

## List des figures

### Chapitre I : Les pompes les moteurs et accessoires des stations de pompage

Figure I. 1 .Types De Roue De Turbopompe. ....	3
Figure I. 2 .Caractéristiques D'une Pompe. ....	5
Figure I.3 .Schémas d'installation d'une pompe volumétrique. ....	7
Figure I.4 .le couplage étoile triangle. ....	11
Figure I.5.Démarrage par auto-transformateur. ....	12
.Figure I.6 .Démarrage avec bobines de self ou résistances. ....	13
Figure I.7 .Moteurs multi-vitesses. ....	14
Figure I. 8.Démarreur progressif. ....	15
.Figure I.9 .Convertisseur de fréquence. ....	16

### Chapitre II: Le principe de la régulation

Figure II.1.réservoir intermédiaire avec interrupteur de pression. ....	23
Figure II.2 .réservoir en fin de réseau avec interrupteur de pression. ....	23
Figure II.3 .dispositif à interrupteurs flottants. ....	29
Figure II.4 .régulation (hydropneumatique). ....	30
Figure II.5 .pompe, system de distribution et caractéristique d'un réservoir (hydropneumatique). ....	30
Figure II.6 .réservoir hydropneumatique – pression de fonctionnement des pompes. ....	31
Figure II.7 .régulation débimétrique avec quatre pompes (chevauchement). ....	35
Figure II.8 .Principe de la régulation manodébimétrique. ....	37

### Chapitre III: La régulation du débit des stations de pompage

Figure III.1.Plage de fonctionnement typique d'une pompe centrifuge avec courbes caractéristiques tracées pour différentes vitesses. ....	40
Figure III.2.Courbes caractéristiques pompe et puissance absorbée (Laminage). ....	41
Figure III.3 .Courbes caractéristiques pompe et puissance absorbée (by-pass).....	42
Figure III.4 .Courbes caractéristiques pompe, puissance absorbée et rendement pour une, deux ou trois pompes en parallèle.....	44
Figure III.5 .Régulation de débit par variation de vitesse. ....	45
Figure III.6 .Une pompe régulée. ....	47
Figure III.7 .Plusieurs pompes régulées. ....	48
Figure III.8 .Détermination de la courbe de réseau.....	50
Figure III.9 .Détermination de la courbe de régulation.....	51
Figure III.10 .Courbe de similitude passant par B'2.....	52
Figure III.11 .Courbe de similitude passant par B'1.....	53
Figure III.12 .Courbe de pompe passant par le point B2 à la vitesse $n_2$ .....	54
Figure III.13 .Courbe de pompe passant par le point B1 à la vitesse $n_1$ .....	55
Figure III.14 .Addition de courbes de pompes.....	55
Figure III.15 .Point de fonctionnement B3 avec point intermédiaire Z3. ....	56
Figure III.16 .Détermination de la courbe de similitude passant par Z3(QZ3,HZ3). ....	57
Figure III.17 .Addition des courbes caractéristiques de deux pompes de même taille à vitesse nominale .....	58
Figure III.18 .Puissance absorbée par deux pompes fonctionnant en parallèle à la vitesse nominale. ....	59
Figure III.19 .Puissance absorbée par la pompe 1 en fonctionnement régulé.....	60

Figure III.20 .Puissance absorbée en fonctionnement en parallèle. ....	61
Figure III.21 .Valeur de consigne minimale pour le fonctionnement en parallèle de pompes données. ....	62
Figure III.22 .Influences exercées par les variations de débit de l'installation. ....	64
Figure III.23 .Puissance électrique économisée. ....	65
Figure III.24 .Installation avec vanne de laminage. ....	66
Figure III.25 .Courbe de régulation et pression requise. ....	67
Figure III.26 .Courbes comparatives des puissances économisées. ....	68
Figure III.27 .Energie électrique économisée. ....	68
Figure III.28 .Comparaison entre régulation par vanne et par variation de vitesse. ....	69
Figure III.29 .Puissance économisée. ....	70
Figure III.30 .Economie d'énergie. ....	70
Figure III.31 .Courbe de calcul de rentabilité. ....	71