

## Table des matières

Liste des figures .....	5
<b>Chapitre 1: Les circuits de transport de liquide</b>	
<b>1/ Généralités sur l'hydraulique :</b> .....	<b>6</b>
1-1/ Définition de l'hydraulique : .....	6
1-2/ Les avantages de l'hydraulique : .....	6
1-3/ Les inconvénients de l'hydraulique : .....	6
1-4/ Les domaines d'utilisation : .....	6
<b>2/-Description générale :</b> .....	<b>7</b>
<b>3/- Les pompes centrifuges :</b> .....	<b>7</b>
3-1/ Composition d'une pompe centrifuge :.....	7
3-2/ Principe de fonctionnement d'une pompe centrifuge : .....	8
3-3/ Les différents types des pompes centrifuges : .....	8
3-4/ Avantages et inconvénients des pompes centrifuges : .....	9
3-5/ Amorçage des pompes centrifuges : .....	9
3-6/ Installation d'une pompe centrifuge : .....	10
a/- Pompe immergée : .....	10
b/- Pompe en charge : (la pompe est située au-dessous du réservoir).....	10
c/- Pompe en aspiration ou en dépression : (la pompe est située au-dessus du réservoir).....	11
3-7/ Réglage du débit : .....	11
3-8/ Positions de montage : .....	11
<b>4/- Les caractéristiques des pompes centrifuges :</b> .....	<b>12</b>
4-1/ La hauteur manométrique totale $H_{mt}$ : .....	12
a/- La hauteur géométrique : ( $H_G$ ).....	12
b/- La pression utile : ( $p_u$ ).....	12
c/- La pression de charge : ( $p_c$ ).....	12
d/- Expression de la hauteur manométrique totale : $H_{mt}$ .....	12
4-2/ La puissance consommée par le moteur : [ $kW$ ] .....	13
4-3/ Le rendement de la pompe:.....	13
4-4/ Le N.P.S.H.: Net Positive Suction Head (hauteur de charge nette d'aspiration) .....	13
a/- Hauteur maximale d'aspiration : $h_{a\ max}$ .....	13
b/- Phénomène de cavitation : .....	14
c/- Condition de non cavitation : .....	14
4-5/ Courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge : .....	14
4-6/ Point de fonctionnement d'une pompe centrifuge : .....	15
a/- Equation caractéristique d'un circuit de transport de liquide : .....	15
b/- Traçage des courbes caractéristiques : .....	15
c/- Interprétation : .....	16
<b>5/- Couplages des pompes centrifuges :</b> .....	<b>16</b>
5-1/ Couplage en série : .....	16
5-2/ Couplage en parallèle : .....	16
<b>6/- Critères de choix des pompes centrifuges :</b> .....	<b>16</b>
6-1/ Les propriétés du liquide : (critère $n^{\circ}1$ ) .....	17
6-2/ Le débit souhaité : (critère $n^{\circ}2$ ).....	17
6-3/ $H_G < H_{m0}$ : (critère $n^{\circ}3$ ) .....	17
6-4/ $H_G < H_1$ : (critère $n^{\circ}4$ ) .....	17
6-5/ Le point de fonctionnement : (critère $n^{\circ}5$ ) .....	17

## Chapitre 2: Les circuits hydrauliques de transmission de puissance

<b>1/- Description générale :</b>	19
<b>2/- Centrale hydraulique :</b>	20
2-1/ <i>Le réservoir :</i>	21
a/- Constitution :	21
b/- Symboles :	21
2-2/ <i>Les filtres :</i>	22
a/- Positions des filtres dans l'installation :	22
b/- Symboles :	23
c/- Efficacité des filtres :	23
2-3/ <i>Les pompes :</i>	23
a/- Mise en situation :	23
b/- Description :	23
c/- Symboles :	24
d/- les différents types des pompes :	24
e/- les grandeurs associées aux pompes :	29
f- Application :	32
<b>3/- Les organes de liaison :</b>	33
3-1/ <i>Les organes de commande (les distributeurs) :</i>	33
a/- Rôle :	33
3-2/ <i>Les organes de réglages :</i>	34
a/- Organes de réglage du débit :	34
b/- Organes de réglage de pression :	35
<b>4/- Les organes récepteurs :</b>	36
4-1/ <i>Les vérins :</i>	36
a/- Rôle :	36
b/- Les différents types de vérins :	36
4-2/ <i>Les moteurs hydrauliques :</i>	42
a/- Mise en situation :	42
b/- Description :	43
c/- Symboles :	43
d/- Les différents types des moteurs :	43
c/- Les grandeurs associées aux moteurs hydrauliques:	45
d/- Application :	48

## RECUEIL DES TRAVAUX DIRIGES CORRIGES

TRAVAUX DIRIGES N°1 Les circuits de transport de liquide	50
Correction du Travaux Dirigés N°1	55
TRAVAUX DIRIGES N°2 Les pompes volumétriques	62
Correction du Travaux Dirigés N°2	64
TRAVAUX DIRIGES N°3 Les circuits de transmission de puissance	68
Correction du Travaux Dirigés N°3	72

## RECUEIL DES TRAVAUX DIRIGES

TRAVAUX DIRIGES N°1 Les circuits de transport de liquide	77
TRAVAUX DIRIGES N°2 Les pompes volumétriques	84
TRAVAUX DIRIGES N°3 Les circuits de transmission de puissance	88

## ANNEXES: ABAQUES UTILES

ANNEXE1 : Relation entre débit – pression - puissance	93
---	----

---

ANNEXE2 : Détermination des caractéristiques théoriques pompe - moteur .....	94
ANNEXE3 : Relation entre section – vitesse – débit .....	95
ANNEXE4 : Diagramme des débits utiles en fonction de la vitesse et de l'alésage..	96
ANNEXE5 : Détermination du facteur de course K en fonction du mode de fixation.....	97
ANNEXE6 : Longueur de flambage.....	99
ANNEXE7 : Longueur de flambage.....	100
Bibliographie.....	101
Webographie .....	101

## Liste des figures

Figure 1: Composition d'un circuit de transport des liquides .....	7
Figure 2: Composition d'une pompe centrifuge .....	8
Figure 3: Principe de fonctionnement d'une pompe centrifuge .....	8
Figure 4: Pompe centrifuge multicellulaire .....	9
Figure 5: Amorçage d'une pompe centrifuge par une pompe manuelle .....	9
Figure 6: Amorçage manuel d'une pompe centrifuge .....	10
Figure 7: Pompe immergée .....	10
Figure 8: Pompe en charge .....	10
Figure 9: Pompe en aspiration .....	11
Figure 10: Positions de montage .....	11
Figure 11: La hauteur manométrique totale .....	12
Figure 12: hauteur d'aspiration .....	13
Figure 13: Variation de la Hmt (m) en fonction du débit (m <sup>3</sup> /h) .....	14
Figure 14: Variation du rendement $\eta$ (%) en fonction du débit (m <sup>3</sup> /h) .....	15
Figure 15: Variation de la puissance (kW) en fonction du débit (m <sup>3</sup> /h) .....	15
Figure 16: Variation de NPSH requis (m) en fonction du débit (m <sup>3</sup> /h) .....	15
Figure 17: Point de fonctionnement .....	15
Figure 18: Exemple d'un circuit hydraulique de transmission de puissance .....	20
Figure 19: Composition d'une centrale hydraulique .....	21
Figure 20: Composition d'un réservoir .....	21
Figure 21: les différents symboles normalisés des filtres .....	23
Figure 22: les différents symboles normalisés des pompes .....	24
Figure 23: Pompe à engrenage extérieure .....	24
Figure 24: Pompe à engrenage intérieure .....	25
Figure 25: Pompe à pistons axiaux à cylindrée fixe .....	26
Figure 26: Pompe à pistons axiaux à cylindrée variable .....	26
Figure 27: Pompe à pistons radiaux .....	27
Figure 28: Pompe à palettes .....	27
Figure 29: Pompe à palettes équilibrée .....	28
Figure 30: Pompe péristaltique .....	28
Figure 31: Pompe à vis .....	28
Figure 32: symbole normalisé du distributeur .....	33
Figure 33: Limiteur du débit .....	35
Figure 34: Régulateur du débit .....	35
Figure 35: Limiteur de pression .....	35
Figure 36: Régulateur de pression .....	36
Figure 37: Valve de séquence .....	36
Figure 38: Vérin simple effet .....	36
Figure 39: Vérin double effet .....	37
Figure 40: Vérin à tige télescopique .....	37
Figure 41: Vérin rotatif .....	37
Figure 42: Les différents symboles normalisés des moteurs hydrauliques .....	43
Figure 43: Moteur à engrenage extérieure .....	43
Figure 44: Moteur à pistons axiaux .....	44
Figure 45: Moteur à pistons radiaux .....	44
Figure 46: Moteur à palettes .....	45