Exercice n°1 - Flotteur de pêche - 8 pts

1) La masse du lest :

$$m_2 = \rho_2 \frac{4}{3}\pi {R_2}^3 = 47.50 \text{ g}$$

rem : le poids du lest : $m_2 g = 0.466$ N .... **[0.75]**

2) La pousse d'Archimède subit par le lest :

$$P_{A2} = \rho \frac{4}{3}\pi {R_2}^3 g = 0.0421 \text{ N}$$

rem : qui correspond à la masse $P_{A2}/g = 4.29$ g .... **[1]**

3) Le lest subit son poids $m_2 g$, sa poussée d'Archimède P_{A2} et la tension T dûe au fil. Le **P.F.S.** appliqué au lest (2) est :

$$T + P_{A2} = m_2 g \quad \Longrightarrow \quad T = (\rho_2 - \rho)\frac{4}{3}\pi {R_2}^3 g = 0.424 \text{ N}$$

On connaît alors la tension T dans le fil. Cette tension est constante dans le fil en considérant que le fil possède une masse négligeable. .... **[2]**

4)

$$m_1 = \rho_1 \frac{4}{3}\pi \left({R_1}^3 - {r_1}^3\right) = 33.25 \text{ g}$$

rem : $m_1 g = 0.326$ N .... **[1.25]**

5) Le flotteur subit son poids $m_1 g$, la tension du fil T et la poussée d'Archimède P_{A1} : Le **P.F.S.** appliqué au lest (1) est :

$$P_{A1} = m_1 g + T = 0.750 \text{ N}$$

.... **[2]**

6) Cette poussée d'Archimède provient du déplacement du volume V_1 du flotteur :

$$P_{A1} = \rho V_1 g \quad \Longrightarrow \quad V_1 = \frac{P_{A1}}{\rho g} = 74.4 \text{ cm}^3$$

qu'il faut comparer au volume V extérieur à la sphère :

$$V = \frac{4}{3}\pi {R_1}^3 = 179.5 \text{ cm}^3$$

On calcule le rapport :

$$\frac{V_1}{V} = 41.45~\%$$

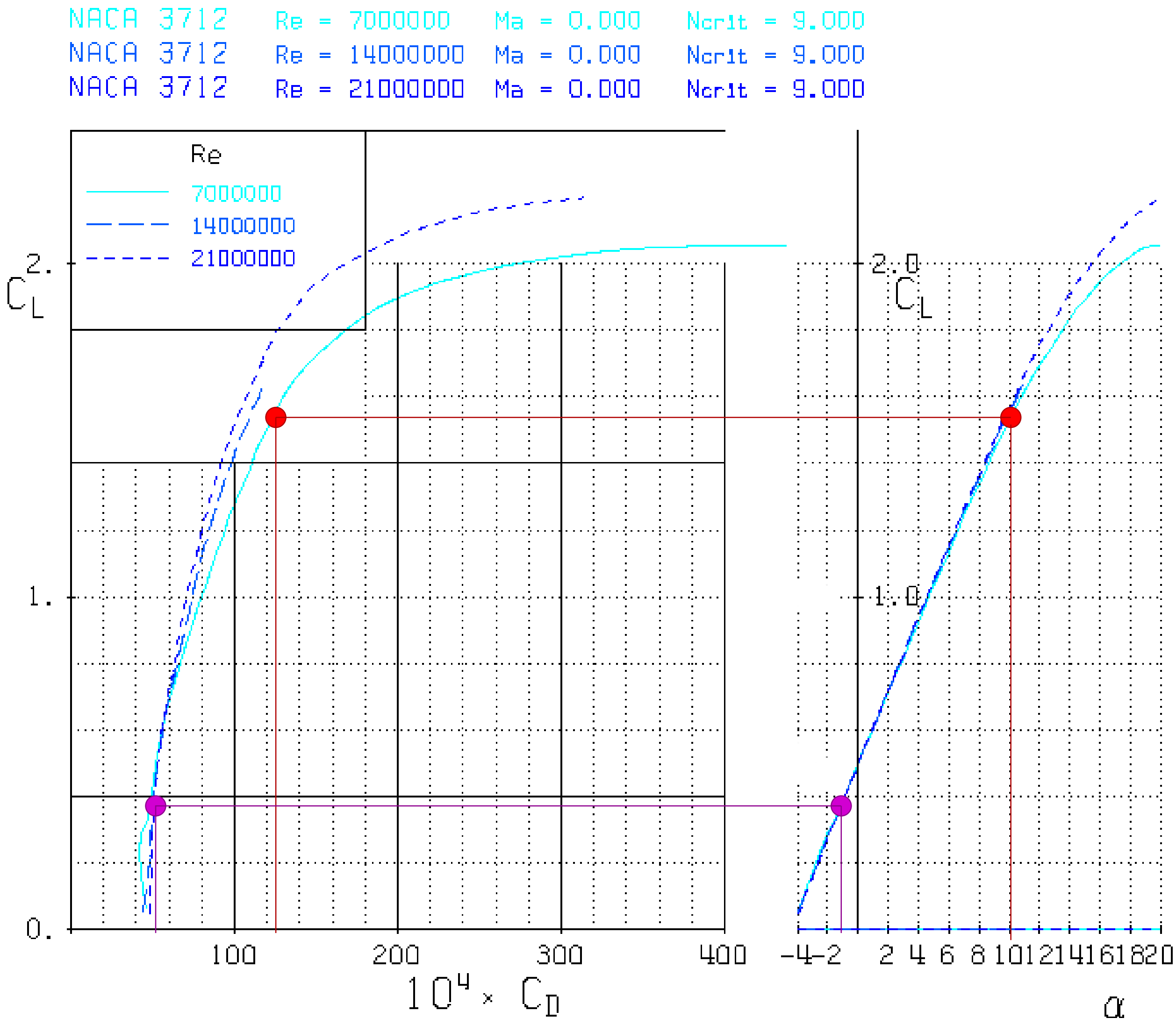
41.45 % du flotteur est immergé. .... **[1]**

Exercice n°2 - Ultime Gitana17 - 12 pts

1) $\frac{3}{4}Mg = \frac{1}{2}\rho L c C_z v^2 \implies C_z = 1.553 \quad (= 0.388)$ .... **[1]**

2) $\mathcal{R} = \frac{vc}{\nu} = 7.022\,10^6 \quad (= 14.044\,10^6)$ .... **[1]**

3) L'angle d'incidence doit être $\alpha \approx 10°$ $(= -1°)$. .... **[1]**



4) $C_x \approx 125\,10^{-4} = 0.0125 \quad (\approx 50\,10^{-4} = 0.0050)$. .... **[0.5]**

5) $T = \frac{1}{2}\rho S C_x v^2 = 1007$ N. $(= 1611$ N$)$. .... **[1]**

6) La puissance perdue par cette trainée sur ce foil est : $\mathcal{P} = Tv = 7768$ W $(= 24859$ W$)$. .. **[1]**

7) En violet les valeurs pour la vitesse de 30 kts. .... **[3]**

8) On a calculé la pression au point d'arrêt (cf cours) :

$$p_{e\,Ar} = \frac{1}{2}\rho v^2 = 122 \text{ kPa}$$

pour la vitesse $v = 30$ kts où $\mathcal{R} = 14.044\,10^6$.
La variation du nombre de Reynolds est linéaire relativement à v donc pour $\mathcal{R}_0 = 14\,10^6$, on a :

$$v_0 = \frac{\mathcal{R}_0}{\mathcal{R}}\,v = 29.905 \text{ m.s}^{-1}$$

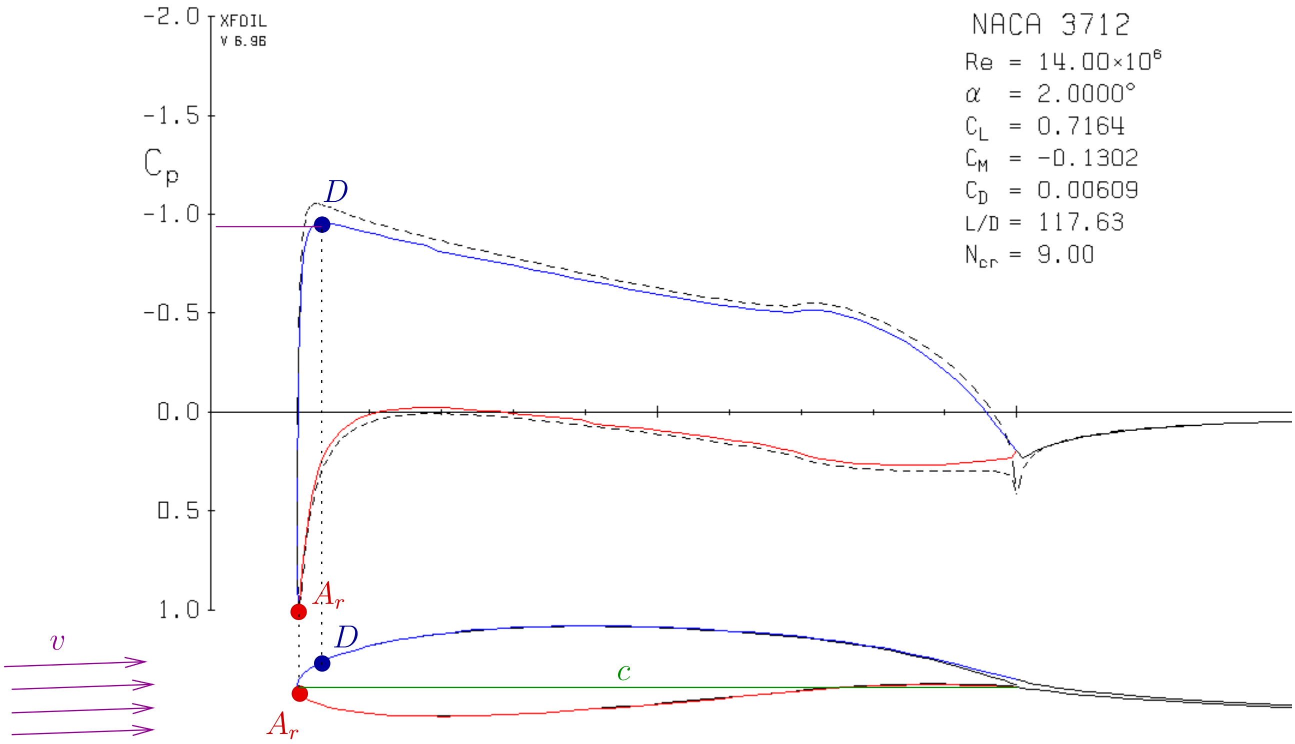
La pression au point d'arrêt est alors :

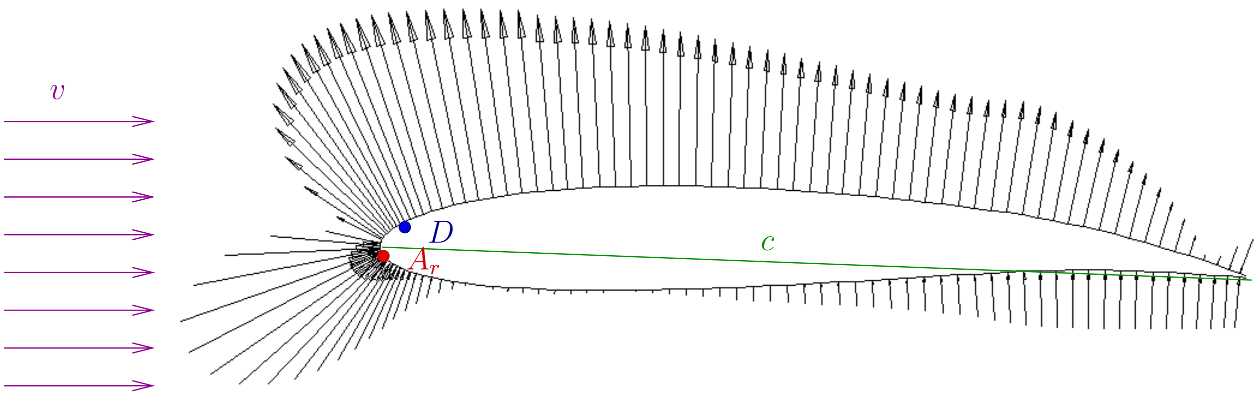
$$p_{e\,Ar} = \frac{1}{2}\rho {v_0}^2 = 121.3 \text{ kPa}$$

On relève la valeur de $C_p(D) \approx -0.92$ ce qui fait une dépression au point D de :

$$p_{e\,D} = C_p(D)\, p_{e\,Ar} = -111.6 \text{ kPa}$$

soit une valeur supérieure en intensité à la pression atmosphérique 1.013 bar = 101.3 kPa.





....**[3.5]**