

Brian BERNARD

Écoulements visqueux naturels et industriels

Niveau : L2

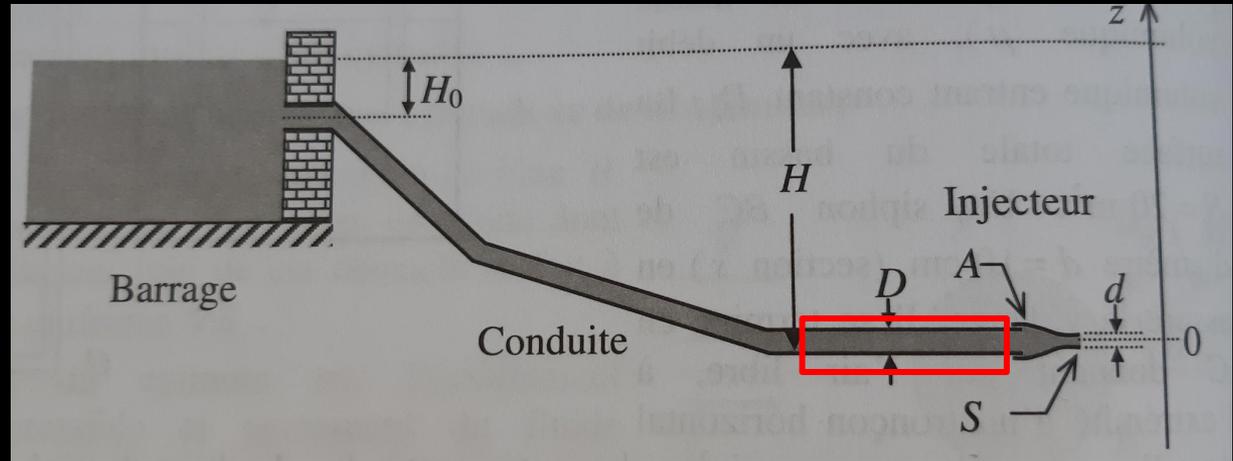


Pré-requis :

- Viscosité : forces volumiques de viscosité, nombre de Reynolds
- Équation de Navier-Stokes
- Théorème de Bernoulli

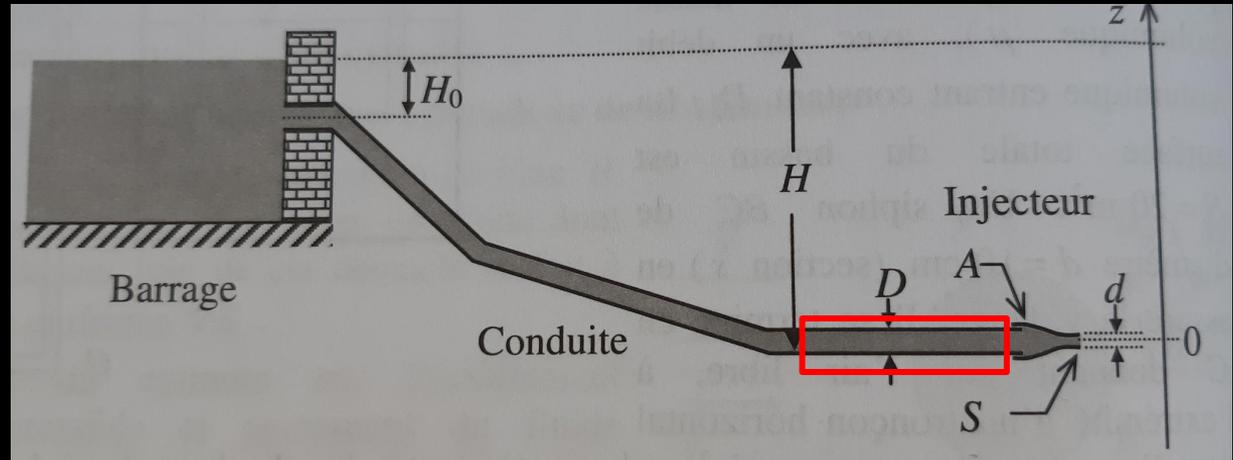


Écoulement dans une conduite forcée



source : 1001 questions en prépa Physique, Ch.Garing

Écoulement dans une conduite forcée



source : 1001 questions en prépa Physique, Ch.Garing

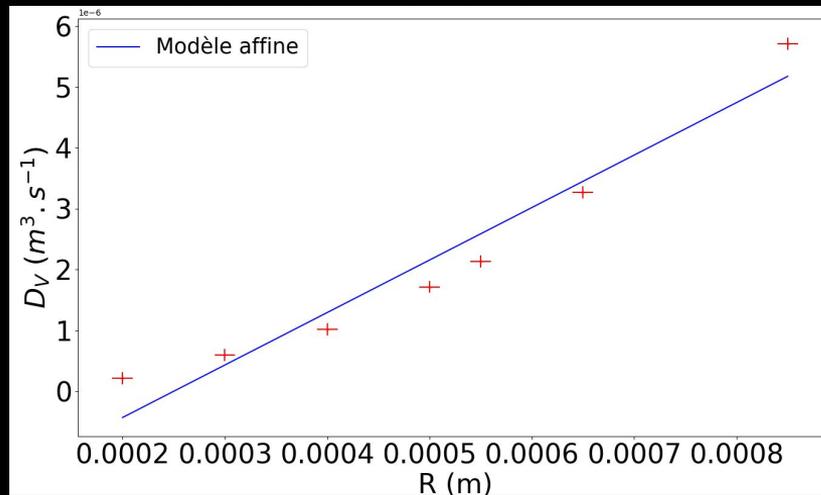
De l'importance de la couleur des cathéters



Codes couleur des cathéters							
Largeur en Gauge	24	22	20	18	17	16	14
Couleur	Jaune	Bleu	Rose	Vert Vert/blanc	Blanc	Gris	Orange marron
Diamètre extérieur (mm)	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,2
Diamètre intérieur (mm)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7
Débit (ml/min)	13	36	61	103/96	128	196	343
Débit (l/h)	0,78	2,16	3,66	6,18/5,76	10,68	11,76	20,58
Longueur (mm)	19	25	33	33/45	45	50	50

De l'importance de la couleur des cathéters

Codes couleur des cathéters							
Largeur en Gauge	24	22	20	18	17	16	14
Couleur	Jaune	Bleu	Rose	Vert Vert/blanc	Blanc	Gris	Orange marron
Diamètre extérieur (mm)	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,2
Diamètre intérieur (mm)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7
Débit (ml/min)	13	36	61	103/96	128	196	343
Débit (l/h)	0,78	2,16	3,66	6,18/5,76	10,68	11,76	20,58
Longueur (mm)	19	25	33	33/45	45	50	50

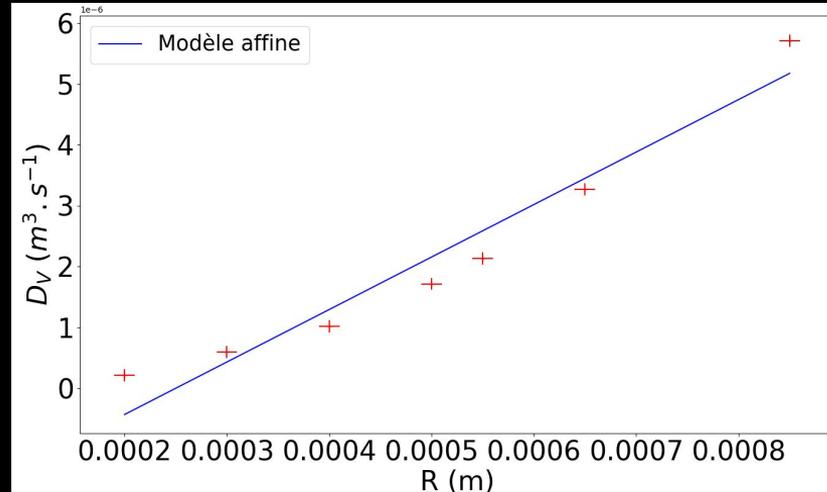


De l'importance de la couleur des cathéters

Codes couleur des cathéters							
Largeur en Gauge	24	22	20	18	17	16	14
Couleur	Jaune	Bleu	Rose	Vert Vert/blanc	Blanc	Gris	Orange marron
Diamètre extérieur (mm)	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,2
Diamètre intérieur (mm)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7
Débit (ml/min)	13	36	61	103/96	128	196	343
Débit (l/h)	0,78	2,16	3,66	6,18/5,76	10,68	11,76	20,58
Longueur (mm)	19	25	33	33/45	45	50	50

$$D = \frac{\pi P R^4}{8 \eta L}$$

Loi de Poiseuille

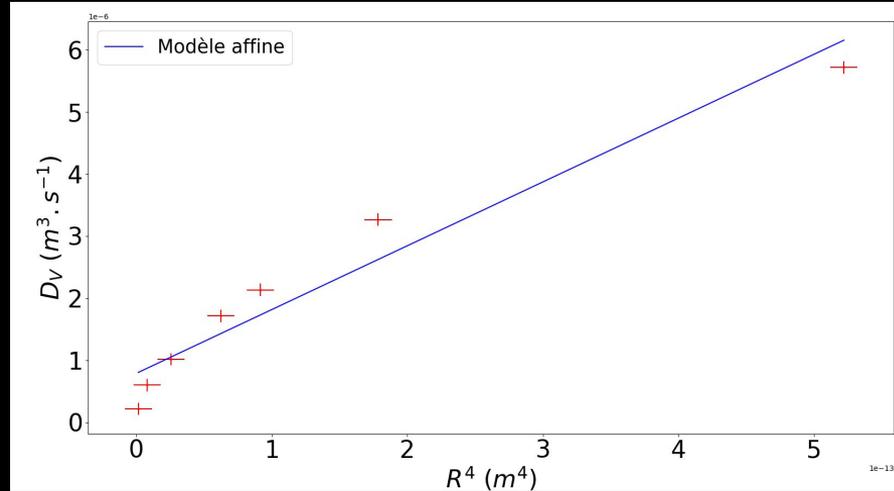


De l'importance de la couleur des cathéters

Codes couleur des cathéters							
Largeur en Gauge	24	22	20	18	17	16	14
Couleur	Jaune	Bleu	Rose	Vert Vert/blanc	Blanc	Gris	Orange marron
Diamètre extérieur (mm)	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,2
Diamètre intérieur (mm)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7
Débit (ml/min)	13	36	61	103/96	128	196	343
Débit (l/h)	0,78	2,16	3,66	6,18/5,76	10,68	11,76	20,58
Longueur (mm)	19	25	33	33/45	45	50	50

$$D = \frac{\pi P R^4}{8 \eta L}$$

Loi de Poiseuille



Le sang, un fluide rhéofluidifiant

J. Phys. III France **6** (1996) 529–542

APRIL 1996, PAGE 529

Écoulement rhéofluidifiant dans un coude et une bifurcation plane symétrique. Application à l'écoulement sanguin dans la grande circulation

M. Thiriet (^{1,2,*}), G. Martin-Borret (¹) et F. Hecht (¹)

$$\frac{\mu(\dot{\gamma}) - \mu_{\infty}}{\mu_0 - \mu_{\infty}} = \frac{1}{\left(1 + (\lambda\dot{\gamma})^2\right)^p} \quad (3)$$

λ représente le taux de cisaillement à mi-pente et p la pente du régime rhéofluidifiant. Les valeurs retenues pour les diverses variables de la loi de Carreau sont les suivantes :

$$\mu_0 \sim 40 \text{ mPa s}^{-1}, \quad \mu_{\infty} \sim 4 \text{ mPa s}^{-1} \quad \lambda \sim 0,25 \text{ s}, \quad p \sim 1/3.$$

Le sang, un fluide rhéofluidifiant

$$\frac{\mu(\dot{\gamma}) - \mu_{\infty}}{\mu_0 - \mu_{\infty}} = \frac{1}{\left(1 + (\lambda\dot{\gamma})^2\right)^p} \quad (3)$$

λ représente le taux de cisaillement à mi-pente et p la pente du régime rhéofluidifiant. Les valeurs retenues pour les diverses variables de la loi de Carreau sont les suivantes :

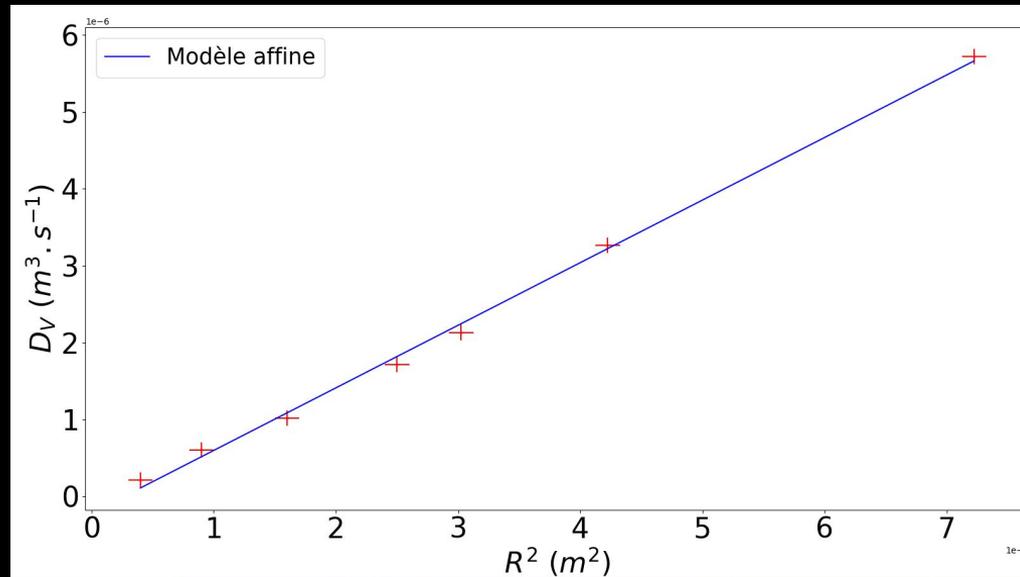
$$\mu_0 \sim 40 \text{ mPa s}^{-1}, \quad \mu_{\infty} \sim 4 \text{ mPa s}^{-1} \quad \lambda \sim 0,25 \text{ s}, \quad p \sim 1/3.$$

Le sang, un fluide rhéofluidifiant

$$\frac{\mu(\dot{\gamma}) - \mu_{\infty}}{\mu_0 - \mu_{\infty}} = \frac{1}{\left(1 + (\lambda\dot{\gamma})^2\right)^p} \quad (3)$$

λ représente le taux de cisaillement à mi-pente et p la pente du régime rhéofluidifiant. Les valeurs retenues pour les diverses variables de la loi de Carreau sont les suivantes :

$$\mu_0 \sim 40 \text{ mPa s}^{-1}, \quad \mu_{\infty} \sim 4 \text{ mPa s}^{-1} \quad \lambda \sim 0,25 \text{ s}, \quad p \sim 1/3.$$



Pertes de charge en régime turbulent: Équation de Darcy-Weisbach

$$\Delta H = \Lambda \frac{L}{D_h} \frac{v^2}{2g}$$

Loi de Poiseuille

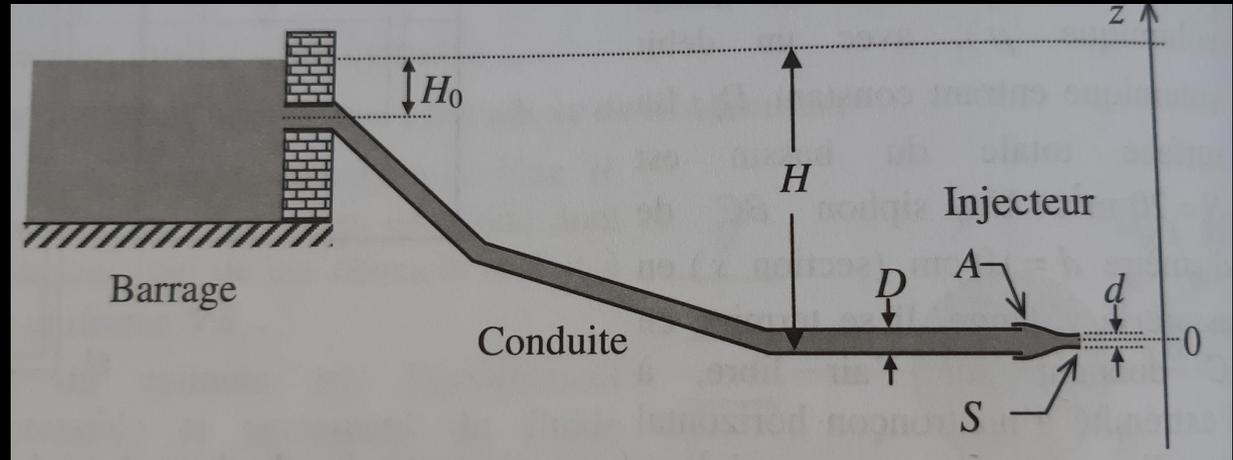
$$\Lambda = \frac{64}{Re}$$

Relation de Blasius

$$\Lambda = 0,3164 \cdot Re^{-0,25}$$

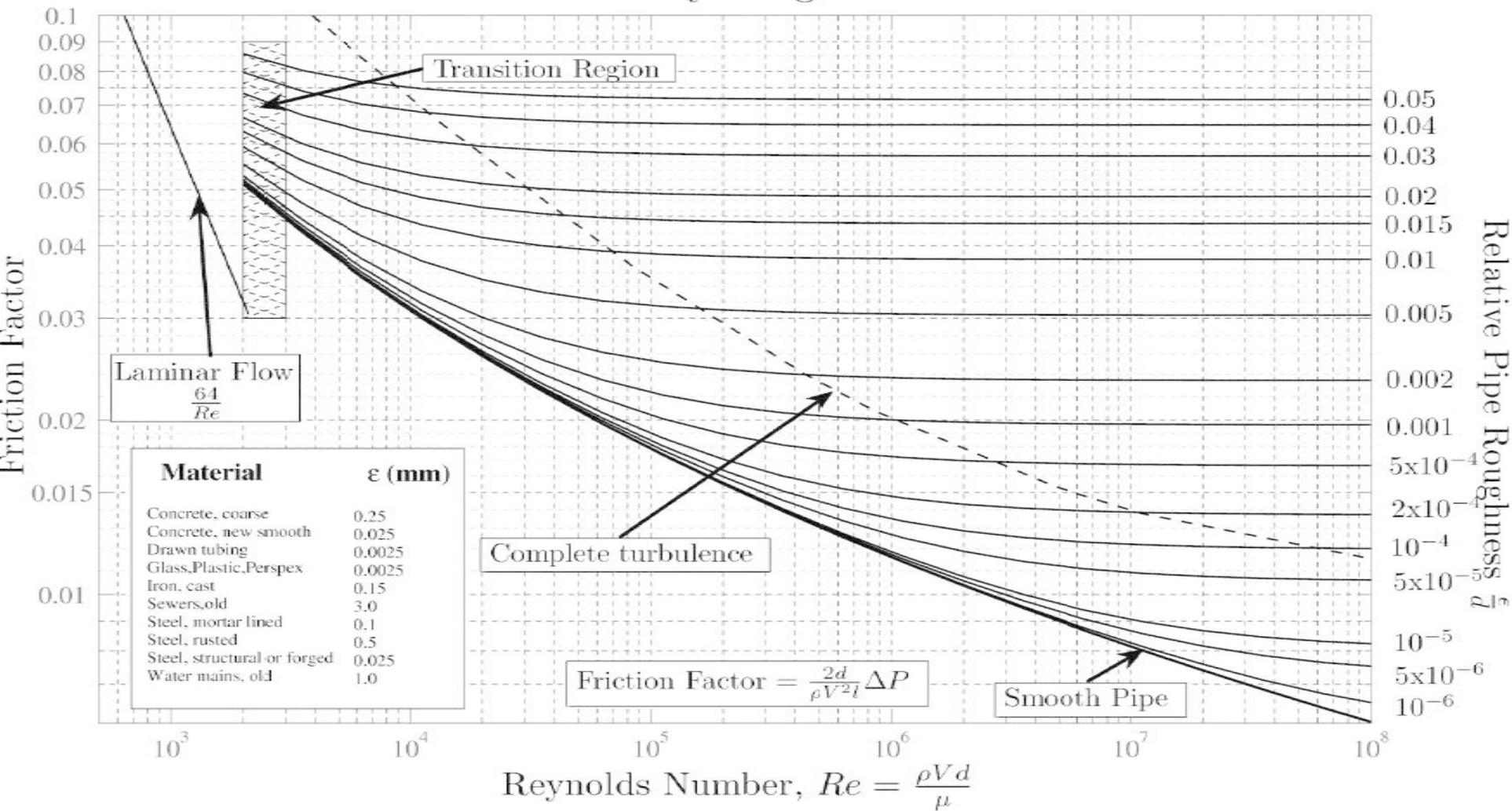
Écoulement dans une conduite forcée

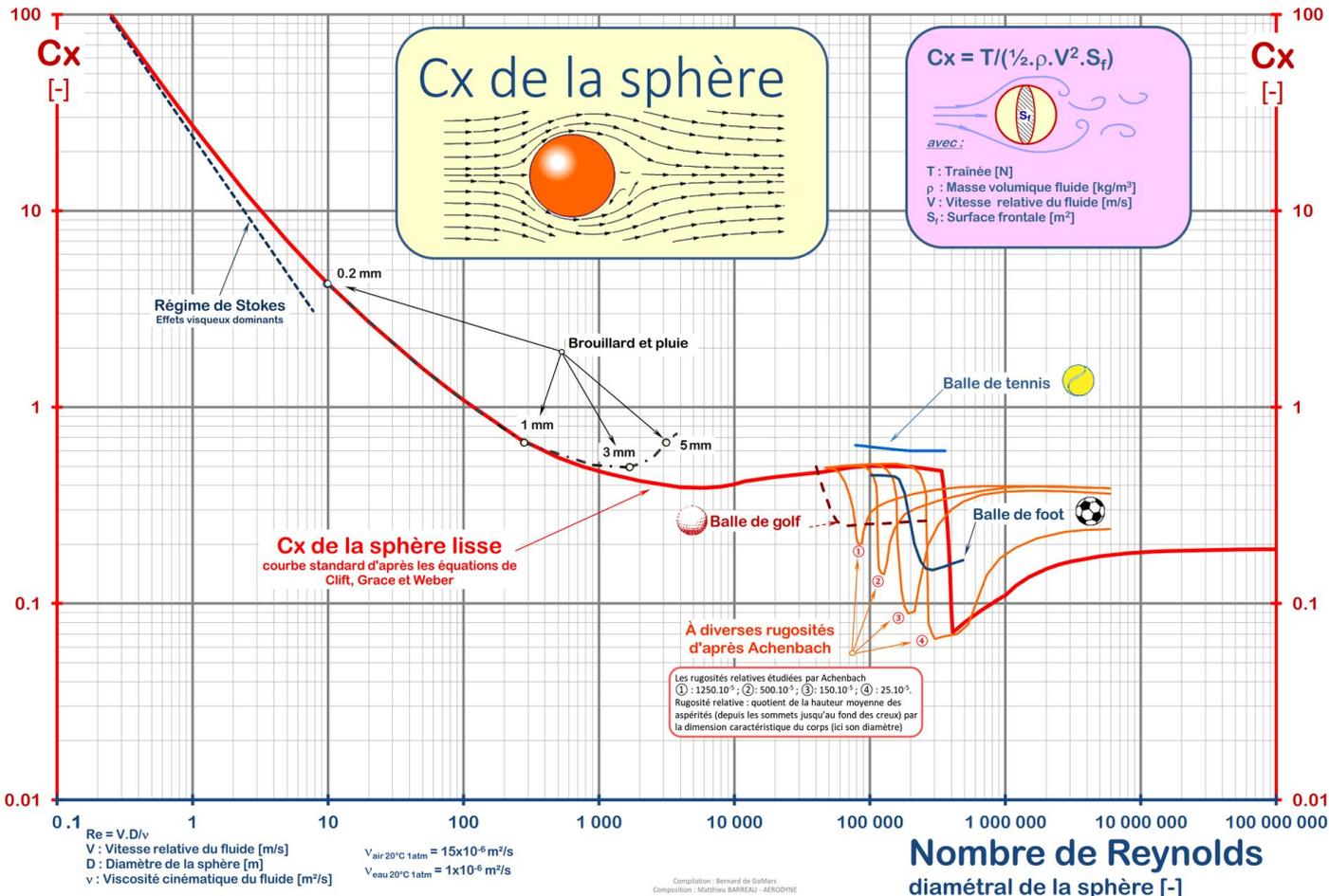
$D = 30\text{cm}$
 $H = 160\text{m}$



source : 1001 questions en prépa Physique, Ch.Garing

Moody Diagram





Écoulement rhéofluidifiant dans un coude et une bifurcation plane symétrique. Application à l'écoulement sanguin dans la grande circulation

M. Thiriet (^{1,2,*}), G. Martin-Borret (¹) et F. Hecht (¹)

$$\frac{\mu(\dot{\gamma}) - \mu_{\infty}}{\mu_0 - \mu_{\infty}} = \frac{1}{\left(1 + (\lambda\dot{\gamma})^2\right)^p} \quad (3)$$

λ représente le taux de cisaillement à mi-pente et p la pente du régime rhéofluidifiant. Les valeurs retenues pour les diverses variables de la loi de Carreau sont les suivantes :

$$\mu_0 \sim 40 \text{ mPa s}^{-1}, \quad \mu_{\infty} \sim 4 \text{ mPa s}^{-1} \quad \lambda \sim 0,25 \text{ s}, \quad p \sim 1/3.$$

Diffusion thermique au travers d'un mur

$$\Delta T = 0$$

