

Une pelouse bien tondue

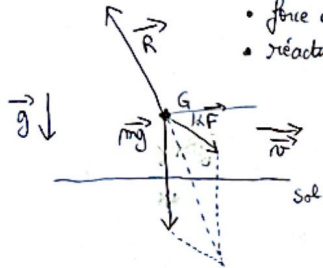
(1)

1. Comme le programme se limite au point matériel, on peut représenter toutes les forces à partir du centre de gravité G de la tondeuse.

Syst = tondeuse R = tondeuse

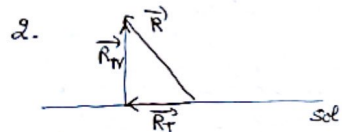
Forces exercées:

- poids mg
- force de poussée F
- réaction du sol R



La vitesse $\vec{v} = \vec{v}_x$
 $\Rightarrow$ la résultante des forces est nulle
 $mg + F + R = 0$ (1)
 $R = -(mg + F)$

Pour connaître R , force opposée $(mg + F)$
 et R est la force opposée à cette somme
 $F = 80 \text{ N}$ $mg \approx 200 \text{ N} \Rightarrow mg > F$



On décompose $R = R_T + R_N$
 tangente au sol $\perp$ sol

R_T est la force de frottement

Coefficient de frottement : $\lambda = \frac{R_T}{R_N}$

3. On a tout intérêt à choisir des axes (à rajouter au schéma précédent)

On décompose les forces

$$mg \begin{pmatrix} mg_x = 0 \\ mg_y = -mg \end{pmatrix} \quad R \begin{pmatrix} R_x = -R_T \\ R_y = +R_N \end{pmatrix} \quad F \begin{pmatrix} F_x = +F \cos \alpha \\ F_y = -F \sin \alpha \end{pmatrix}$$

On projette (1)

selon Ox : $0 - R_T + F \cos \alpha = 0$ (2)

selon Oy : $-mg + R_N - F \sin \alpha = 0$ (3)

(2) $\Rightarrow R_T = F \cos \alpha = 80 \cdot \cos 30^\circ = 69 \text{ N}$

4. Par ex : (3) $\Rightarrow R_N = F \sin \alpha + mg$

d'où $\lambda = \frac{R_T}{R_N} = \frac{F \cos \alpha}{F \sin \alpha + mg} = 0,29$

5. C'est dans cette question qu'on va utiliser la vitesse. Le mouvement est uniforme. Pendant le temps t , la tondeuse parcourt la distance $d = v_x t$
 La surface tondue est $S = d \times L = v_x t \times L$

On isole $t = \frac{S}{v_x L}$

AN avec $S = 200 \text{ m}^2$ $t = \frac{200}{2 \times 10^3 \times 0,5} = 0,2 \text{ h}$ soit 12 min

$\uparrow$ m $\uparrow$ m
 $\uparrow$ m.h⁻¹ $\uparrow$ m

Rem : le temps est un minimum car on ne prends pas en compte le temps nécessaire pour tourner la tondeuse, le mouvement est rectiligne par morceaux

6. Si $F < 80 \text{ N}$, la résultante des forces n'est plus nulle mais dirigée vers l'arrière. Par la 2^e loi de Newton, l'accélération $\vec{a}$ est donc vers l'arrière

$\Rightarrow$ mouvement uniformément retardé, la tondeuse ralentit et finit par s'arrêter

Si $F > 80 \text{ N}$, c'est l'inverse, la résultante est dirigée vers l'avant $\Rightarrow$ le mouvement est accéléré.

Rem : Dans tous les cas le mouvement est horizontal, la résultante des forces est horizontale (ou nulle). Sinon, la tondeuse décollerait ou s'enfoncerait !

Selon Oy , la résultante a une composante nulle