

# PASS

LICENCE SANTÉ



**PASS  
LAS**

## **Introduction** à la **circulation** des **fluides physiologiques** **Cours et exercices corrigés**

3<sup>e</sup> édition

- ▶ L'essentiel du cours au programme
- ▶ Exercices d'entraînement
- ▶ Commentaires et conseils de l'enseignant

Christophe Letellier



# Table des matières

<b>I</b>	<b>Cours</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Hydrostatique</b>	<b>9</b>
1.1	Introduction . . . . .	9
1.2	Hypothèse de continuité . . . . .	9
1.3	Forces appliquées à un fluide . . . . .	10
1.4	Principe fondamental de l'hydrostatique . . . . .	12
1.5	Principe d'Archimède . . . . .	23
1.6	Action d'un liquide sur une paroi . . . . .	29
<b>2</b>	<b>Dynamique des fluides parfaits</b>	<b>37</b>
2.1	Introduction . . . . .	37
2.2	Différents types d'écoulements . . . . .	39
2.3	Notion de débit . . . . .	42
2.4	Théorème de l'énergie cinétique . . . . .	45
2.5	Conservation de l'énergie volumique . . . . .	46
2.6	Pression d'arrêt . . . . .	55
<b>3</b>	<b>Fluides réels</b>	<b>59</b>
3.1	Introduction . . . . .	59
3.2	Fluides newtoniens et non newtoniens . . . . .	60
3.3	Écoulements laminaire et turbulent . . . . .	66
3.4	Écoulement de Poiseuille . . . . .	78
3.5	Équivalence avec les circuits électriques . . . . .	86
3.6	Loi de Blasius . . . . .	93
3.7	Résistance des fluides au mouvement d'un corps . . . . .	96
<b>II</b>	<b>Exercices Corrigés</b>	<b>103</b>
<b>1</b>	<b>Variations en tout genre</b>	<b>105</b>
1.1	Débit dans un capillaire . . . . .	105
1.2	Pneumotachographe pour la ventilation non invasive . . . . .	106
1.3	Pression artérielle chez un pilote de chasse . . . . .	108
1.4	Respiration chez le requin pèlerin . . . . .	110
1.5	Variations sur une seringue . . . . .	114
1.6	Fistule artério-veineuse . . . . .	116
1.7	Perfusion . . . . .	120
1.8	Formule des Gorlin . . . . .	123
1.9	Drainage rhino-pharyngé . . . . .	127
1.10	Transfusion sanguine . . . . .	131

1.11	Travail ventilatoire . . . . .	136
1.12	Fuites variables en assistance ventilatoire . . . . .	142
1.13	Ventilation chez l'asthmatique . . . . .	145
1.14	Pertes urinaires par fistule uréthro-vaginale . . . . .	155
1.15	Pression intracrânienne et gliome . . . . .	159
<b>2</b>	<b>Circulation sanguine</b>	<b>169</b>
2.1	Circulation pulmonaire . . . . .	169
2.2	Circulation sanguine . . . . .	171
2.3	Sténose aortique . . . . .	173
2.4	Critères de sténose aortique sévère . . . . .	176
2.5	Transition du sang par un réseau de capillaires . . . . .	180
2.6	Effet d'une plaque d'athérome . . . . .	182
2.7	Athérome dégénérent en thrombose . . . . .	184
2.8	Mesures de débit sanguin . . . . .	186
2.9	Collecte du sang . . . . .	187
2.10	Anévrisme . . . . .	189
2.11	Nombre de Reynolds dans le circuit systémique . . . . .	192
2.12	Vascularisation hépatique . . . . .	197
2.13	Circulation pulmonaire . . . . .	203
2.14	Arbre vasculaire intracrânien . . . . .	210
2.15	Assistance cardiaque . . . . .	219
2.16	Assistance cardiaque sur le ventricule gauche . . . . .	222
2.17	Echanges gazeux extracorporels . . . . .	225
2.18	Rôle de la pompe musculaire dans le retour veineux . . . . .	234
2.19	Débit sanguin dans la veine jugulaire d'un cheval . . . . .	241
2.20	Dynamique cardiaque chez l'hypertendu pulmonaire . . . . .	245
2.21	Syndrome de la veine cave supérieure . . . . .	252
2.22	Dynamique cardio-respiratoire à l'effort . . . . .	263
2.23	Dissipation visqueuse dans une valve aortique sténosée . . . . .	269
2.24	Communication inter-ventriculaire . . . . .	281
2.25	Dilatation de la partie droite du cœur . . . . .	289
2.26	Arbre vasculaire pulmonaire . . . . .	299
2.27	Rôle des veines jugulaires lors de l'abreuvement de la girafe . . . . .	308