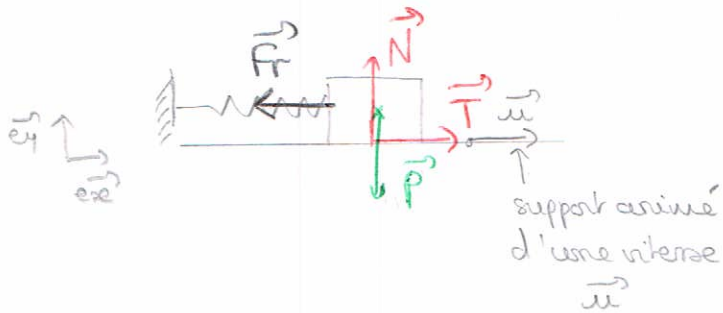


Etude d'un mouvement de collé-glissé

1)



Le solide se déplace à vitesse constante $\vec{u}$ dans le référentiel du laboratoire considéré galiléen.

On a donc $\sum \vec{F} = \vec{0}$ donc $\vec{N} + \vec{P} = \vec{0}$ et $\vec{F}_r + \vec{T} = \vec{0}$

Lorsque le support entraîne le bloc, le ressort s'étire donc $\vec{F}_r$ est vers la gauche et donc $\vec{T}$ vers la droite.

2) $\dot{x} = u$ donc $x(t) = ut$.

g) 10er: $k(\underbrace{e - e_0}_{= \infty}) = \|\vec{T}\|$

$$\text{10y} \quad \|\vec{N}\| = mg$$

Tant qu'il n'y a pas glissement (càd tant que le bloc avance à la même vitesse que le support): $\|\vec{T}\| \leq \mu_s \|\vec{N}\|$

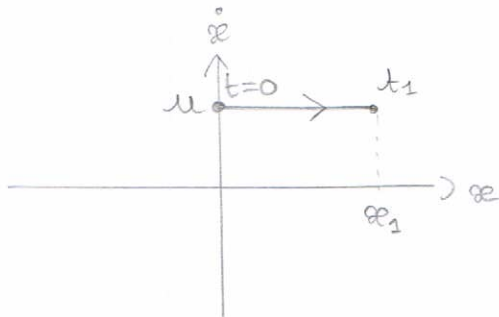
donc $R_{\text{se}}(r) \leq \rho_s m g$

$$\text{scat. flux} \leq \rho_s m g$$

$$t \leq \frac{\rho_s m g}{\rho_w u}$$

hence $t_1 = \frac{\rho_s m g}{\Delta u}$

4)



$$e_1 \approx e_1 = \frac{f_s \cdot m \cdot g}{k}$$

5) Lorsque le ressort s'étire, la force de rappel élastique augmente et devient supérieure à la force de frottement. Le solide part donc vers la gauche par rapport au support. $\vec{T}$ reste donc dirigé vers la droite.

PFD / Ox : $m\ddot{x} = -kx + \|\vec{T}\|$

PFD / Oy $0 = -mg + \|\vec{N}\|$

avec $\|\vec{T}\| = \mu \|\vec{N}\|$
pendant la phase
de glissement.

On a donc: $m\ddot{x} = -kx + \mu mg$

soit $\ddot{x} + \frac{k}{m}x(t) = \mu g$

ou $\ddot{x} + \omega_0^2 x(t) = \omega_0^2 x_2$ avec $x_2 = \frac{\mu mg}{k} < x_1$

d'où $x(t) = x_2 + A \cos \omega_0 t + B \sin \omega_0 t$

Or à $t=0$ $x(0) = x_1 = x_2 + A$ donc $A = x_1 - x_2$

$\dot{x}(0) = u = B \omega_0$ donc $B = \frac{u}{\omega_0}$

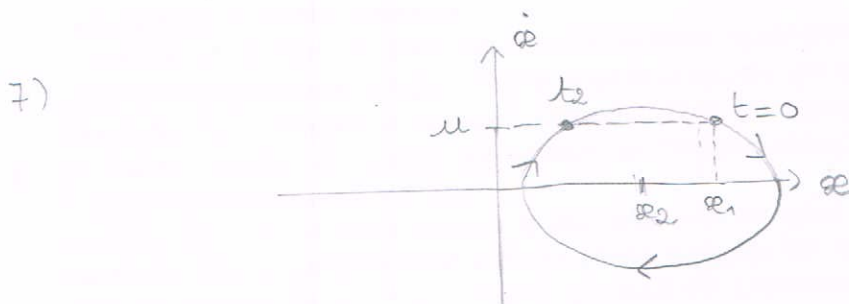
- 6) La trajectoire de phase d'un oscillateur harmonique est une ellipse.

En effet = $x(t) = x_2 + C \cos(\omega_0 t + \varphi)$ avec $C^2 = A^2 + B^2$
et $\dot{x}(t) = -C \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$ $= (x_1 - x_2)^2 + \frac{u^2}{\omega_0^2}$

Or $\cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \sin^2(\omega_0 t + \varphi) = 1$

donc $\frac{(x(t) - x_2)^2}{C^2} + \frac{\dot{x}(t)^2}{C^2 \omega_0^2} = 1$

équation
cartésienne
d'une ellipse.



- 8) Lorsque le bloc a de nouveau la vitesse u , il ne glisse plus par rapport au support (cf schéma 7)

- 9) Le solide alterne une succession de phases collées et glissées.

