On obtient $\rho_{air} = 1,7 \, kg/m^3$ $\rho_{th} = 1,3 \, kg/m^3$

La valeur est assez éloignée
- pb d'incertitudes?
- pb d'anémomètre?

↳ on a voulu tester extérieur mais il ne s'allume.

$b = 2,25 \cdot 10^{-3}$

• Mesure de coefficient de traînée

on mesure la force en fonction de la vitesse

$D_{sphère} = 5,5 cm$

↳ $S = 2\pi \times (2,75 \times 10^{-2})^2$

$F = \frac{1}{2} \rho S C_x v^2$

$C_x \propto \frac{1}{R^2}$

$R \rightarrow 2,75 cm \rightarrow 1,45$

1,9 cm

$b = \frac{\frac{1}{2} \rho S C_x}{\frac{1,3}{2} \times}$

$b = \frac{1}{2} \rho_{air} S \times C_x = 5,1 \cdot 10^{-3}$

$$C_x = \frac{5,1 \cdot 10^{-3} \times 2}{1,3 \times \pi (2,75 \times 10^{-2})^2}$$

$D = 5,5 cm$

En prenant le disque et l'autre anémomètre avec pt blanc pas vers source : on a

$b = 2,026 \cdot 10^{-3} \, N \cdot m^{-2} s^2$

a hold à 0

$\Rightarrow \boxed{C_x = 1,5}$ $C_{xth} = 1,17$

$\pm 0,1$ pb!

• on prend le ⊕ ~~gros disque~~ : $D = 7{,}9\,cm$

$\Rightarrow \boxed{\cancel{C_x = 2{,}19}}$ $\quad C_{x\,th} = 1{,}17$

$\boxed{4/6}$! °

En retirant l'objet à chaque mesure

1 pt $\quad F = 0{,}23\,N \quad v_{avec} = 5{,}7\,m/s$

$v_{sans} = 6{,}6\,m/s$.

avec ⇒

$F = 0{,}19\,N \quad v = 6{,}2\,m/s$.

$F = 0{,}41\,N \quad v = 8{,}8\,m/s$.

$F = 0{,}50\,N \quad v = 9{,}7\,m/s$

$F = 0{,}63\,N \quad v = 11{,}1\,m/s$.

$\boxed{C_x = 1{,}61 \pm 0{,}03}$

trop bas

$C_x = \dfrac{2 \times b}{\rho_{air} \times \pi R^2}$

$F = b\,v^2$.

$\Delta C_x = C_x \sqrt{\left(\dfrac{\Delta b}{b}\right)^2 + \left(\dfrac{2\Delta R}{R}\right)^2}$

où ?

$= 1{,}61 \times \sqrt{\left(\dfrac{10^{-4}}{0{,}005}\right)^2 + \left(2 \times \dfrac{0{,}1}{7{,}9/2}\right)^2} = 0{,}09$

$\Rightarrow \boxed{C_x = 1{,}61 \pm 0{,}09}$

$= 1{,}6 \pm 0{,}1$

étrange

$\boxed{C_{x\,th} = 1{,}17}$

sphère $D = 5{,}5\,cm$:
$\pm 0{,}1\,cm$

F (N)	v (m/s)
0,02	7,3
0,08	9,3
0,10	11,1
0,13	12,9
0,16	14,1

$\Rightarrow b = 7{,}954 \pm 0{,}657 \times 10^{-4}$

$\Rightarrow C_x = 0{,}515 \pm 0{,}06$ $\Rightarrow \boxed{C_x = 0{,}52 \pm 0{,}06}$

$C_{th} = 0{,}47$ OK!

disque
$D = 5{,}5\,cm$:

F (N)	v (m/s)
0,08	6,8
0,14-0,15	8,2
0,21	10,0
0,25-0,26	11,2
0,36	13,1 ($\pm 0{,}2$)

$\Rightarrow b = 2{,}0732 \pm 0{,}0804 \cdot 10^{-3}$

$\Rightarrow C_x = 1{,}3425 \pm 0{,}11$ $\Rightarrow \boxed{C_x = 1{,}34 \pm 0{,}11}$

$C_{x\,th} = 1{,}17$ PAS OK :(

page 3

MP03 Avant de faire l'objet profilé, j'ai décidé de reprendre la première partie pour avoir l'air :

ΔP (hPa)	v (m/s)
0,35	5,7
0,45 (±0,03)	6,6
0,53 (±0,03)	8,2
0,60 (±0,03)	9,5 - 9,6
0,85 (±0,05)	10,9 - 11
1,05 (±0,05)	12,9
1,15 (±0,05)	14,3

$\Delta(V^2) = 2V\Delta V$

On doit trouver $\Delta P = \rho \frac{v^2}{2}$

On trace $\Delta P = f(v^2)$ $\Rightarrow$ $\boxed{\begin{array}{l} b = 0,48624 \pm 0,0227 \\ a = 21,135 \pm 1,92 \end{array}}$ $\rightarrow$ pb!

$y = a + bx$

La courbe est moche (quasi pas droite → pb!)

page 3

MP03

FORCE DE TRAINEE

$F = \frac{1}{2} \rho\, C_x v^2$. pour $Re \in [10^3 ; 5.10^5]$.

En indep de Re.

$b = \frac{1}{2} \rho_{air} C_x S$ → mesurer la T et utiliser $\rho_{air\,sec} = \frac{PM}{RT}$

$\boxed{353} \simeq PM$ (P : $1{,}013.10^5$ Pa ; M : 29 g/mol), RT (R : 8,314 ; T en K : $\boxed{273{,}15+\_\_}$)

à 16°C ⇒ 1,22 kg/m³

18°C ⇒ 1,21 kg/m³

hold à 0

$\boxed{D = 5{,}6\,cm}$

$\Rightarrow C_x = \frac{2b}{\rho \times \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2}$

$\Delta C_x = C_x \sqrt{\left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{2\Delta D}{D}\right)^2}$

$b \simeq 8.10^{-4}\ (\pm 2.10^{-4})$

Pour la sphère : $C_x^{sphère} = 0{,}54 \pm 0{,}15$

$b \simeq (12{,}073 \pm 0{,}265).10^{-3}$.

Pour le disque : $C_x^{disque} = 1{,}40 \pm 0{,}19$

humidité de l'air
⇒ $\rho_{air sec} > \rho_{air humide}$.

+ valeur tabulée pas de T° pb !

$\eta_{air}(25°C) = 1{,}85.10^{-5}$ Pa.s

$\eta_{air}(15°C) = 1{,}22.10^{-5}$ Pa.s

$v = 6-7$ à 74 m/s

$Re = \frac{\rho v D}{\eta} = \frac{1{,}2 \times (5{,}6 \times 10^{-2}) \times}{1{,}22 \cdot 10^{-5}}$ $\in [33000 ; 77000]$

$\eta_{air} = 8{,}8848 \times 10^{-15}\, T^3 - 3{,}2398 \times 10^{-11}\, T^2 + 6{,}2657 \times 10^{-8}\, T + 2{,}3543 \times 10^{-6}$.

$\rho_{air sec} = \frac{PM}{RT} \simeq 353 \times \frac{1}{T} \sim 1{,}2$.

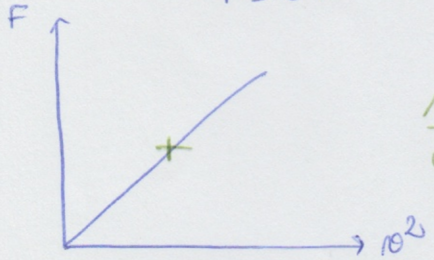
(P : $1{,}013.10^5$ Pa ; M : 29 g/mol ; R : 8,314 ; T en K)

2) Force de traînée :

à grand Re, on a plus la force de Stokes mais plutôt $\boxed{F = \frac{1}{2}\rho S C_x v^2}$

On trace pour un objet donné :

$F = b v^2$



1 pt en direct pour sphère ou disque

$\Downarrow$

$C_x =$ ___

à $\hat{m}$ v $\Rightarrow$ F ⊕ grande pour disque

↗ OK avec valeurs C_x (préparation)

~~est en théorie de m~~. ⊕ grd

$C_x = \frac{\rho S}{2b}$, $S \longrightarrow \pi R^2$

$\Delta C_x = C_x \sqrt{\left(\frac{2\Delta R}{R}\right)^2 + \left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2}$