

Mécanique des fluides

résumé de cours
et exercices corrigés

BTS industriels



Pascal CLAVIER
Daniel THOUROUDE



SOMMAIRE

Résumé de cours	1
Statique des fluides	3
Dynamique des fluides incompressibles	7
Dynamique des fluides réels incompressibles	12
Les pompes	16

Enoncés des exercices	19
------------------------------------	-----------

Statique des fluides

Exercice 1 : Tube en U	21
Exercice 2 : Réservoir avec tubes	22
Exercice 3 : Détermination d'une pression	22
Exercice 4 : Manomètre différentiel	23
	<i>BTS Travaux publics 1992</i>
Exercice 5 : Précision sur une mesure	24
Exercice 6 : Débourbeur	25
	<i>BTS Bâtiment 1999</i>
Exercice 7 : Coffrage	26
Exercice 8 : Principe de Pascal	27
	<i>BTS Bâtiment 1992</i>
Exercice 9 : Evacuation d'eaux pluviales	27
	<i>BTS Enveloppe du bâtiment 1999</i>
Exercice 10 : Citerne à fioul	29
	<i>BTS Bâtiment 2001</i>
Exercice 11 : Cuvelage	30
	<i>BTS Bâtiment 1997</i>
Exercice 12 : Forces pressantes	30
	<i>BTS Bâtiment 1998</i>
Exercice 13 : Archimède	31
	<i>BTS Systèmes constructifs bois 1995</i>
Exercice 14 : Montgolfière	32
	<i>BTS Systèmes constructifs bois 2001</i>
Exercice 15 : Conteneur	32
	<i>BTS Conception et réalisation de carrosserie 2005</i>
Exercice 16 : Hydrostatique	34
	<i>BTS Construction navale 2008</i>
Exercice 17 : Loi de Jurin	37
	<i>BTS Peintures encres et adhésifs 2003</i>

Dynamique des fluides incompressibles parfaits

Exercice 1 : Forces.....	39	
		<i>BTS Bâtiment 2003</i>
Exercice 2 : Paquebot	40	
		<i>BTS Construction navale 2009</i>
Exercice 3 : Etude d'un barrage poids.....	41	
		<i>BTS Travaux publics 2007</i>
Exercice 4 : Mur Trombe.....	43	
		<i>Bts Bâtiment 2009</i>
Exercice 5 : Château d'eau.....	43	
		<i>BTS Bâtiment Nouméa 2003</i>
Exercice 6 : Ecoulement	44	
		<i>BTS Géomètre topographe 2002</i>
Exercice 7 : Ecoulement des eaux de pluie.....	45	
		<i>BTS Géomètre topographe 2006</i>
Exercice 8 : Effet Venturi	45	
		<i>BTS Géomètre topographe 2007</i>
Exercice 9 : Tube de Pitot.....	47	
		<i>BTS Géomètre topographe 2008</i>
Exercice 10 : Continuité	48	
		<i>BTS Travaux publics 2003</i>
Exercice 11 : Accélération d'un fluide.....	49	
		<i>BTS Etude et économie de la construction 2002</i>
Exercice 12 : Aspirateur domestique.....	49	
		<i>BTS Hygiène propreté environnement 2001</i>
Exercice 13 : Vidange d'une cuve.....	50	
		<i>BTS Bâtiment Nouméa 2005</i>
Exercice 14 : Un peu de chauffage.....	51	
		<i>BTS Géomètre topographe 2005</i>
Exercice 15 : Recyclage de l'eau d'une piscine.....	52	
		<i>BTS Géomètre topographe 2009</i>
Exercice 16 : Réservoir muni d'une trappe de vidange.....	53	
		<i>BTS Conception et réalisation de carrosserie 2007</i>
Exercice 17 : Bernoulli	54	
		<i>BTS Enveloppe du bâtiment 2006</i>
Exercice 18 : Réservoir pour irrigation.....	55	
		<i>BTS Etude et économie de la construction 2006</i>
Exercice 19 : Etude d'une vidange.....	56	
		<i>BTS Etude et économie de la construction 2003</i>
Exercice 20 : Etude d'un siphon.....	56	
		<i>BTS Géomètre topographe 2010</i>
Exercice 21 : Lac artificiel.....	58	
		<i>BTS Géomètre topographe 2004</i>

Exercice 22 : Vidange par siphon	59
	<i>BTS Bâtiment 2000</i>
Exercice 23 : Une centrale hydroélectrique	60
	<i>BTS Peintures encres et adhésifs 2005</i>
Exercice 24 : Torricelli et temps de vidange	61
	<i>BTS Géomètre topographe 2003</i>
Exercice 25 : La mesure du temps	62
	<i>BTS TPIL 2010</i>
Exercice 26 : Ecoulement de l'eau d'un réservoir en régime permanent	64
	<i>BTS Géomètre topographe 2011</i>

Dynamique des fluides incompressibles réels

Exercice 1 : Pompe à essence	67
	<i>BTS Bâtiment 2005</i>
Exercice 2 : Remplissage d'un réservoir	68
	<i>BTS Bâtiment Nouméa 2004</i>
Exercice 3 : Pompe dans un puits	69
	<i>BTS Bâtiment 2006</i>
Exercice 4 : Hauteur maximale pour une pompe	70
	<i>BTS Agro équipement 2003</i>
Exercice 5 : Ventilation mécanique	71
	<i>BTS Agro équipement 2008</i>
Exercice 6 : Pompe hydraulique	72
	<i>BTS Travaux publics 2001</i>
Exercice 7 : Distribution d'eau à partir d'un château d'eau	72
	<i>BTS Travaux publics 2004</i>
Exercice 8 : Turbine alimentée par une retenue d'eau	73
	<i>BTS Travaux publics 2008</i>
Exercice 9 : L'usine marémotrice du barrage de la Rance	75
	<i>BTS Travaux publics 2010</i>
Exercice 10 : Régime d'écoulement ; pertes de charges	77
	<i>BTS Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Conception et réalisation de carrosserie 2001</i>
Exercice 11 : Pompe de circulation d'eau	78
	<i>BTS Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Conception et réalisation de carrosserie 2002</i>
Exercice 12 : Turbine alimentée par une retenue d'eau	79
	<i>BTS Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Conception et réalisation de carrosserie 2003</i>
Exercice 13 : Turbine alimentée par une retenue d'eau	80
	<i>BTS Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Conception et réalisation de carrosserie 2004</i>
Exercice 14 : Pompe à diester	82
	<i>BTS Conception et réalisation de carrosserie 2006</i>

Exercice 15 : Barrage hydroélectrique.....	83
<i>BTS Conception et réalisation de carrosserie 2008</i>	
Exercice 16 : Circulation d'eau dans des panneaux solaires	84
<i>BTS Conception carrosserie 2009</i>	
Exercice 17 : Pompe à eau	86
<i>BTS Conception carrosserie 2011</i>	
Exercice 18 : Château d'eau alimentant deux immeubles	87
<i>BTS Etude et économie de la construction 2007</i>	
Exercice 19 : Citerne de récupération de l'eau de pluie	88
<i>BTS Etude et économie de la construction 2010</i>	
Exercice 20 : Microcentrale	90
<i>BTS Construction navale 2004</i>	
Exercice 21 : Dimensionner une pompe de remplissage	92
<i>BTS Construction navale 2007</i>	
Exercice 22 : Puissance utile d'une pompe.....	94
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2000</i>	
Exercice 23 : Pompe en aspiration.....	94
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2002</i>	
Exercice 24 : Viscosité d'une lessive et régime d'écoulement.....	95
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2005</i>	
Exercice 25 : Choix d'une pompe d'arrosage	97
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2006</i>	
Exercice 26 : Alimentation en eau potable	99
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2007</i>	
Exercice 27 : Remplissage et purification de l'eau d'une piscine	101
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2008</i>	
Exercice 28 : Réservoir d'eau alimentant des immeubles	103
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2009</i>	
Exercice 29 : Nettoyeur haute pression	105
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2010</i>	
Exercice 30 : Vidange d'un réservoir	107
<i>BTS Hygiène propreté environnement 2011</i>	
Exercice 31 : Etude d'un aquarium.....	109
<i>BTS Enveloppe du bâtiment 2007</i>	
Exercice 32 : Ecoulement d'un fluide visqueux	110
<i>BTS Géologie appliquée 2001</i>	
Exercice 33 : Utilisation de l'énergie géothermique.....	111
<i>BTS Géologie appliquée 2002</i>	
Exercice 34 : Etude du circuit de pompage de l'eau.....	112
<i>BTS Géologie appliquée 2005</i>	
Exercice 35 : Prélèvement d'eau dans la nappe phréatique	114
<i>BTS Géologie appliquée 2006</i>	
Exercice 36 : Etude du recyclage de l'eau	115
<i>BTS Etude et réalisation d'outillage de mise en forme de matériaux 2008</i>	

Exercice 37 : Optimisation de la vidange d'un réservoir.....	117
<i>BTS Peintures encres et adhésifs 2007</i>	
Exercice 38 : Etude d'un écoulement à travers un réservoir et une canalisation	118
<i>BTS TPIL 2008</i>	
Exercice 39 : Citerne.....	120
<i>BTS Cira 1994</i>	
Exercice 40 : Installation de chauffage industrielle.....	124
<i>BTS Cira 2001</i>	
Exercice 41 : Alimentation en eau potable d'un village	127
<i>BTS Cira 2008</i>	
Exercice 42 : Détermination du NPSH disponible d'une pompe.....	131
<i>BTS Cira 2002</i>	
Exercice 43 : Refroidissement d'ITER et alimentation en eau.....	134
<i>BTS Cira 2010</i>	
Exercice 44 : Circuit d'eau chaude sanitaire d'une piscine	134
<i>BTS Cira 2011</i>	

Corrigé des exercices 141

Statique des fluides

Exercice 1 : Tube en U	143
Exercice 2 : Réservoir avec tubes	144
Exercice 3 : Détermination d'une pression.....	144
Exercice 4 : Manomètre différentiel	145
Exercice 5 : Précision sur une mesure	146
Exercice 6 : Débourbeur	147
Exercice 7 : Coffrage	149
Exercice 8 : Principe de Pascal	149
Exercice 9 : Evacuation d'eaux pluviales.....	150
Exercice 10 : Citerne à fioul	151
Exercice 11 : Cuvelage	152
Exercice 12 : Forces pressantes	153
Exercice 13 : Archimède.....	155
Exercice 14 : Montgolfière	156
Exercice 15 : Conteneur.....	157
Exercice 16 : Hydrostatique.....	159
Exercice 17 : Loi de Jurin.....	161

Dynamique des fluides incompressibles parfaits

Exercice 1 : Forces.....	163
Exercice 2 : Paquebot	165
Exercice 3 : Etude d'un barrage poids.....	167
Exercice 4 : Mur Trombe.....	169

Exercice 5 : Château d'eau	169
Exercice 6 : Ecoulement	170
Exercice 7 : Ecoulement des eaux de pluie	172
Exercice 8 : Effet Venturi	173
Exercice 9 : Tube de Pitot	174
Exercice 10 : Continuité	175
Exercice 11 : Accélération d'un fluide	176
Exercice 12 : Aspirateur domestique	177
Exercice 13 : Vidange d'une cuve	178
Exercice 14 : Un peu de chauffage	180
Exercice 15 : Recyclage de l'eau d'une piscine	181
Exercice 16 : Réservoir muni d'une trappe de vidange	182
Exercice 17 : Bernoulli	182
Exercice 18 : Réservoir pour irrigation	184
Exercice 19 : Etude d'une vidange	185
Exercice 20 : Etude d'un siphon	186
Exercice 21 : Lac artificiel	188
Exercice 22 : Vidange par siphon	189
Exercice 23 : Une centrale hydroélectrique	190
Exercice 24 : Torricelli et temps de vidange	192
Exercice 25 : La mesure du temps	193
Exercice 26 : Ecoulement de l'eau d'un réservoir en régime permanent ...	195

Dynamique des fluides incompressibles réels

Exercice 1 : Pompe à essence	197
Exercice 2 : Remplissage d'un réservoir	198
Exercice 3 : Pompe dans un puits	199
Exercice 4 : Hauteur maximale pour une pompe	200
Exercice 5 : Ventilation mécanique	201
Exercice 6 : Pompe hydraulique	202
Exercice 7 : Distribution d'eau à partir d'un château d'eau	203
Exercice 8 : Turbine alimentée par une retenue d'eau	204
Exercice 9 : L'usine marémotrice du barrage de la Rance	206
Exercice 10 : Régime d'écoulement : pertes de charges	208
Exercice 11 : Pompe de circulation d'eau	209
Exercice 12 : Turbine alimentée par une retenue d'eau	209
Exercice 13 : Turbine alimentée par une retenue d'eau	210
Exercice 14 : Pompe à diester	212
Exercice 15 : Barrage hydroélectrique	213
Exercice 16 : Circulation d'eau dans des panneaux solaires	214
Exercice 17 : Pompe à eau	215
Exercice 18 : Château d'eau alimentant deux immeubles	216
Exercice 19 : Citerne de récupération de l'eau de pluie	217
Exercice 20 : Microcentrale	219
Exercice 21 : Dimensionner une pompe de remplissage	221

Exercice 22 : Puissance utile d'une pompe.....	222
Exercice 23 : Pompe en aspiration.....	224
Exercice 24 : Viscosité d'une lessive et régime d'écoulement.....	224
Exercice 25 : Choix d'une pompe d'arrosage.....	225
Exercice 26 : Alimentation en eau potable.....	227
Exercice 27 : Remplissage et purification de l'eau d'une piscine.....	229
Exercice 28 : Réservoir d'eau alimentant des immeubles.....	230
Exercice 29 : Nettoyeur haute pression.....	232
Exercice 30 : Vidange d'un réservoir.....	233
Exercice 31 : Etude d'un aquarium.....	235
Exercice 32 : Ecoulement d'un fluide visqueux.....	237
Exercice 33 : Utilisation de l'énergie géothermique.....	238
Exercice 34 : Etude du circuit de pompage de l'eau.....	239
Exercice 35 : Prélèvement d'eau dans la nappe phréatique.....	240
Exercice 36 : Etude du recyclage de l'eau.....	241
Exercice 37 : Optimisation de la vidange d'un réservoir.....	243
Exercice 38 : Etude d'un écoulement à travers un réservoir et une canalisation.....	244
Exercice 39 : Citerne.....	246
Exercice 40 : Installation de chauffage industrielle.....	250
Exercice 41 : Alimentation en eau potable d'un village.....	252
Exercice 42 : Détermination du NPSH disponible d'une pompe.....	255
Exercice 43 : Refroidissement d'ITER et alimentation en eau.....	256
Exercice 44 : Circuit d'eau chaude sanitaire d'une piscine.....	257