S) quitte la portion circulaire par une vitesse $V_0 = 5\text{m/s}$.

le solide (S) retombe-t-il sur le plan horizontal (II) ou sur le plan incliné (O'D). ?

on donne: $g = 10\text{m/s}^2$

proposé par EL BADAOUI

9