

1. circuits fluidiques	1
1.1 aperçu des possibilités offertes	
1.2. caractéristiques comparées des circuits hydrauliques et pneumatiques	2
1.3. schémas comparés de circuits fluidiques	4
1.4. automatisation par l'énergie fluide	5
2. circuits pneumatiques	5
2.1. codage des états pneumatiques ou de pression	
2.2. pourquoi coder les états de pression plutôt que les états de position de la tige ?	
3. commande directe d'un vérin simple effet	6
3.1. fonction OUI en électrique et en pneumatique	
3.2. commandes et schémas correspondants	7
4. distributeurs à tiroirs et distributeurs à clapets	8
4.1. L'aléa technologique existe-t-il en pneumatique ?	
4.2. avantage comparé du distributeur à tiroir sur le distributeur à clapet	9
5. les fonctions logiques pneumatiques (logique à tiroir et à clapet)	10
5.1. fonction OUI	
5.2. fonction PAS	
5.3. fonction ET	
5.4. fonction OU	
5.5. exercices sur les fonctions de base	12
5.6. cellule PAS à clapet	13
5.7. schémas pneumatiques à cellules	14
6. la commande indirecte des vérins	18
6.1. solutions électriques et pneumatiques comparées	
7. commande des vérins double effet	19
7.1. commande avec verrouillage pneumatique	
7.2. commande avec déverrouillage pneumatique	22
7.3. application : problème de la potence d'établi (presse) et de l'étau pneumatique	23
7.4. application : problème de la cisaille pour fils	26
8. problèmes de logique séquentielle	29
8.1. commande d'une table porte-pièce	
8.2. les relais électromagnétiques bistables	35
8.3. commande d'une table de rectifieuse plane de petite capacité	36
8.4. dispositif d'imprégnation par immersion	41
8.5. remplacement d'un relais électromagnétique bistable par un relais monostable	47
8.6. résumé relatif au choix des distributeurs pneumatiques	
9. méthode simplifiée dite « en cascade »	49
9.1. limites et conventions	
9.2. application : cycle cubique sur fraiseuse	51
9.3. problèmes conduisant à des contradictions d'effet sur les pilotes des distributeurs	53
9.4. problèmes conduisant à des ambiguïtés de fonctionnement	58
9.5. règle d'établissement des zones	64
9.6. réalisation pratique des rampes d'alimentation	65
9.7. introduction dans les programmes des variables relatives aux sécurités ou aux commandes multiples	68
9.8. méthode dite « en cascade » : étapes du travail	69
9.9. extension de la méthode en cascade	
10. méthode matricielle simplifiée	72
10.1. limites et conventions	
10.2. étude du fonctionnement en commande par impulsion	
10.3. problème : cycle carré avec deux vérins A et B	73
10.4. problème : cycle en L avec deux vérins A et B	75
10.5. problème : cycle en U avec deux vérins A et B	76
10.6. problème : cycle en L double frappe avec deux vérins A et B	77
10.7. méthode matricielle simplifiée : étapes du travail	79
10.8. extension de la méthode matricielle simplifiée	80
11. pratique des circuits pneumatiques et oléopneumatiques	82
11.1. source de pression pneumatique	
11.2. raccordement des circuits d'utilisation	85
11.3. réglage de la vitesse des vérins pneumatiques	86
11.4. emploi particulier des vérins	92

12.	pratique des circuits hydrauliques	95
12.1.	fluide utilisé	
12.2.	source de pression hydraulique	
12.3.	commande d'un vérin hydraulique double effet	97
12.4.	méthode matricielle appliquée aux distributeurs à 3 positions à double pilotage	
12.5.	réglage des vitesses	98
13.	automatismes à commande par impulsion	101
13.1.	intérêt des commandes par impulsion	
13.2.	l'impulsion : définition, représentation	
13.3.	les générateurs d'impulsion ou impulseurs	
13.4.	applications	103
13.5.	programmation en commande par impulsion	107
14.	les temporisations, principes et applications	110
14.1.	définition	
14.2.	réalisation pratique des temporisations	
14.3.	introduction directe des temporisations dans les programmes	114
14.4.	introduction des temporisations par la méthode matricielle	116
15.	la fluidique, principes et applications	120
15.1.	principes	
15.2.	amplifications fluidiques à turbulence	
15.3.	dispositifs à jets libres	123
15.4.	amplificateurs à effet Coanda	124
15.5.	les capteurs d'entrée ou transducteurs d'entrée	129
15.6.	les transducteurs de sortie (ou adaptateurs)	131
15.7.	comparaison des circuits fluidiques avec les circuits électroniques	133
15.8.	problèmes avec solution fluidique	134
15.9.	résumé des procédés employés pour lever les contradictions d'effet et les ambiguïtés de fonctionnement	141
16.	initiation au dépannage des circuits pneumatiques	142
16.1.	localisation de la panne	
16.2.	vérification du circuit de puissance	
16.3.	vérification du circuit de commande électrique	144
16.4.	vérification du circuit de commande pneumatique	147
16.5.	circuits pneumatiques comportant des appareils auxiliaires	150
16.6.	circuits oléopneumatiques	
16.7.	entraînement au dépannage des circuits pneumatiques	

manipulations

1.	réalisation des fonctions logiques pneumatiques	151
2.	commande d'un vérin simple effet	154
3.	commande d'un vérin double effet	155
4.	problème de logique combinatoire : commande d'une porte de sas dans une galerie de mine	156
5.	problème de logique combinatoire : cycle en L avec potence et étai pneumatique	157
6.	étude des mémoires	158
7.	commande électrique des circuits pneumatiques	160
8.	problème de logique séquentielle : cycle en L avec deux vérins double effet	162
9.	notion de ressort pneumatique	165
10.	méthode en cascade, étude des temporisations	166
11.	méthode en cascade et logique combinatoire : cycle pendulaire	167
12.	méthode en cascade et logique combinatoire : cycle carré	169
13.	méthode en cascade et logique séquentielle : cycle en U	170
14.	méthode en cascade et logique séquentielle : cycle en L double frappe	172
15.	étude de cycles chronométriques, utilisation des commutateurs cycliques : signalisation automatique de carrefour par feux tricolores	174
16.	étude des cycles chronométriques, utilisation des commutateurs cycliques : machine à laver la vaisselle	178
17.	étude des cycles chronométriques, utilisation des commutateurs cycliques : cycles en L avec deux vérins pneumatiques	181
18.	montages oléopneumatiques	183
19.	emploi d'un programmeur à bande perforée : poste de fabrication automatique de peinture avec couleur au choix	184
20.	emploi d'un programmeur à bande perforée : cycle en U avec deux vérins pneumatiques	187

21.	utilisation des minuteriers	189
22.	emploi des matrices à diodes : codage décimal-binaire naturel	194
23.	emploi des matrices à diodes : affichage lumineux de cinéma	195
24.	emploi des matrices à diodes : décodeur binaire-décimal	197
25.	emploi d'un compteur d'impulsions électromagnétique	200
26.	étude des compteurs électroniques	202
27.	emploi des sélecteurs de circuit	205
28.	emploi des générateurs d'impulsion (les différents types de générateurs, application : cycle en L avec deux vérins)	209
29.	emploi des générateurs d'impulsion : amélioration des possibilités d'une fraiseuse automatisée genre Crouzet	212
30.	emploi des générateurs d'impulsion : cycle présentant de nombreuses ambiguïtés de fonctionnement	215

lexique	217
---------	-----

nota : l'indication A2 1, A2/2, etc.,

portée en haut

de chaque page du cours et des manipulations

signifie : Automatique, tome 2, page 1, page 2, etc.