MP 02 Phénomènes de surfaces.

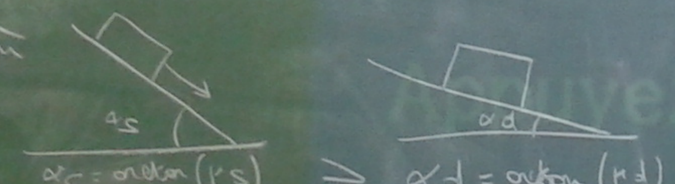
I Frottements entre deux solides

loi de Coulomb :

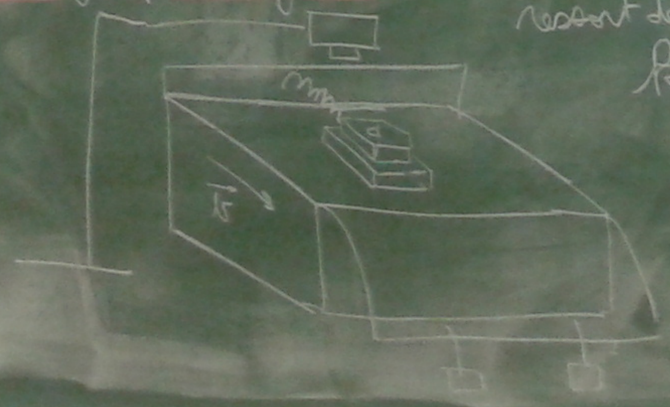
* non glissement tant que $\|\vec{T}\| \leq \mu_s \|\vec{N}\|$
* Au glissement alors $\|\vec{T}\| = \mu_d \|\vec{N}\|$

μ_s = coefficient de frottement statique
μ_d = coefficient de frottement dynamique

$\mu_s \geq \mu_d$ d'où



montage "force - glisse"



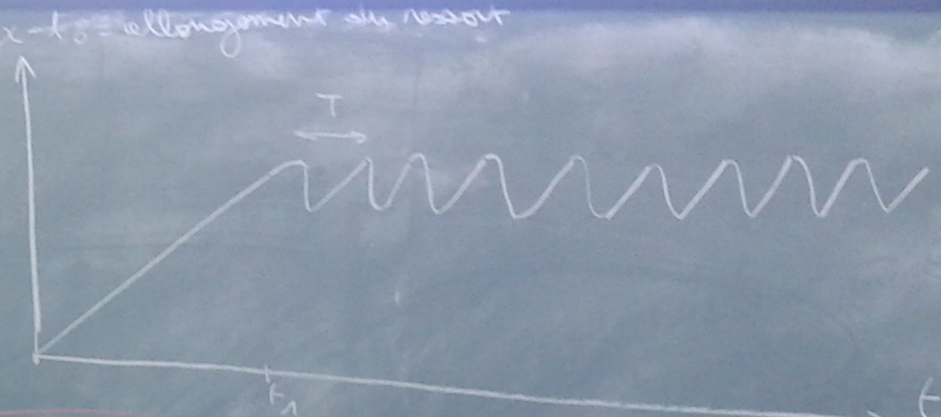
ressort de raideur

$k = (6,3 \pm 0,1)\ N.m^{-1}$

$M = (59,96 \pm 0,001)\ g$

$v = (8,3 \pm 0,1).10^{-3}\ m.s^{-1}$

$x - l_0$ = allongement du ressort



$l_1 = \frac{\mu_s M g}{k}$

$T = 2\left(\mu_s - \mu_d\right)\frac{Mg}{k} + \pi\sqrt{\frac{M}{k}}$

$t_1 = ($ $) \Delta$

$T = ($ $) \Delta$

$\mu_s = t_1 \frac{kv}{Mg}$

$\frac{\Delta \mu_s}{\mu_s} = \sqrt{\left(\frac{\Delta t_1}{t_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta k}{k}\right)^2 + \left(\frac{\Delta v}{v}\right)^2 + \left(\frac{\Delta M}{M}\right)^2}$

$\mu_s = ($ $)$

$\mu_d = \mu_s - \frac{1}{2}\left(T - \pi\sqrt{\frac{M}{k}}\right)\frac{kv}{Mg}$ $\quad \mu_d = ($ $)$

II La capillarité

$\delta W = \gamma\, dA$

tension superficielle

Isolement d'emballement

$F_\gamma = 2\gamma l$

avec l = périmètre

$l = \pi d$

$d = (6,2 \pm 0,1)$ Cm

$P = ($ $)$ N

$F_{total} = ($ $)$ N

$F_\gamma = F_{total} - P = ($ $)$ N

$\gamma = \frac{F_\gamma}{c\pi d}$ $\quad \frac{\Delta\gamma}{\gamma} = \sqrt{\left(\frac{\Delta F_\gamma}{F_\gamma}\right)^2 + \left(\frac{\Delta d}{d}\right)^2}$

$\gamma_{eau} = ($ $)$ mN.m^{-1} pour l'eau distillée

$\gamma_{eau\ tabulée} = 72$ mN.m^{-1} à 20°C

On trouve $\gamma_{éthanol} = (26 \pm 3)$ mN.m^{-1}

Montée capillaire :

$H = \frac{2\gamma\cos\theta_E}{\rho g R}$ loi de Jurin

Ici $\theta_E = 0°$ d'où $H = \frac{2\gamma}{\rho g} \times \frac{1}{R}$

On trace $H = f\left(\frac{1}{R}\right) = a \times \frac{1}{R} + b$

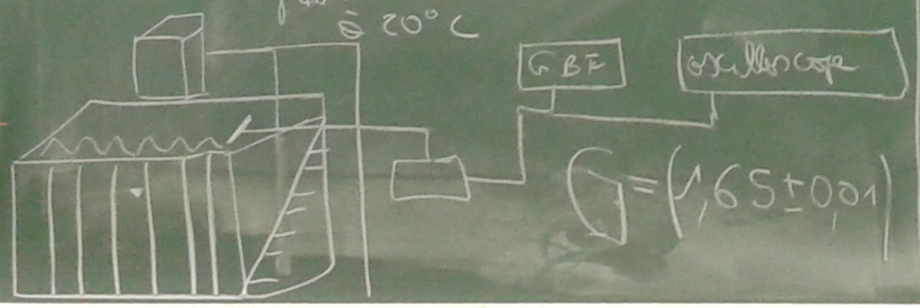
$a =$ $\quad b =$

$\rho_{tabulée} = 0{,}7893\ 10^3$ kg m^{-3}

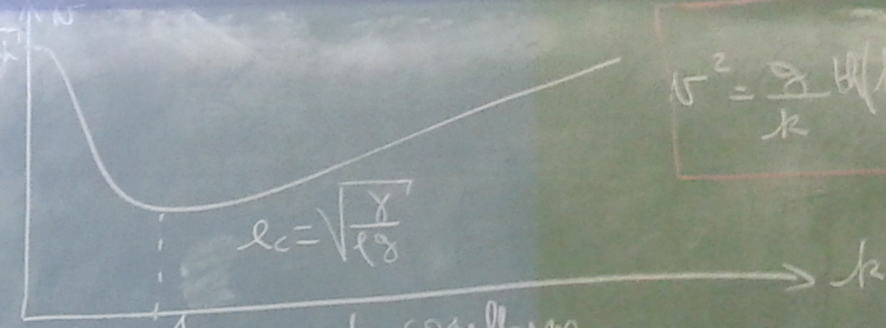
$\gamma = \frac{\rho g a}{2}$ $\quad \gamma_{éthanol} = ($ $)$ mN.m^{-1}

$\gamma_{éthanol\ tabulé} = 24$ mN.m^{-1} à 20°C

Cuve à onde :



$f = (1{,}65 \pm 0{,}01)$



$v^2 = \frac{g}{k} th(hk)\left(1 + \frac{\gamma k^2}{\rho g}\right)$

Ici $h \ll 1$ cm d'où $th(hk) \approx 1$

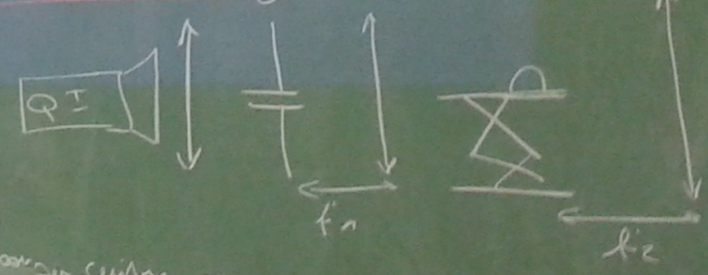
On trace $v^2 k = f(k^2) = a + b k^2$

$a =$ $\quad b =$

$\gamma = ($ $)$ mN.m^{-1}

$\gamma_{eau} = ($ $)$

II Montage



θ_E eau sur cuivre =

θ_E eau sur verre =

θ_E eau sur cuivre =