

**Toutes les réponses sont EVIDEMMENT à justifier**  
**Toutes les variables introduites à identifier**

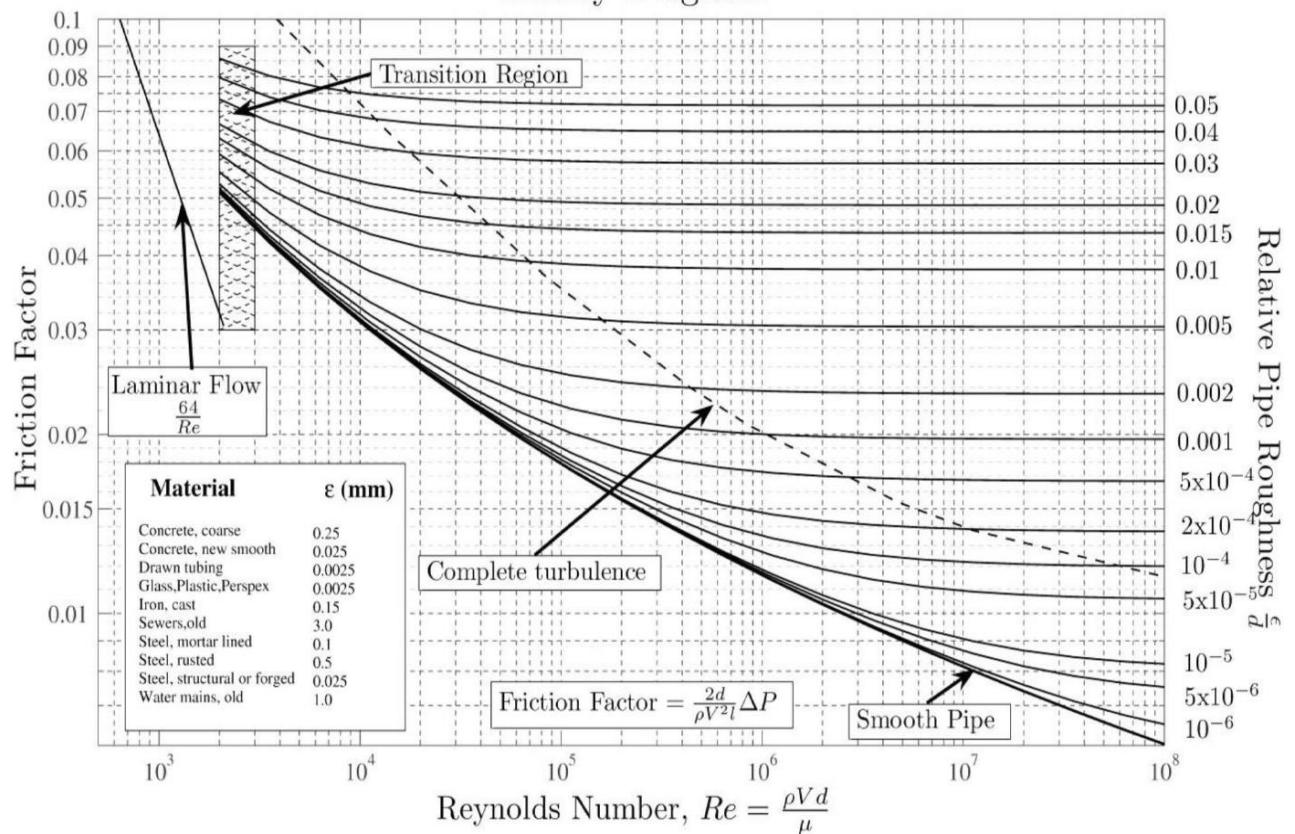
**1. Lecture sur le diagramme de Moody**

De l'air de viscosité dynamique  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa.s, s'écoule dans une conduite de rayon 10 cm et de longueur 200 m avec un débit volumique de  $314 \text{ L.s}^{-1}$ . La rugosité absolue du tuyau est  $\varepsilon = 0,1 \text{ mm}$ .

a) Déterminer la vitesse débitante de l'écoulement.

b) Déterminer le nombre de Reynolds de l'écoulement et conclure.

c) Déterminer à l'aide du diagramme de Moody le coefficient de frottement de cet écoulement.



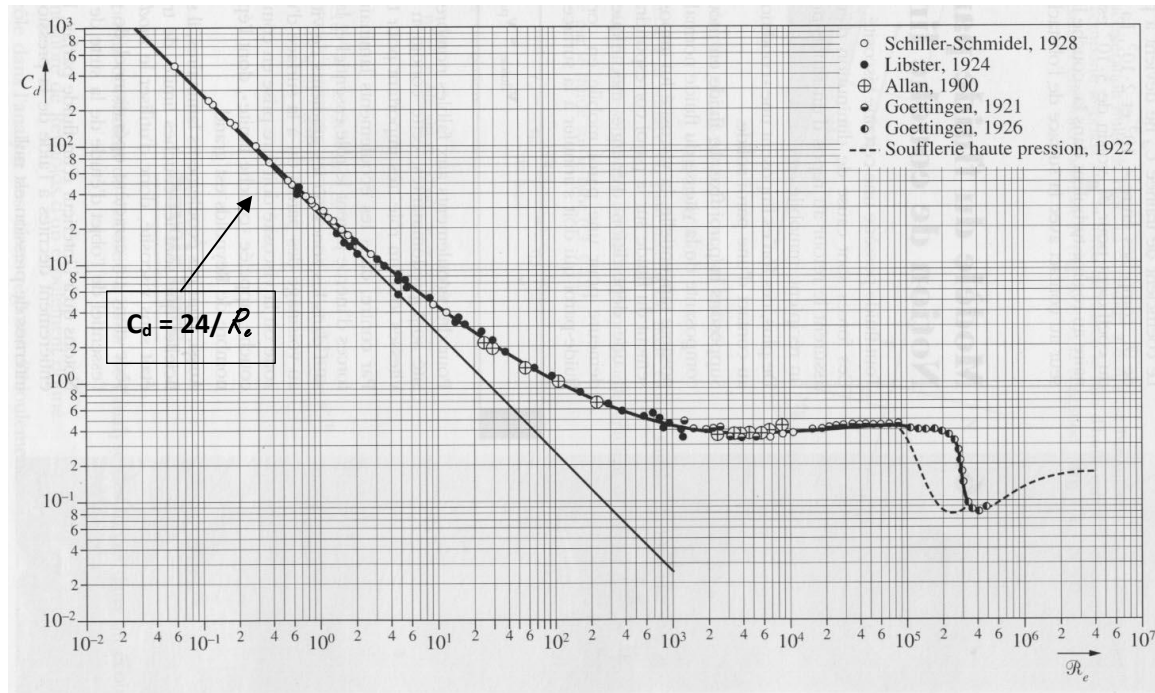
d) Pour maintenir cet écoulement, il faut assurer une différence de pression  $P_e - P_s$  entre l'entrée et la sortie du tuyau. Quel est le signe de cette différence de pression ?  
Déterminer la valeur de  $P_e - P_s$ .

## 2. Force de trainée

On considère une bille de masse  $m = 0,06$  g et de rayon  $r = 1$  mm tombant dans de l'eau.

L'expression de la trainée s'exerçant sur la bille est donnée par  $\|\vec{T}\| = \frac{1}{2} \mu C_d \pi r^2 v^2$ .

- a) Identifier par leur nom et leur unité toutes les variables introduites



- b) Identifier sur le graphe, les domaines laminaire et turbulent. Représenter l'allure des lignes de courant autour de la bille dans chaque cas.

- c) Montrer que pour un régime laminaire la valeur de la trainée est proportionnelle à la vitesse de la bille