



L'accent doit être mis sur la clarté et la précision de la rédaction, ainsi que sur le soin apporté aux calculs et à la présentation.

N'oubliez pas d'indiquer sur la copie le nom de la personne relectrice (code **R**) ou coautrice (code **A**).

Les **épreuves écrites des concours** peuvent comporter des parties présentées sous forme d'une résolution de problème. C'est notamment systématiquement le cas dans les épreuves de Centrale-Supélec.

Cette forme de question se prête aussi particulièrement aux **épreuves orales des concours**.

Dans les deux cas, la qualité scientifique des raisonnements et la clarté des explications sont davantage valorisés que les résultats.

Ici, la qualité de la rédaction sera particulièrement auscultée.



### Résolution de problème : Baignoire

Une baignoire se remplit en  $8 \text{ min}$ , robinet ouvert et bonde fermée, et se vide en  $12 \text{ min}$ , robinet fermé et bonde ouverte.

**La baignoire déborde-t-elle si on ouvre à la fois le robinet et la bonde ?**



### Résolution de problème : Léviton d'une balle dans un jet d'air

On souhaite faire léviter une balle de ping-pong dans l'écoulement d'air créé par un sèche-cheveux.

Caractéristiques de la balle de ping-pong :

diamètre :  $d = 40 \text{ mm}$

masse :  $m = 2,7 \text{ g}$

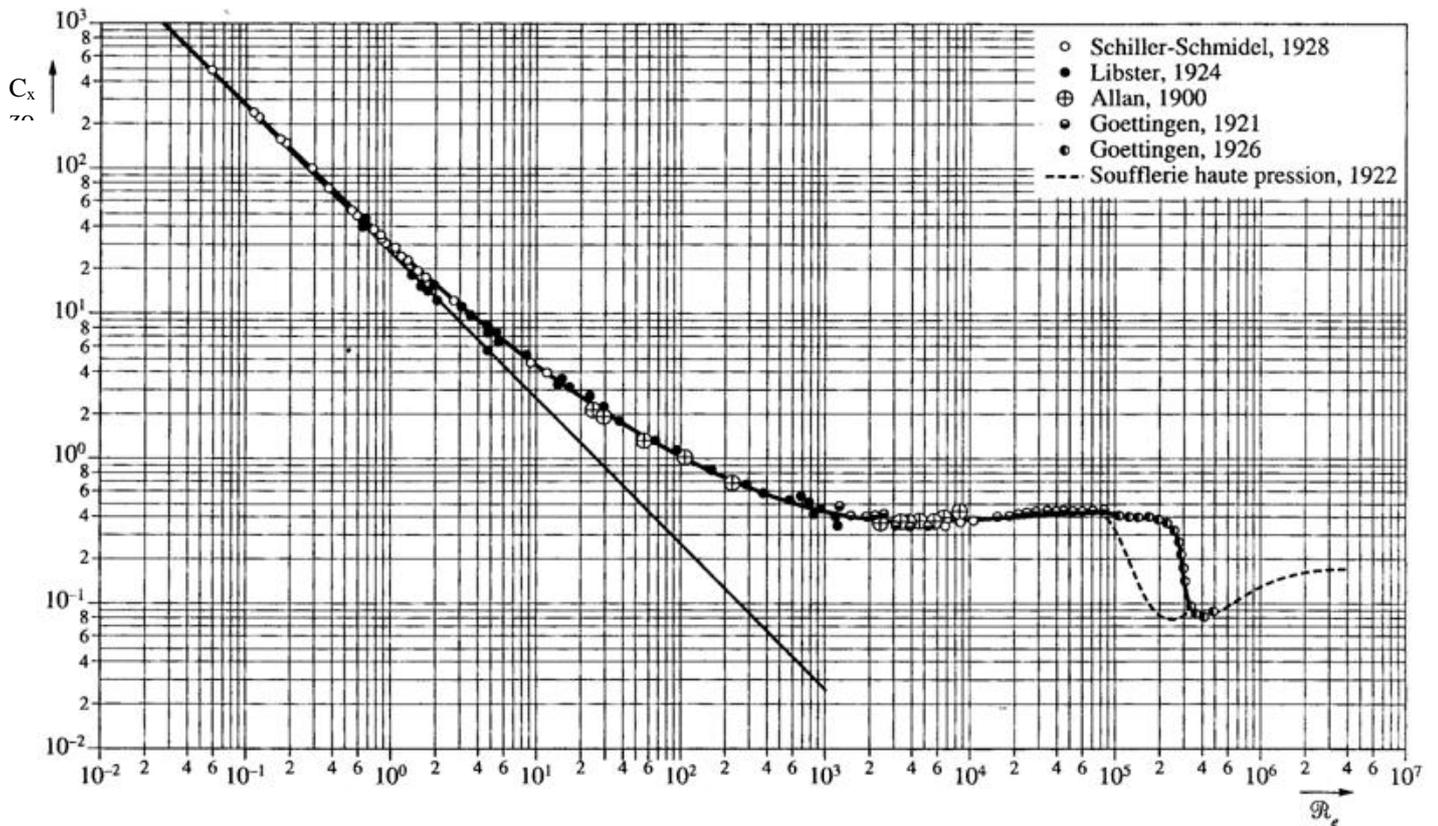
Caractéristiques du sèche-cheveux :

diamètre de sortie :  $d' = 5 \text{ cm}$

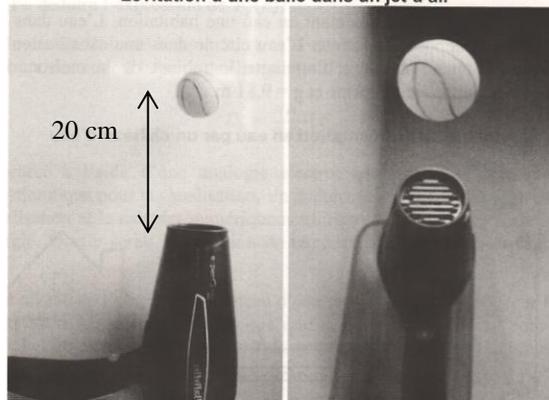
débit d'air :  $D = 80 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

masse volumique de l'air :  $\rho = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

viscosité dynamique de l'air :  $\eta = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{s}$



**Document 1 :**  $C_x$  d'une sphère en fonction du nombre de Reynolds de l'écoulement défini par la force de traînée subie par la sphère :  $F = C_x \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot S$  où  $S$  : section de la balle perpendiculaire à l'écoulement,  $\rho$  : masse volumique de l'air.



Justifier quantitativement à l'aide des données disponibles, la lévitation de la balle au-dessus du sèche-cheveux.

