

Baccalauréat Professionnel

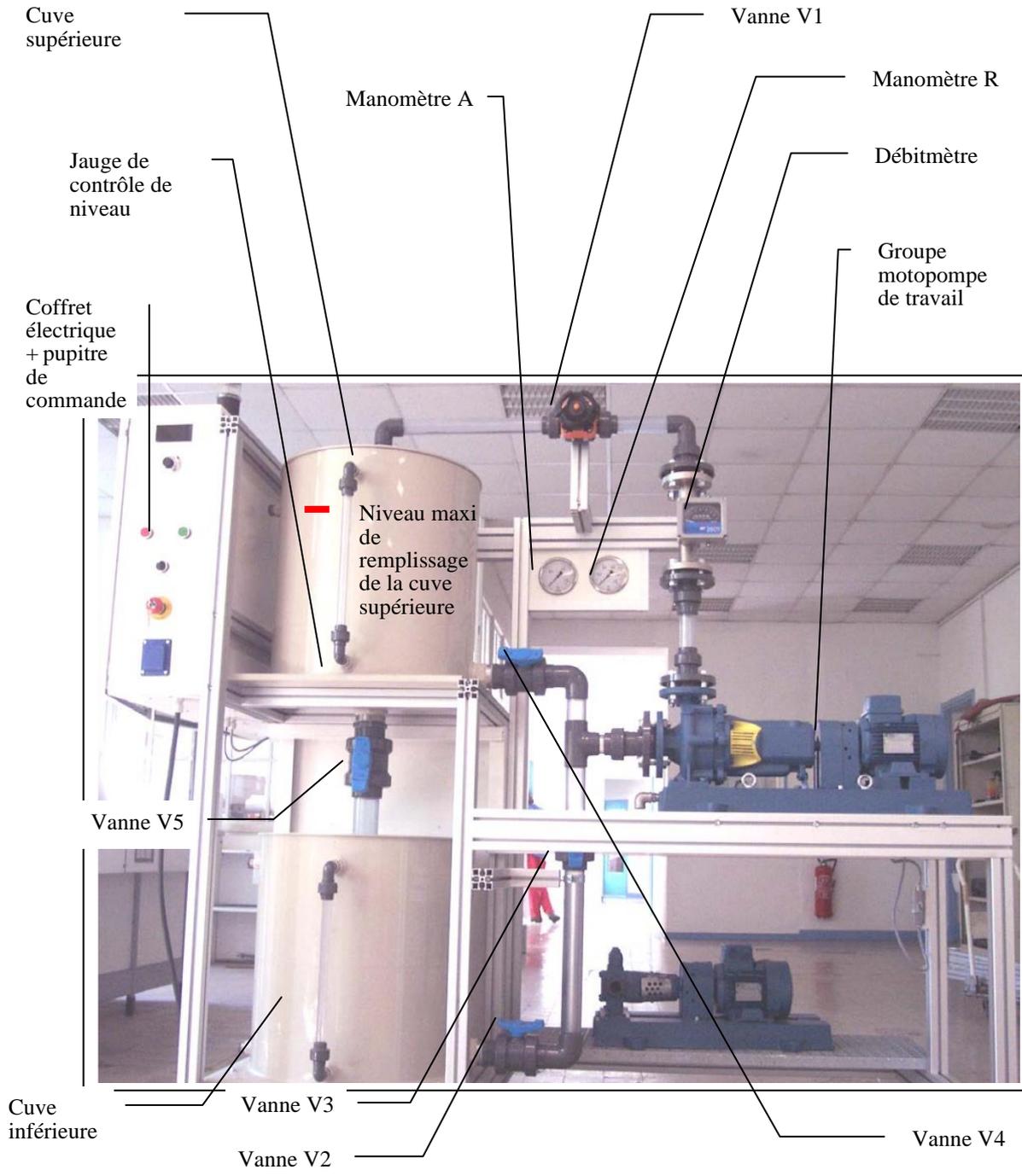
Maintenance des Systèmes de
Production Connectés

**DOSSIER TECHNIQUE ET
RESSOURCES
Banc de pompes**

Épreuve E2 - PREPARATION D'UNE INTERVENTION

Durée : 2 heures

ARCHITECTURE DU BANC DE POMPE



| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d’une intervention | Durée : 2h | Page 3/21 |

NOMENCLATURE BANC DE POMPE

| N° | Désignation |
|--------------------|--|
| V1 | Vanne à membrane / réglage de débit |
| V2, V3, V4, V5, V6 | Vannes à boule / ¼ de tour Nota : Vanne V3 percée pour simuler le fonctionnement de la pompe avec un tuyau écrasé lorsque la vanne est en position « Fermée » |
| 1 | Motopompe |
| 2 | Manomètre pression de refoulement (-1/5 bars) |
| 3 | Débitmètre |
| 4 | Réservoir supérieur / en charge (capacité 100L) |
| 5 | Réservoir inférieur / en aspiration (capacité 100L) |
| 6 | Manomètre pression d'aspiration (-1/5bars) |

PROCEDURE DE DEMARRAGE DE L'INSTALLATION

Préparation au démarrage

Avant tout démarrage de l'installation veillez à ce que les points suivants soient validés :

- Tous éléments du groupe motopompe correctement montés et serrés
- Quantité d'eau dans les réservoirs suffisante
- Embase en fonte du groupe motopompe en position sur le bâti du MBP100 et maintenu par 4 vis à lobes.
- Toutes tuyauteries correctement raccordées et raccords serrés (manuellement / sans clef ni pince)
- Prise Harting du groupe motopompe connectée et verrouillée
- Raccordement du capteur inductif tachymétrique situé sur le capot de protection de l'accouplement du groupe moto pompe effectué

| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 4/21 |

Procédure de démarrage pompe centrifuge / en aspiration

Le fonctionnement est défini comme étant en aspiration lorsque la pompe aspire l'eau de la cuve inférieure

- Fermer la vanne V2
- Ouvrir la vanne V3
- Remplir d'eau le tuyau situé entre la pompe et la vanne V2 par ouverture de la vanne V4 (si la cuve supérieure contient la quantité de liquide nécessaire / sinon procéder à ajout manuel d'eau pour permettre le remplissage de ce tronçon)
- Démarrer le groupe motopompe en appuyant sur le bouton marche
- Ouvrir la vanne V5
- Dès que le niveau d'eau dans le bac inférieur est visible par la jauge de niveau,
- Ouvrir la vanne V2
- Fermer alors la vanne V4

Procédure de démarrage pompe centrifuge / en charge

Le fonctionnement est défini comme étant en charge lorsque la pompe aspire l'eau de la cuve supérieure

- Fermer la vanne V2 et la vanne V3
- Ouvrir la vanne V4
- Démarrer le groupe motopompe en appuyant sur le bouton marche

PROCEDURE D'ARRET DE L'INSTALLATION

Procédure d'arrêt / en aspiration

Le but de cette procédure est de permettre le redémarrage de toutes les pompes et ce quel que soit le type de pompage souhaité *

- Fermer la vanne V5
- Laisser fonctionner la pompe jusqu'à ce que celle-ci désamorçe
- Appuyer alors sur le bouton « arrêt »

Procédure d'arrêt / en charge

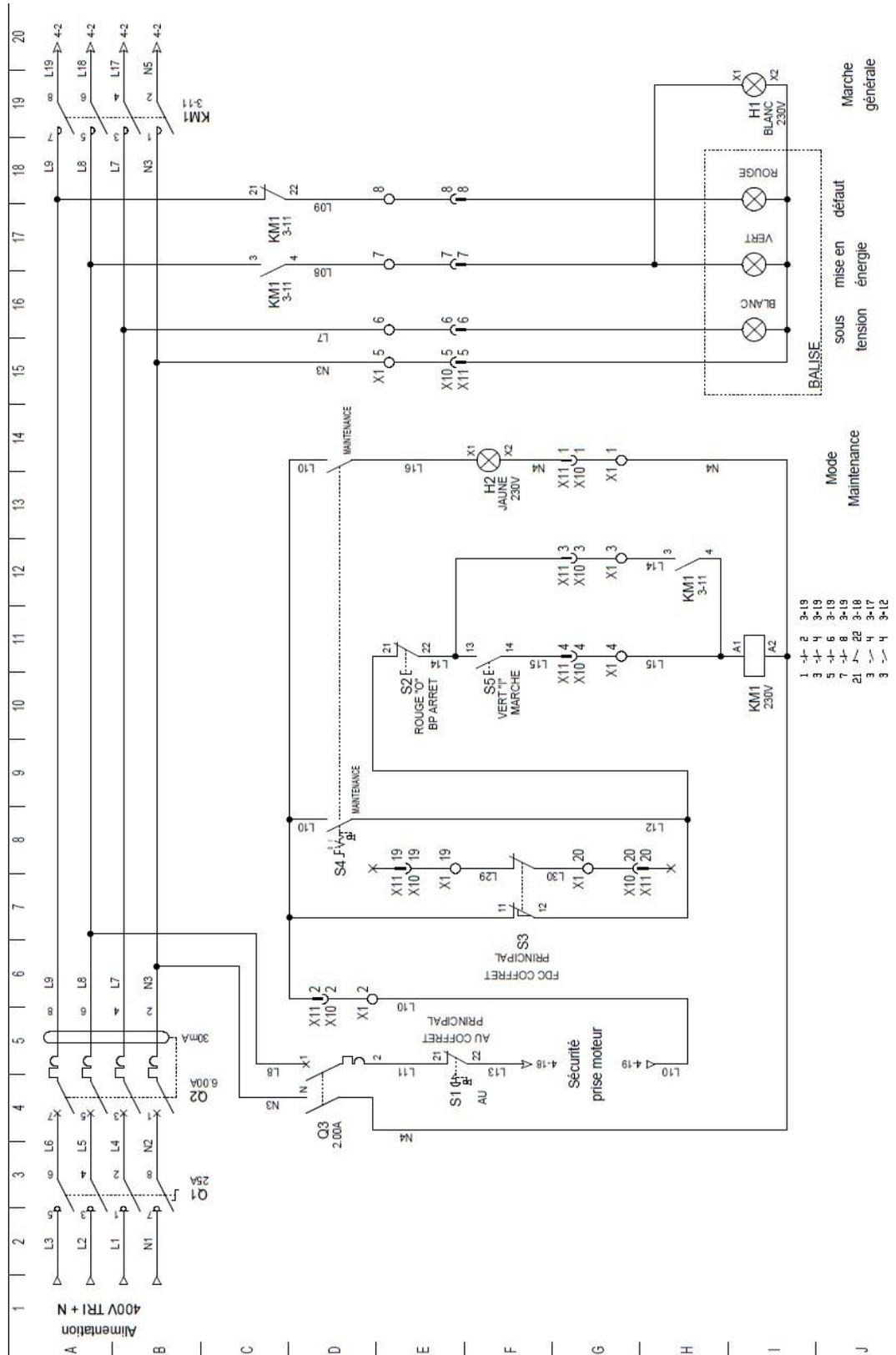
Le but de cette procédure est de permettre le redémarrage de toutes les pompes et ce quel que soit le type de pompage souhaité

- Appuyer sur le bouton « arrêt »

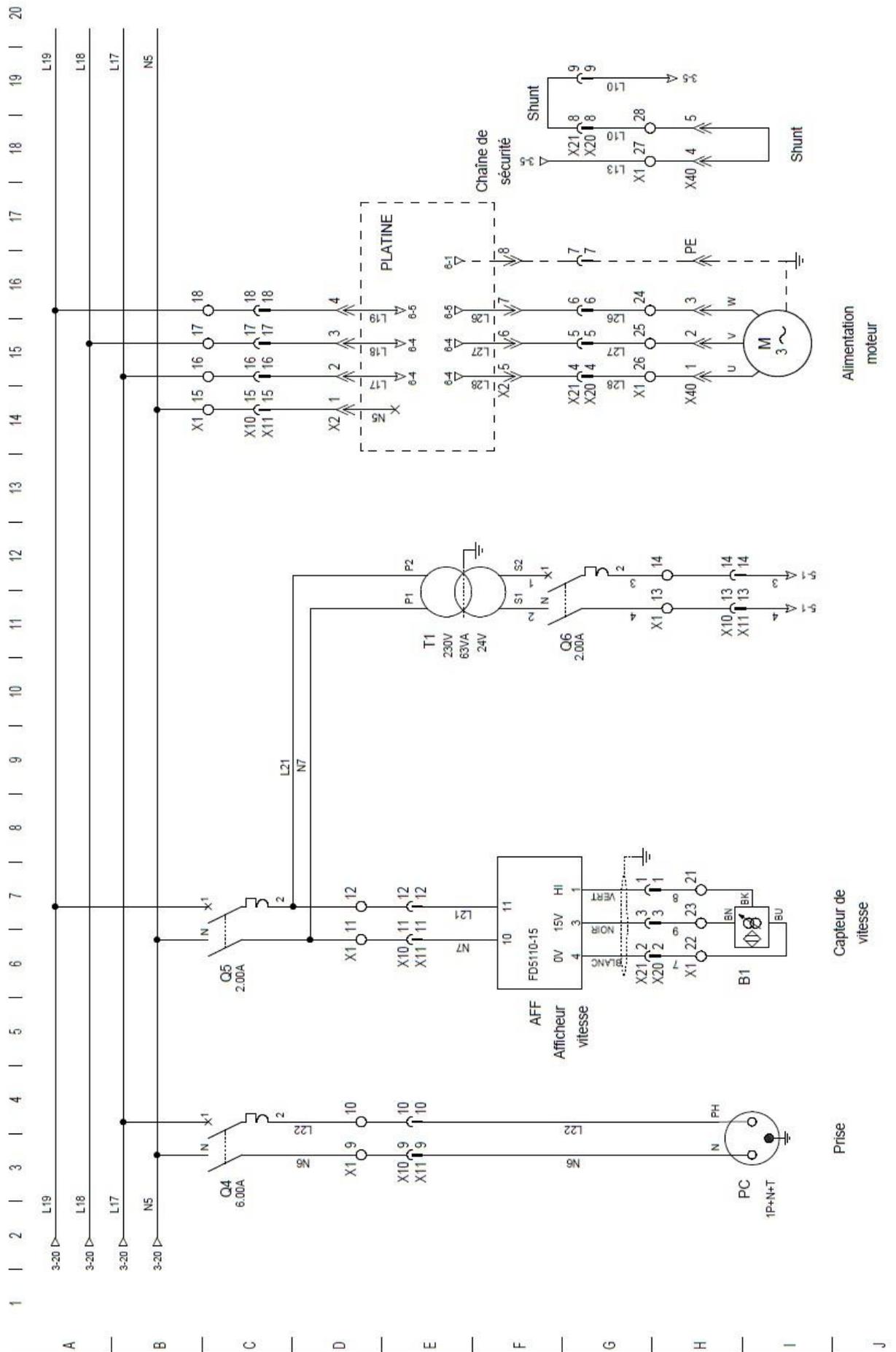
| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 5/21 |

Extrait de la documentation technique

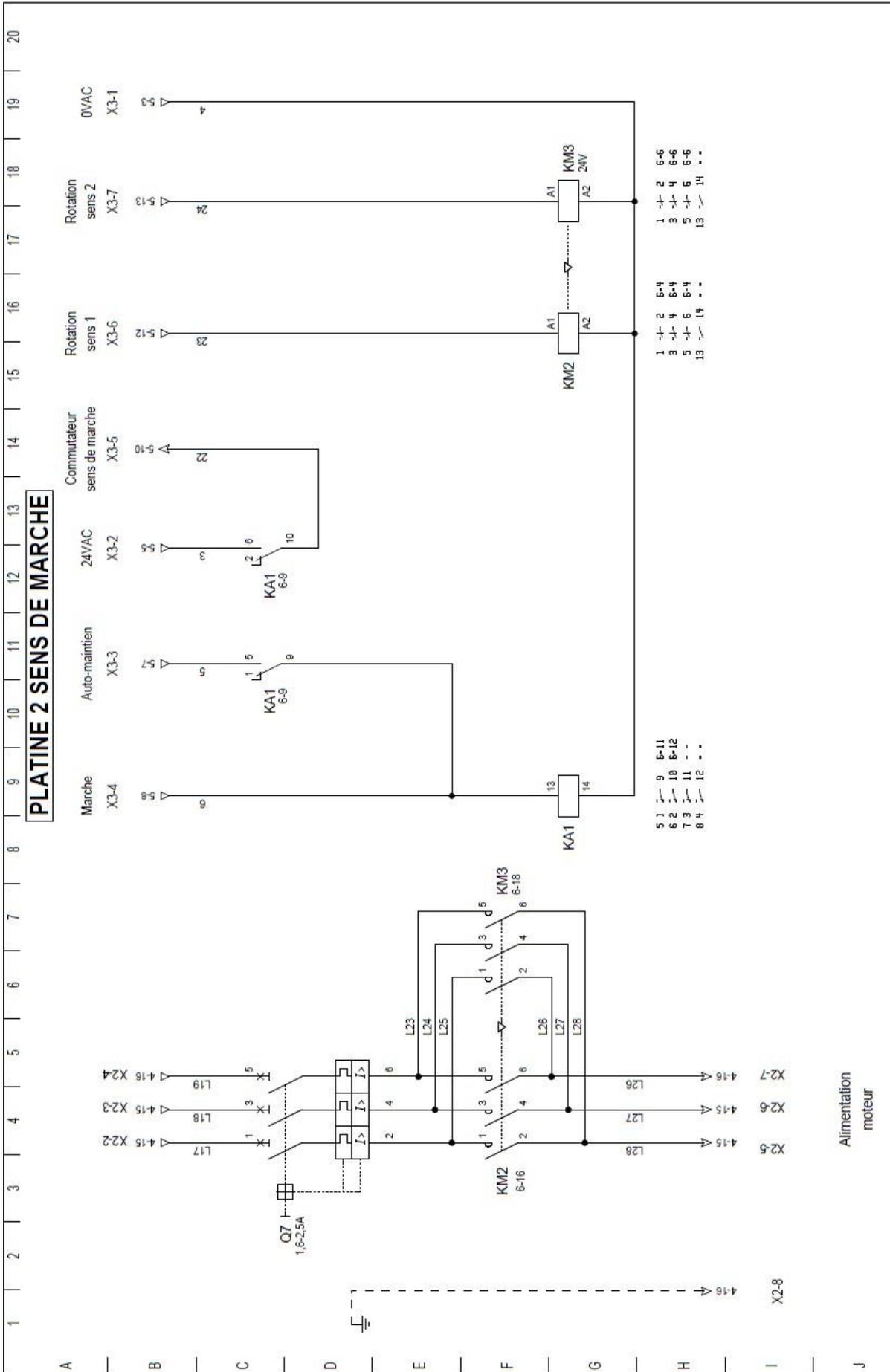
Extrait du schéma électrique :



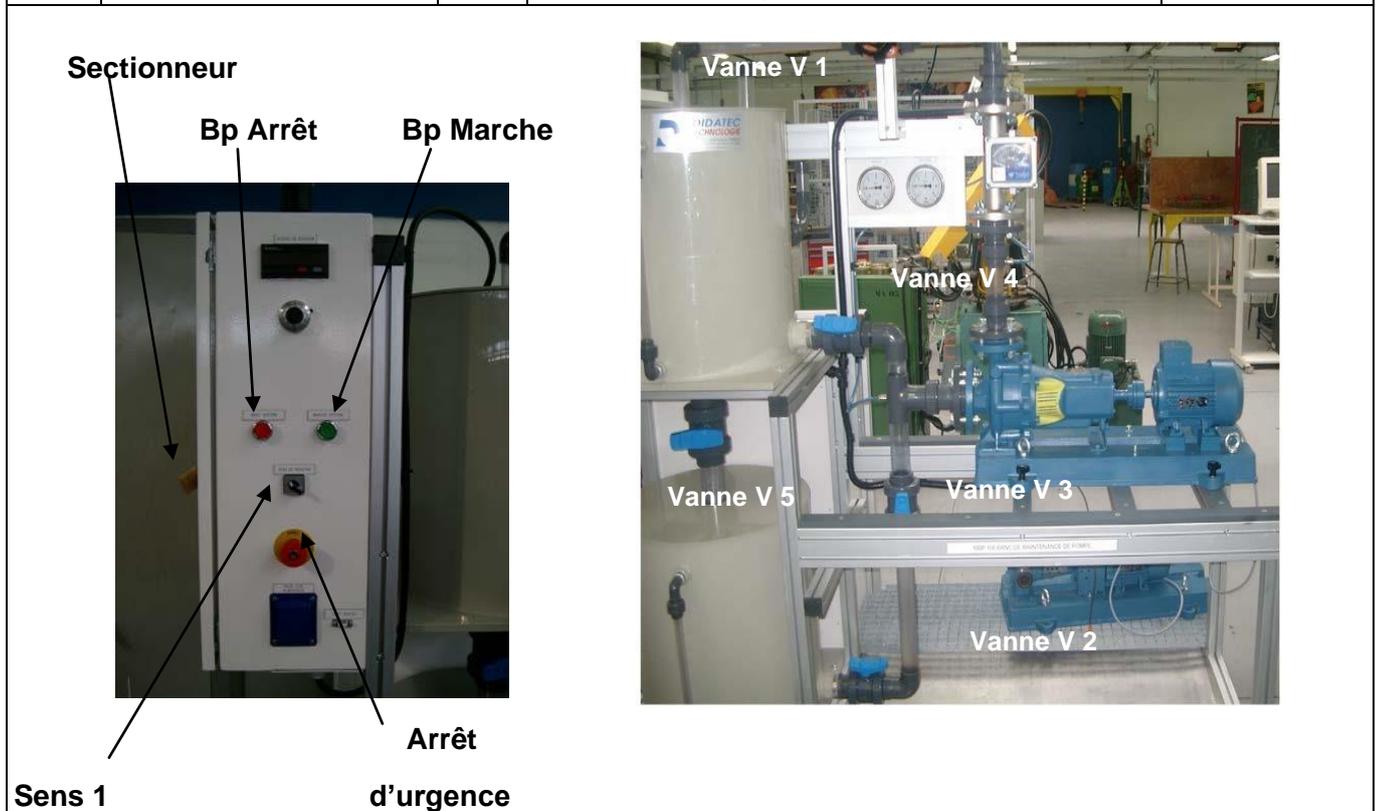
| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 6/21 |



| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 7/21 |



| FICHE DE PROCÉDURE FP 9 | | | 1/1 | |
|--|--|-----|--|------------|
| METTRE EN SERVICE LE G.M.P. CENTRIFUGE EN CHARGE | | | | |
| Rep | PHASES | Rep | OPERATIONS | OUTILLAGE |
| 100 | <u>MISE EN SITUATION AVANT INTERVENTION</u> | 1 | La pompe doit être installée et correctement raccordée à l'aide de la fiche procédure FP 4. | FP 4 |
| | | 2 | Vérifier les niveaux d'eau (Pour la mise en service la cuve haute doit être, au minimum, remplie à moitié) | FC1 ou FC2 |
| | | 3 | Vérifier la position des vannes. (V2, V4 et V5 fermées, V1 et V3 ouvertes) | FC1 ou FC2 |
| 200 | <u>MISE EN SERVICE</u> | 4 | Vérifier que l'arrêt d'urgence n'est pas posé. | FC1 ou FC2 |
| | | 5 | Fermer le sectionneur d'alimentation générale. La verrine blanche s'allume | Manuel |
| | | 6 | Choisir le sens de rotation 2 | Manuel |
| | | 7 | Pour démarrer, une pompe centrifuge doit être amorcée. Pour cela, ouvrir la vanne V4. (la tuyauterie de liaison avec la cuve inférieure ainsi que le corps de pompe se remplissent). | Manuel |
| | | 8 | Appuyer sur le bouton poussoir marche système « BPM ». La verrine verte s'allume. | Manuel |
| | | 9 | Fermer légèrement la vanne V1 <i>Remarque : Plus on ferme la vanne V1, plus la pression augmente.</i> | Manuel |
| | | 10 | Vérifier les paramètres de fonctionnement à l'aide de la fiche procédure FP 10 | FP 10 |



FICHE DE PROCÉDURE FP 11

1/1

METTRE EN SERVICE LE G.M.P. CENTRIFUGE EN ASPIRATION

| Rep | PHASES | Rep | OPERATIONS | OUTILLAGE |
|-----|--|-----|--|------------|
| 100 | <u>MISE EN SITUATION AVANT INTERVENTION</u> | 1 | La pompe doit être installée et correctement raccordée (Voir FP 4) | FP 4 |
| | | 2 | Vérifier les niveaux d'eau (Pour la mise en service la cuve haute doit être remplie à moitié) | FC1 ou FC2 |
| | | 3 | Vérifier la position des vannes. (V2, V4 et V5 fermées, V1 et V3 ouvertes) | FC1 ou FC2 |
| 200 | <u>MISE EN SERVICE</u> | 4 | Vérifier que l'arrêt d'urgence n'est pas poussé. | FC1 ou FC2 |
| | | 5 | Fermer le sectionneur d'alimentation générale. La verrine blanche s'allume | Manuel |
| | | 6 | Choisir le sens de rotation 1 | Manuel |
| | | 7 | Pour démarrer, une pompe centrifuge doit être amorcée. Pour cela, ouvrir la vanne V4. (la tuyauterie de liaison avec la cuve inférieure ainsi que le corps de pompe se remplissent). | Manuel |
| | | 8 | Appuyer sur le bouton poussoir marche système « BPM ». La verrine verte s'allume. | Manuel |
| | | 9 | Simultanément ouvrir la vanne V2 et fermer la vanne V4, et immédiatement ouvrir légèrement la vanne V5. | Manuel |
| | | 10 | Vérifier les paramètres de fonctionnement à l'aide de la fiche procédure FP 12 | FP 12 |



| FICHE DE PROCÉDURE FP 15 | | | | 1/1 |
|---------------------------------------|---|-----|---|------------------|
| MANUTENTIONNER UN GROUPE MOTEUR POMPE | | | | |
| Rep | PHASES | Rep | OPERATIONS | OUTILLAGE |
| 100 | <u>CONFIGURATION REQUISE POUR MANUTENTIONNER UN GROUPE MOTEUR CENTRIFUGE</u> | 1 | L'installation doit être consignée Desserrer et déposer les 4 croisillons de fixation du groupe moteur pompe/bâti. | Manuel |
| 200 | <u>PROCEDURE D'ELINGAGE</u> | 2 | Passer les élingues dans les anneaux d'élingage du groupe moteur pompe. Si nécessaire, utiliser les manilles. | Elingues |
| | | 3 | Accrocher les élingues dans le crochet de la girafe. | Girafe |
| | | 4 | Soulever légèrement l'ensemble afin de pouvoir vérifier l'équilibrage et le positionnement horizontal du groupe moteur pompe. | Girafe |
| | | 5 | Soulever l'ensemble groupe moteur pompe en le maintenant en position et en l'accompagnant de la main lors des déplacements. | Manuel Girafe |
| | | 6 | Déposer l'ensemble sur la table élévatrice ou sur le poste de travail. | Table élévatrice |



DIAGRAMME A – 0 de l'Ensemble Moto-Pompe

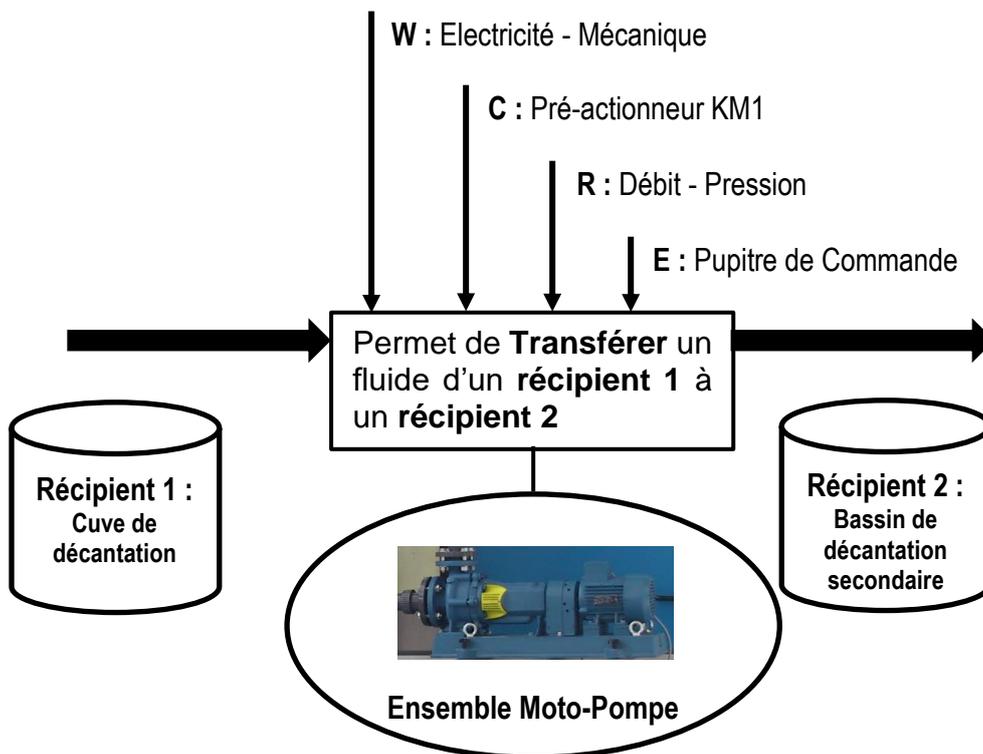
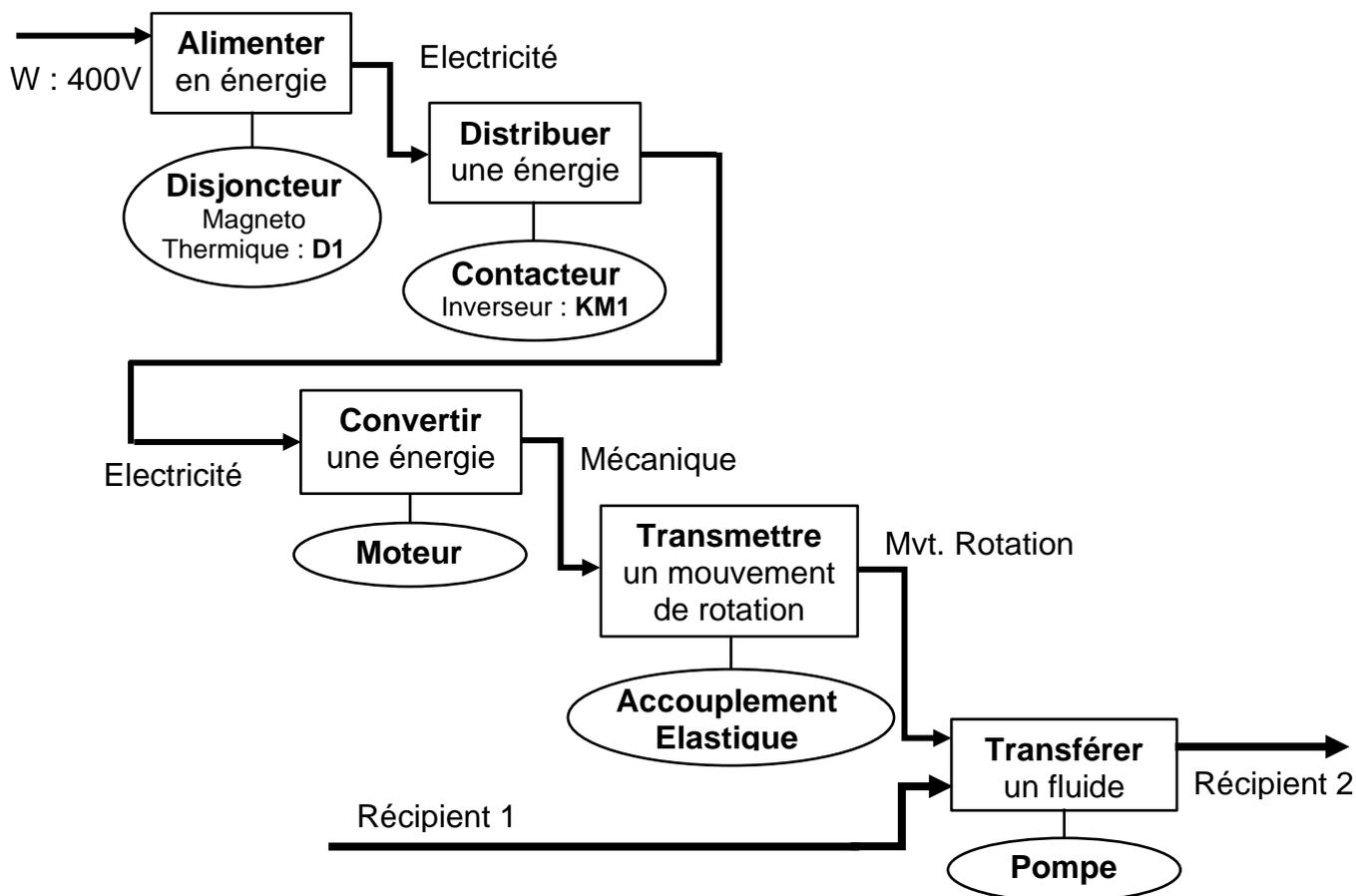
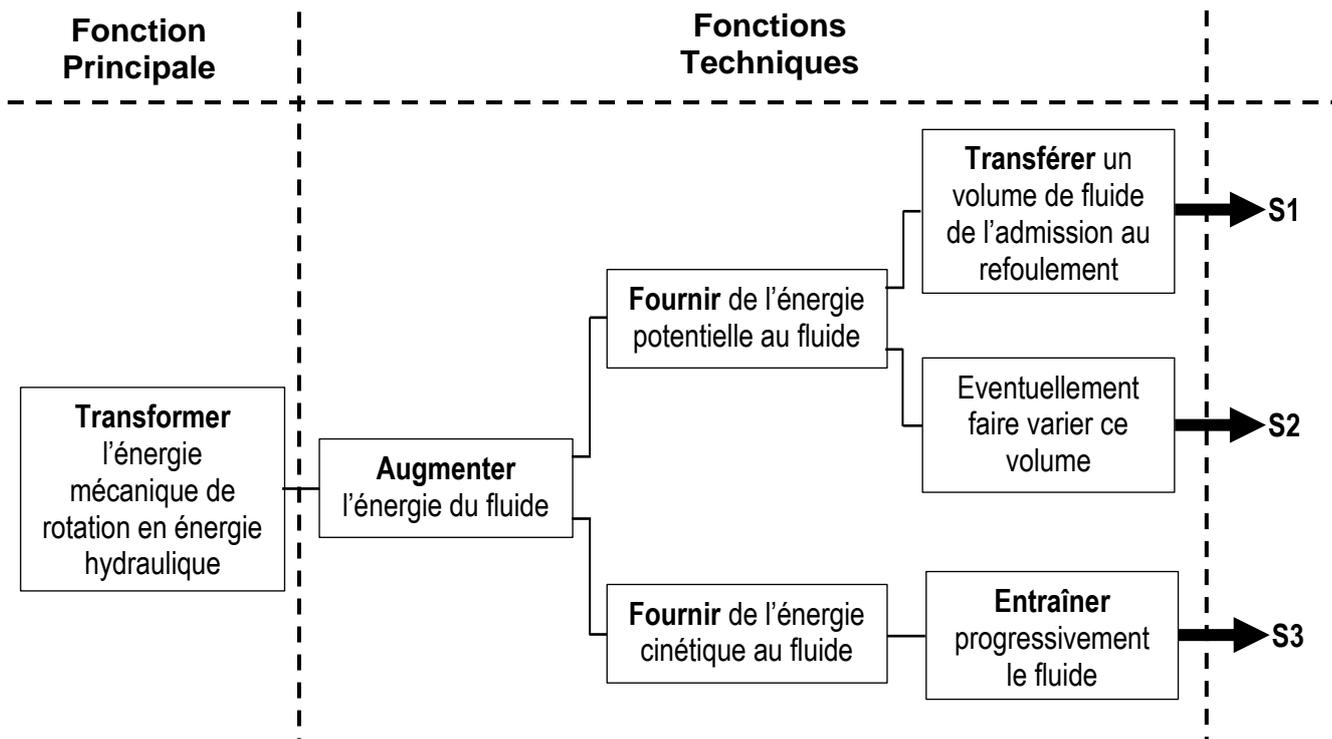


DIAGRAMME A 4

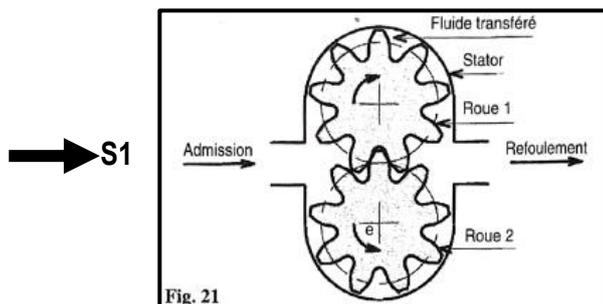


| | | |
|---|----------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 12/21 |

DIAGRAMME FAST

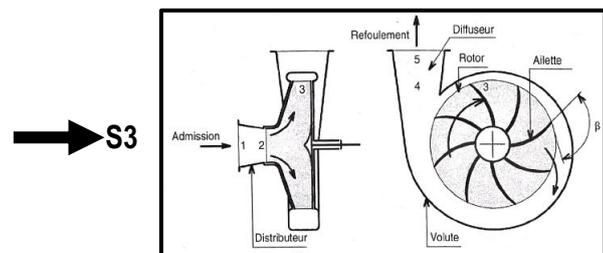
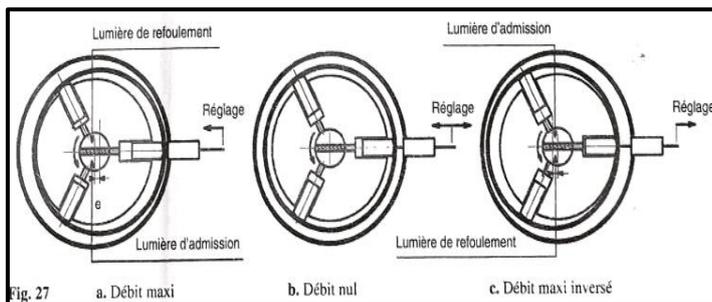
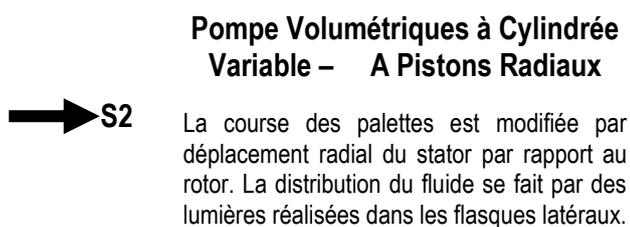


Solutions Constructives



Pompe Volumétriques à Cylindrée Constante – A Engrenage Extérieur

Deux roues dentées engrènent à l'intérieur d'un stator. L'une des roues est entraînée par un moteur. Le fluide, transporté dans le creux des dents, est transféré de l'admission à la pression P_A au refoulement à la pression $P_R > P_A$.



Pompe Centrifuges – A Rotor à Ailettes (Turbine)

Un rotor muni d'ailettes tourne à l'intérieur d'un carter constitué d'un distributeur, d'une volute de section progressive et d'un diffuseur. Le fluide entraîné par les ailettes circule du point (2) au point (3) par effet centrifuge et arrive tangentiellement à grande vitesse dans la volute où il est collecté jusqu'au point (4).

| | | |
|---|----------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 13/21 |

NOMENCLATURE PLANS BANC DE POMPAGE / MOTO-POMPE

| REP | Nbre | DESIGNATION |
|-------|------|--|
| 81-92 | 2 | Tôle de Protection |
| 102 | 1 | Corps de Pompe / Volute |
| 103 | 1 | Grande Flasque |
| 163.1 | 1 | Flasque Fond de Refoulement |
| 183 | 1 | Equerre |
| 210 | 1 | Arbre de Pompe |
| 230 | 1 | Turbine |
| 301 | 1 | Moteur |
| 302 | 1 | Arbre Moteur |
| 303 | 1 | Bâti UPE 300x100x800 |
| 321 | 2 | Roulement Rigide à une Rangée de Billes à Gorge Profonde |
| 330 | 1 | Corps de Palier |
| 360.1 | 2 | Petite Flasque |
| 400.1 | 1 | Joint Plat - Papier |
| 401 | 1 | Flasque Moteur |
| 402 | 1 | Entretoise |
| 403 | 1 | Entraîneur |
| 404 | 1 | Flasque-Récepteur |
| 405 | 6 | Amortisseur |
| 411 | 2 | Joint V-Ring – type A 25 - NF E 25-401 |
| 452 | 1 | Bride Presse-Etoupe |
| 454 | 2 | Bague de Presse-Etoupe |
| 458 | 1 | Entretoise Plastique |
| 461 | 3 | Garniture à Tresse |
| 501 | 1 | Vis sans tête HC à cuvette M6-8 - NF E27-180 |
| 502 | 1 | Vis sans tête HC à cuvette M6-12 - NF E27-180 à 183 |
| 502.1 | 1 | Bague d'Usure |
| 503 | 12 | Vis CHC M8-16-8.8 - NF E 25-125 |
| 504 | 1 | Clavette Parallèle type C 6x6x37 |
| 505 | 4 | vis H M8-20-8.8 - NF E 25-112 |
| 507 | 4 | Vis H M24-55-8.8-pas 1,5 - NF E 25-112 |
| 508 | 4 | Rondelle Z8 - NF E 25-501 |
| 515 | 6 | Rondelle Z12 - NF E 25-501 |
| 516 | 6 | Rondelle WZ12 - NF E 25-513 & 517 |
| 519 | 6 | Vis HM12-30-8.8 - NF E 25-112 |
| 523 | 4 | Ecrou HM M24 pas 1,5 - NF E 25-401 |
| 524 | 1 | Chemise de Protection de l'Arbre Pompe |
| 550 | 1 | Rondelle ZN 12 - NF E 25-501 |
| 901.1 | 3 | Vis CHC M8-12-8.8 - NF E 25-125 |
| 901.2 | 1 | Vis HE M12-20-8.8 - NF E 25-112 |
| 901.3 | 2 | Vis H M8-16-8.8 - NF E 25-112 |
| 902.3 | 6 | Goujon M10 x 40 bm10 - NF E 27-135 |
| 902.4 | 2 | Goujon M10 x 50 bm15 - NF E 27-135 |
| 903.1 | 1 | Bouchon de Remplissage |

| | | |
|---|----------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 14/21 |

NOMENCLATURE PLANS BANC DE POMPAGE / MOTO-POMPE

| REP | Nbre | DESIGNATION |
|-------|------|---|
| 920.1 | 1 | Ecrou H M12 - NF E 25-401 |
| 920.5 | 8 | Ecrou H M10 - NF E 25-401 |
| 930.1 | 1 | Rondelle ondulée 12 - NF E 27-620 |
| 930.3 | 2 | Rondelle W 8- NF E 25-513 & 517 |
| 932 | 2 | Anneau Elastique Intérieur 62 - NF E 22-165 |
| 940.1 | 1 | Clavette Parallèle A 6X6X40 |
| 940.3 | 1 | Clavette Parallèle type A 8x7x40 |

EXTRAIT DU G.D.I. - TABLEAU AJUSTEMENTS / Principaux Ecart en Micromètres

| Au-delà de | | 3 | 6 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 |
|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Jusqu'à | 3 | 6 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 |
| D10 | + 60 + 20 | + 78 + 30 | + 98 + 40 | + 120 + 50 | + 149 + 65 | + 180 + 80 | + 220 + 100 | + 260 + 120 | + 305 + 145 | + 355 + 170 | + 400 + 190 | + 440 + 210 | + 480 + 230 |
| F7 | + 16 + 6 | + 22 + 10 | + 28 + 13 | + 34 + 16 | + 41 + 20 | + 50 + 25 | + 60 + 30 | + 71 + 36 | + 83 + 43 | + 96 + 50 | + 108 + 56 | + 119 + 62 | + 131 + 68 |
| G6 | + 8 + 2 | + 12 + 4 | + 14 + 5 | + 17 + 6 | + 20 + 7 | + 25 + 9 | + 29 + 10 | + 34 + 12 | + 39 + 14 | + 44 + 15 | + 49 + 17 | + 54 + 18 | + 60 + 20 |
| H6 | + 6 0 | + 8 0 | + 9 0 | + 11 0 | + 13 0 | + 16 0 | + 19 0 | + 22 0 | + 25 0 | + 29 0 | + 32 0 | + 36 0 | + 40 0 |
| H7 | + 10 0 | + 12 0 | + 15 0 | + 18 0 | + 21 0 | + 25 0 | + 30 0 | + 35 0 | + 40 0 | + 46 0 | + 52 0 | + 57 0 | + 63 0 |
| H8 | + 14 0 | + 18 0 | + 22 0 | + 27 0 | + 33 0 | + 39 0 | + 46 0 | + 54 0 | + 63 0 | + 72 0 | + 81 0 | + 89 0 | + 97 0 |
| H9 | + 25 0 | + 30 0 | + 36 0 | + 43 0 | + 52 0 | + 62 0 | + 74 0 | + 87 0 | + 100 0 | + 115 0 | + 130 0 | + 140 0 | + 155 0 |
| H10 | + 40 0 | + 48 0 | + 58 0 | + 70 0 | + 84 0 | + 100 0 | + 120 0 | + 140 0 | + 160 0 | + 185 0 | + 210 0 | + 230 0 | + 250 0 |
| H11 | + 60 0 | + 75 0 | + 90 0 | + 110 0 | + 130 0 | + 160 0 | + 190 0 | + 220 0 | + 250 0 | + 290 0 | + 320 0 | + 360 0 | + 400 0 |
| H12 | + 100 0 | + 120 0 | + 150 0 | + 180 0 | + 210 0 | + 250 0 | + 300 0 | + 350 0 | + 400 0 | + 460 0 | + 520 0 | + 570 0 | + 630 0 |
| H13 | + 140 0 | + 180 0 | + 220 0 | + 270 0 | + 330 0 | + 390 0 | + 460 0 | + 540 0 | + 630 0 | + 720 0 | + 810 0 | + 890 0 | + 970 0 |
| J7 | + 4 - 6 | + 6 - 6 | + 8 - 7 | + 10 - 8 | + 12 - 9 | + 14 - 11 | + 18 - 12 | + 22 - 13 | + 26 - 14 | + 30 - 16 | + 36 - 16 | + 39 - 18 | + 43 - 20 |
| Js13 | ± 70 | ± 90 | ± 110 | ± 135 | ± 165 | ± 195 | ± 230 | ± 270 | ± 315 | ± 360 | ± 405 | ± 445 | ± 485 |
| K6 | 0 - 6 | + 2 - 6 | + 2 - 7 | + 2 - 9 | + 2 - 11 | + 3 - 13 | + 4 - 15 | + 4 - 18 | + 4 - 21 | + 5 - 24 | + 5 - 27 | + 7 - 29 | + 8 - 32 |
| K7 | 0 - 10 | + 3 - 9 | + 5 - 10 | + 6 - 12 | + 6 - 15 | + 7 - 18 | + 9 - 21 | + 10 - 25 | + 12 - 28 | + 13 - 33 | + 16 - 36 | + 17 - 40 | + 18 - 45 |
| M7 | - 2 - 12 | 0 - 12 | 0 - 15 | 0 - 18 | 0 - 21 | 0 - 25 | 0 - 30 | 0 - 35 | 0 - 40 | 0 - 46 | 0 - 52 | 0 - 57 | 0 - 63 |
| N7 | - 4 - 14 | - 4 - 16 | - 4 - 19 | - 5 - 23 | - 7 - 28 | - 8 - 33 | - 9 - 39 | - 10 - 45 | - 12 - 52 | - 14 - 60 | - 14 - 66 | - 16 - 73 | - 17 - 80 |
| P7 | - 6 - 16 | - 8 - 20 | - 9 - 24 | - 11 - 29 | - 14 - 35 | - 17 - 42 | - 21 - 51 | - 24 - 59 | - 28 - 68 | - 33 - 79 | - 36 - 88 | - 41 - 98 | - 45 - 108 |

| | | |
|---|----------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 15/21 |

EXTRAIT DU G.D.I. - TABLEAU AJUSTEMENTS / Principaux Ecart en Micromètres

| Au-delà de Jusqu'à | 3 | 6 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| d9 | - 20 - 45 | - 30 - 60 | - 40 - 76 | - 50 - 93 | - 65 - 117 | - 80 - 142 | - 100 - 174 | - 120 - 207 | - 145 - 245 | - 170 - 285 | - 190 - 320 | - 210 - 350 | - 230 - 385 |
| d10 | - 20 - 60 | - 30 - 78 | - 40 - 98 | - 50 - 120 | - 65 - 149 | - 80 - 180 | - 100 - 220 | - 120 - 260 | - 145 - 305 | - 170 - 355 | - 190 - 400 | - 210 - 440 | - 230 - 480 |
| d11 | - 20 - 80 | - 30 - 105 | - 40 - 130 | - 50 - 160 | - 65 - 195 | - 80 - 240 | - 100 - 290 | - 120 - 340 | - 145 - 395 | - 170 - 460 | - 190 - 510 | - 210 - 570 | - 230 - 630 |
| e8 | - 14 - 28 | - 20 - 38 | - 25 - 47 | - 32 - 59 | - 40 - 73 | - 50 - 89 | - 60 - 106 | - 72 - 126 | - 85 - 148 | - 100 - 172 | - 110 - 191 | - 125 - 214 | - 135 - 232 |
| e9 | - 14 - 39 | - 20 - 50 | - 25 - 61 | - 32 - 75 | - 40 - 92 | - 50 - 112 | - 60 - 134 | - 72 - 159 | - 85 - 185 | - 100 - 215 | - 110 - 240 | - 125 - 265 | - 135 - 290 |
| f6 | - 6 - 12 | - 10 - 18 | - 13 - 22 | - 16 - 27 | - 20 - 33 | - 25 - 41 | - 30 - 49 | - 36 - 58 | - 43 - 68 | - 50 - 79 | - 56 - 88 | - 62 - 98 | - 68 - 108 |
| f7 | - 6 - 16 | - 10 - 22 | - 13 - 28 | - 16 - 34 | - 20 - 41 | - 25 - 50 | - 30 - 60 | - 36 - 71 | - 43 - 83 | - 50 - 96 | - 56 - 108 | - 62 - 119 | - 68 - 131 |
| f8 | - 6 - 20 | - 10 - 28 | - 13 - 35 | - 16 - 43 | - 20 - 53 | - 25 - 64 | - 30 - 76 | - 36 - 90 | - 43 - 106 | - 50 - 122 | - 56 - 137 | - 62 - 151 | - 68 - 165 |
| g5 | - 2 - 6 | - 4 - 9 | - 5 - 11 | - 6 - 14 | - 7 - 16 | - 9 - 20 | - 10 - 23 | - 12 - 27 | - 14 - 32 | - 15 - 35 | - 17 - 40 | - 18 - 43 | - 20 - 47 |
| g6 | - 2 - 8 | - 4 - 12 | - 5 - 14 | - 6 - 17 | - 7 - 20 | - 9 - 25 | - 10 - 29 | - 12 - 34 | - 14 - 39 | - 15 - 44 | - 17 - 49 | - 18 - 54 | - 20 - 60 |
| h4 | 0 - 3 | 0 - 4 | 0 - 4 | 0 - 5 | 0 - 6 | 0 - 7 | 0 - 8 | 0 - 10 | 0 - 12 | 0 - 14 | 0 - 16 | 0 - 18 | 0 - 20 |
| h5 | 0 - 4 | 0 - 5 | 0 - 6 | 0 - 8 | 0 - 9 | 0 - 11 | 0 - 13 | 0 - 15 | 0 - 18 | 0 - 20 | 0 - 23 | 0 - 25 | 0 - 27 |
| h6 | 0 - 6 | 0 - 8 | 0 - 9 | 0 - 11 | 0 - 13 | 0 - 16 | 0 - 19 | 0 - 22 | 0 - 25 | 0 - 29 | 0 - 32 | 0 - 36 | 0 - 40 |
| h7 | 0 - 10 | 0 - 12 | 0 - 15 | 0 - 18 | 0 - 21 | 0 - 25 | 0 - 30 | 0 - 35 | 0 - 40 | 0 - 46 | 0 - 52 | 0 - 57 | 0 - 63 |
| h8 | 0 - 14 | 0 - 18 | 0 - 22 | 0 - 27 | 0 - 33 | 0 - 39 | 0 - 46 | 0 - 54 | 0 - 63 | 0 - 72 | 0 - 81 | 0 - 89 | 0 - 97 |
| h9 | 0 - 25 | 0 - 30 | 0 - 36 | 0 - 43 | 0 - 52 | 0 - 62 | 0 - 74 | 0 - 87 | 0 - 100 | 0 - 115 | 0 - 130 | 0 - 140 | 0 - 155 |
| h10 | 0 - 40 | 0 - 48 | 0 - 58 | 0 - 70 | 0 - 84 | 0 - 100 | 0 - 120 | 0 - 140 | 0 - 160 | 0 - 185 | 0 - 210 | 0 - 230 | 0 - 250 |
| h11 | 0 - 60 | 0 - 75 | 0 - 90 | 0 - 110 | 0 - 130 | 0 - 160 | 0 - 190 | 0 - 220 | 0 - 250 | 0 - 290 | 0 - 320 | 0 - 360 | 0 - 400 |
| h13 | 0 - 140 | 0 - 180 | 0 - 220 | 0 - 270 | 0 - 330 | 0 - 390 | 0 - 460 | 0 - 540 | 0 - 630 | 0 - 720 | 0 - 810 | 0 - 890 | 0 - 970 |
| j6 | + 4 - 2 | + 6 - 2 | + 7 - 2 | + 8 - 3 | + 9 - 4 | + 11 - 5 | + 12 - 7 | + 13 - 9 | + 14 - 11 | + 16 - 13 | + 16 - 16 | + 18 - 18 | + 20 - 20 |
| j7 | + 6 - 4 | + 8 - 4 | + 10 - 5 | + 12 - 6 | + 13 - 8 | + 15 - 10 | + 18 - 12 | + 20 - 15 | + 22 - 18 | + 25 - 21 | + 26 - 26 | + 29 - 28 | + 31 - 32 |
| Js5 | ± 2 | ± 2,5 | ± 3 | ± 4 | ± 4,5 | ± 5,5 | ± 6,5 | ± 7,5 | ± 9 | ± 10 | ± 11,5 | ± 12,5 | ± 13,5 |
| Js6 | ± 3 | ± 4 | ± 4,5 | ± 5,5 | ± 6,5 | ± 8 | ± 9,5 | ± 11 | ± 12,5 | ± 14,5 | ± 16 | ± 18 | ± 20 |
| js7 | ± 5 | ± 6 | ± 7 | ± 9 | ± 10 | ± 12 | ± 15 | ± 17 | ± 20 | ± 23 | ± 26 | ± 28 | ± 31 |
| js9 | ± 12 | ± 15 | ± 18 | ± 21 | ± 26 | ± 31 | ± 37 | ± 43 | ± 50 | ± 57 | ± 65 | ± 70 | ± 77 |
| js11 | ± 30 | ± 37 | ± 45 | ± 55 | ± 65 | ± 80 | ± 95 | ± 110 | ± 125 | ± 145 | ± 160 | ± 180 | ± 200 |
| js13 | ± 70 | ± 90 | ± 110 | ± 135 | ± 165 | ± 195 | ± 230 | ± 270 | ± 315 | ± 360 | ± 405 | ± 445 | ± 485 |
| k5 | + 4 0 | + 6 + 1 | + 7 + 1 | + 9 + 1 | + 11 + 2 | + 13 + 2 | + 15 + 2 | + 18 + 3 | + 21 + 3 | + 24 + 4 | + 27 + 4 | + 29 + 4 | + 32 + 5 |
| k6 | + 6 0 | + 9 + 1 | + 10 + 1 | + 12 + 1 | + 15 + 2 | + 18 + 2 | + 21 + 2 | + 25 + 3 | + 28 + 3 | + 33 + 4 | + 36 + 4 | + 40 + 4 | + 45 + 5 |
| m5 | + 6 + 2 | + 9 + 4 | + 12 + 6 | + 15 + 7 | + 17 + 8 | + 20 + 9 | + 24 + 11 | + 28 + 13 | + 33 + 15 | + 37 + 17 | + 43 + 20 | + 46 + 21 | + 50 + 23 |
| m6 | + 8 + 2 | + 12 + 4 | + 15 + 6 | + 18 + 7 | + 21 + 8 | + 25 + 9 | + 30 + 11 | + 35 + 13 | + 40 + 15 | + 46 + 17 | + 52 + 20 | + 57 + 21 | + 63 + 23 |
| p6 | + 12 + 6 | + 20 + 12 | + 24 + 15 | + 29 + 18 | + 35 + 22 | + 42 + 26 | + 51 + 32 | + 59 + 37 | + 68 + 43 | + 79 + 50 | + 88 + 56 | + 98 + 62 | + 108 + 68 |
| p7 | + 16 + 6 | + 24 + 12 | + 30 + 15 | + 36 + 18 | + 43 + 22 | + 51 + 26 | + 62 + 32 | + 72 + 37 | + 83 + 43 | + 96 + 50 | + 108 + 56 | + 119 + 62 | + 131 + 68 |

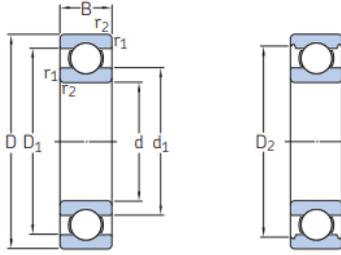
31.3 Liaisons usuelles de deux solides

| Nom de la liaison | Exemple | Symbole | |
|---|---------|--|-------------|
| | | Représentation plane | Perspective |
| <p>Encastrement ou fixe</p> <p>0 degré de liberté</p> <p>0 translation</p> <p>0 rotation</p> | | <p>* S'il n'y a pas d'ambiguïté</p> | |
| <p>Pivot</p> <p>1 degré de liberté</p> <p>0 translation</p> <p>1 rotation R_x</p> | | <p>Symbole admissible</p> | |
| <p>Glissière</p> <p>1 degré de liberté</p> <p>1 translation T_x</p> <p>0 rotation</p> | | <p>Symboles admissibles</p> | |
| <p>Hélicoïdale</p> <p>1 degré de liberté</p> <p>1 translation et 1 rotation conjuguées</p> <p>$T_x = p \cdot R_x$</p> <p>p : pas de l'hélice</p> | | <p>RH : hélice à droite LH : hélice à gauche</p> <p>* Symbole admissible</p> | |
| <p>Pivot-glissant</p> <p>2 degrés de liberté</p> <p>1 translation T_x</p> <p>1 rotation R_x</p> | | <p>Symbole admissible</p> | |

DOCUMENT CONSTRUCTEUR – S.K.F.

1.1 Roulements rigides à billes à une rangée d 25 – 30 mm

1.1



| Dimensions d'encombrement | | | Charges de base | | Limite de fatigue | Vitesses de base | | Masse | Désignations | |
|---------------------------|----|------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|--------------|--|---------------------------------|
| d | D | B | dynamique C | statique C ₀ | | Vitesse de référence | Vitesse limite ¹⁾ | | Roulement ouvert ou protégé des deux côtés | protégé d'un côté ¹⁾ |
| mm | | | kN | | kN | tr/min | kg | - | | |
| 25 | 37 | 7 | 4,36 | 2,6 | 0,125 | - | 11 000 | 0,022 | ▶ 61805-2RS1 | - |
| | 37 | 7 | 4,36 | 2,6 | 0,125 | 38 000 | 19 000 | 0,022 | ▶ 61805-2RZ | - |
| | 37 | 7 | 4,36 | 2,6 | 0,125 | 38 000 | 24 000 | 0,022 | ▶ 61805 | - |
| | 42 | 9 | 7,02 | 4,3 | 0,193 | - | 10 000 | 0,045 | ▶ 61905-2RS1 | - |
| | 42 | 9 | 7,02 | 4,3 | 0,193 | 36 000 | 18 000 | 0,045 | ▶ 61905-2RZ | - |
| | 42 | 9 | 7,02 | 4,3 | 0,193 | 36 000 | 22 000 | 0,045 | ▶ 61905 | - |
| | 47 | 8 | 8,06 | 4,75 | 0,212 | 32 000 | 20 000 | 0,055 | ▶ 16005 | - |
| | 47 | 12 | 11,9 | 6,55 | 0,275 | 32 000 | 20 000 | 0,078 | ▶ 6005 | - |
| | 47 | 12 | 11,9 | 6,55 | 0,275 | - | 9 500 | 0,081 | ▶ 6005-2RSH | 6005-RSH |
| | 47 | 12 | 11,9 | 6,55 | 0,275 | 32 000 | 16 000 | 0,08 | ▶ 6005-2RSL | 6005-RSL |
| | 47 | 12 | 11,9 | 6,55 | 0,275 | 32 000 | 16 000 | 0,083 | ▶ 6005-2Z | 6005-Z |
| | 47 | 16 | 11,2 | 6,55 | 0,275 | - | 9 500 | 0,11 | ▶ 63005-2RS1 | - |
| 52 | 15 | 14,8 | 7,8 | 0,335 | 28 000 | 18 000 | 0,13 | ▶ 6205 | - | |
| | 15 | 14,8 | 7,8 | 0,335 | - | 8 500 | 0,13 | ▶ 6205-2RSH | 6205-RSH | |
| | 15 | 14,8 | 7,8 | 0,335 | 28 000 | 14 000 | 0,13 | ▶ 6205-2RSL | 6205-RSL | |
| | 15 | 14,8 | 7,8 | 0,335 | 28 000 | 14 000 | 0,13 | ▶ 6205-2Z | 6205-Z | |
| | 15 | 17,8 | 9,3 | 0,4 | 28 000 | 18 000 | 0,12 | ▶ 6205 ETN9 | - | |
| | 18 | 14 | 7,8 | 0,335 | - | 8 500 | 0,13 | ▶ 62205-2RS1 | - | |
| | 62 | 17 | 23,4 | 11,6 | 0,49 | 24 000 | 16 000 | 0,23 | ▶ 6305 | - |
| | | 17 | 23,4 | 11,6 | 0,49 | - | 7 500 | 0,24 | ▶ 6305-2RSH | 6305-RSH |
| | | 17 | 23,4 | 11,6 | 0,49 | 24 000 | 13 000 | 0,23 | ▶ 6305-2RZ | 6305-RZ |
| | | 17 | 23,4 | 11,6 | 0,49 | 24 000 | 13 000 | 0,23 | ▶ 6305-2Z | 6305-Z |
| | | 17 | 26 | 13,4 | 0,57 | 24 000 | 16 000 | 0,22 | ▶ 6305 ETN9 | - |
| | | 24 | 22,5 | 11,6 | 0,49 | - | 7 500 | 0,32 | ▶ 62305-2RS1 | - |
| 80 | 21 | 35,8 | 19,3 | 0,815 | 20 000 | 13 000 | 0,54 | ▶ 6405 | - | |
| | 21 | 35,8 | 19,3 | 0,815 | 20 000 | 13 000 | 0,54 | ▶ 6405 | - | |
| 28 | 58 | 16 | 16,8 | 9,5 | 0,405 | 26 000 | 16 000 | 0,17 | ▶ 62/28 | - |
| | 68 | 18 | 25,1 | 13,7 | 0,585 | 22 000 | 14 000 | 0,3 | ▶ 63/28 | - |
| 30 | 42 | 7 | 4,49 | 2,9 | 0,146 | - | 9 500 | 0,025 | ▶ 61806-2RS1 | - |
| | 42 | 7 | 4,49 | 2,9 | 0,146 | 32 000 | 16 000 | 0,025 | ▶ 61806-2RZ | - |
| | 42 | 7 | 4,49 | 2,9 | 0,146 | 32 000 | 20 000 | 0,025 | ▶ 61806 | - |
| | 47 | 9 | 7,28 | 4,55 | 0,212 | - | 8 500 | 0,051 | ▶ 61906-2RS1 | - |
| | 47 | 9 | 7,28 | 4,55 | 0,212 | 30 000 | 15 000 | 0,051 | ▶ 61906-2RZ | - |
| | 47 | 9 | 7,28 | 4,55 | 0,212 | 30 000 | 19 000 | 0,049 | ▶ 61906 | - |

roulement SKF Explorer

▶ Incontournable

¹⁾ Pour les roulements avec seulement un flasque ou un joint non frottant (Z, RZ), les vitesses limites des roulements ouverts sont valables.

| | | |
|---|----------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 18/21 |

EXTRAIT GUIDE LA MAINTENANCE « Hachette Technique »

La clé dynamométrique :



- La clé dynamométrique est utilisée quand le serrage ou le desserrage des éléments doit être **très précis** :
 - si la force de serrage est trop faible, il y a un risque de desserrage ;
 - si elle est trop forte, la vis peut casser et les pièces peuvent se déformer.
- La clé dynamométrique est un outil de précision qui permet d'appliquer à la vis ou à l'écrou un « **couple de serrage** » contrôlé.
- Le couple de serrage de nombreuses pièces est indiqué dans la notice technique des constructeurs.

Unités du couple de serrage

- Le newton-mètre (N.m)
- Le mètre-kilogramme (m.kg)



- Quand le couple de serrage est atteint, la clé émet un son spécifique (un clic).
- Un couple de serrage de 10 N.m (qui équivaut à 1 m.kg) représente la force exercée par une masse de 1 kg qui serait au bout d'un bras de levier de 1 m. On a aussi : $10 \text{ N.m} = 1 \text{ daN.m}$.
- La clé est souvent réglable pour s'adapter à différentes utilisations.

DOCUMENTATION DES JOINTS DE PRESSE ETOUPE

TRESSE DE PRESSE-ÉTOUPES CARBON GRAPHITE DE STRAMEK

DESCRIPTION

Il s'agit d'un presse-étoupe destiné à être utilisé avec des pompes et des vannes travaillant dans des applications extrêmes. Grâce à ses fibres de carbone graphite, il est adapté et certifié pour une utilisation dans les centrales nucléaires.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Température maximale de 3300 °C
- Pression maximale 700 BARS
- Vitesse de rotation augmentée 30 M/S
- Plus grande différence dans la plage de pH 0-14

| Modèle | Température max. | Pression | Vitesse de rotation | Plage de pH |
|---------|------------------|----------|---------------------|-------------|
| STK C5 | 350 °C | 200 BARS | 15 M/S | 3 - 12 |
| STK C51 | 350 °C | 350 BARS | 1 M/S | 3 - 12 |
| STK G4 | 2760 °C | 300 BARS | 20 M/S | 0 - 14 |
| STK R4 | 3300 °C | 700 BARS | 30 M/S | 0 - 14 |

| | | |
|---|----------------------|------------|
| Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés | BANC DE POMPE | DTR |
| Épreuve E2 – Préparation d'une intervention | Durée : 2h | Page 19/21 |

TRESSE DE PRESSE-ÉTOUPES EN FIBRES NATURELLES DE STRAMEK

DESCRIPTION

Jointts tressés avec des fibres naturelles pour travailler dans une multitude d'applications.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Température maximale de 120 °C
- Pression maxi. 130 BARS
- Vitesse de rotation accrue 10 M/S
- Plus grande différence dans la plage de pH 2-12



| Modèle | Température max. | Pression | Vitesse de rotation | Plage de pH |
|-----------|------------------|----------|---------------------|-------------|
| STK F4 | 120 °C | 130 BARS | 10 M/S | 2 - 12 |
| STK F225 | 120 °C | 50 BARS | 8 M/S | 5 - 9 |
| STK GC206 | 120 °C | 50 BARS | 8 M/S | 4 - 10 |

TRESSES DE PRESSE-ÉTOUPES EN ARAMIDE DE STRAMEK

DESCRIPTION

Ses fibres d'aramide font de ce garnissage un grand succès pour les applications de pompes et de vannes haute pression dans des conditions mécaniques exigeantes et pour les produits abrasifs.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Température maximale de 280 °C
- Pression max. 250 BARS
- Vitesse de rotation plus élevée 25 M/S
- Plus grande différence dans la plage de pH 0-14



| Modèle | Température max. | Pression | Vitesse de rotation | Plage de pH |
|--------|------------------|----------|---------------------|-------------|
| STK C1 | 250 °C | 130 BARS | 20 M/S | 2 - 12 |
| STK K5 | 280 °C | 250 BARS | 25 M/S | 0 - 14 |
| STK M1 | 250 °C | 130 BARS | 20 M/S | 2 - 12 |

CONSIGNE DE TRIE DES DECHETS

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|--|
| Déchets inertes |  INERTES |  TERRE NON POLLUÉE |  VERRE | | | |
| Déchets non dangereux non inertes |  DÉCHETS NON DANGEREUX |  CARTOUCHES NON DANGEREUSES |  BOIS |  DÉCHETS VERTS |  EMBALLAGES | |
| |  ISOLANTS |  MÉTAUX |  PALETTES |  PAPIER CARTON |  PEINTURE NON DANGEREUSE | |
| |  PLASTIQUE |  PLÂTRE ET PLAQUES DE PLÂTRE |  POLYSTYRÈNE |  TERRE VÉGÉTALE | | |
| | | | | | | |
| Déchets dangereux |  DÉCHETS DANGEREUX |  CARTOUCHES DANGEREUSES |  BOIS TRAITÉ |  ATTENTION COMBUSTION DE L'AMIANTE Respirer le produit de combustion est dangereux pour la santé. Suivre les consignes de sécurité. |  ATTENTION COULOIR DE L'AMIANTE Respirer le produit de combustion est dangereux pour la santé. Suivre les consignes de sécurité. | |
| |  HUILE |  PEINTURE DANGEREUSE |  BROSSES ET CHIFFONS SOUILLÉS |  AMIANTE CIMENT |  AMIANTE | |
| |  EMBALLAGES SOUILLÉS | | | | | |
| | | | | | | |
| Déchets spécifiques |  DÉCHETS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES |  LAMPES |  VERRE BOISSON |  DÉCHETS ALIMENTAIRES | | |
| | | | | | | |

Élaborés par la FFB, ces pictogrammes sont téléchargeables sur le site www.dechets-chantier.ffbatiment.fr