**Baccalauréat Professionnel**

**« Maintenance des Systèmes de Production Connectés »**

**ÉPREUVE E2 : Préparation d’une intervention**

**Sous-épreuve E2-a : Analyse et exploitation de données techniques**

**SESSION 202**\_

**DOSSIER QUESTIONS-REPONSES**

**BANC DE POMPES**

**Matériel autorisé :**

* L’usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
* L’usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q1** | Etude fonctionnelle | DTR 2/22 à 5/22 | Temps conseillé : 10 min |

**Q1-1** : Compléter ci-dessous l’actigramme A-0 du système « Motopompe » avec le vocabulaire suivant :

Eau à basse pression et débit nul – Générer un débit et une pression – Energie électrique – Flux hydraulique (Débit Q / Pression p) – Banc de pompes

………………………..

Programme

Ordre

Réglage

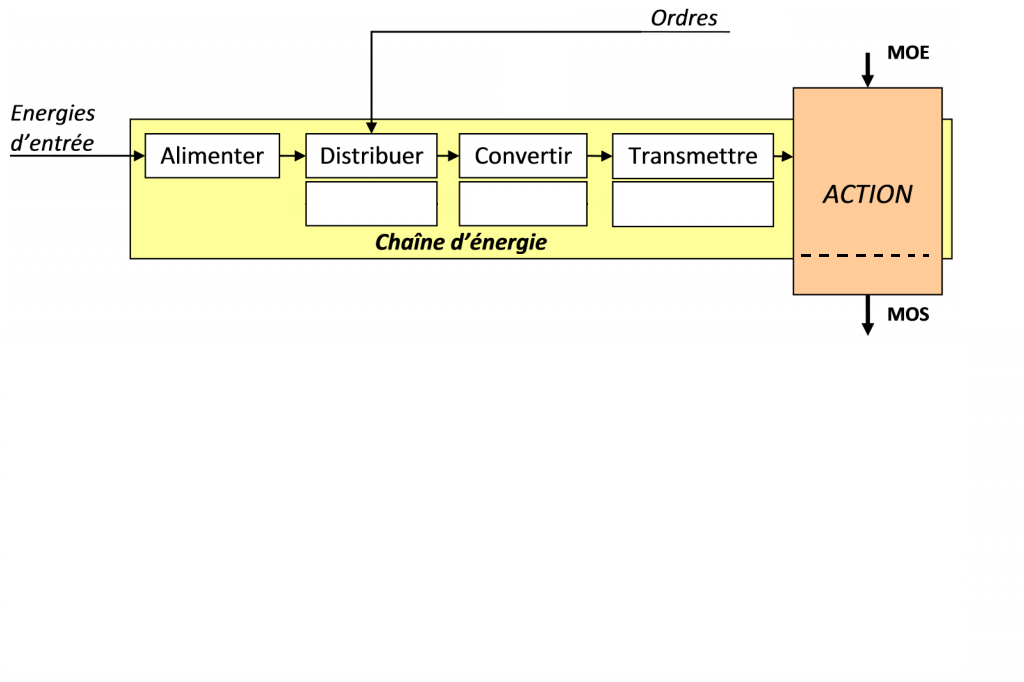
………………………..

………………………..

………………………..

**Q1-2** : Compléter ci-dessous la chaine **d’énergie** du système « Banc de pompes » avec le vocabulaire suivant :

Moteur électrique - Accouplement - Pompe – Contacteur

****

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q2** | Etude de l’historique | DTR 6/22 | Temps conseillé : 20 min |

*L’étude de l’historique va permettre de déterminer les éléments les plus pénalisants de la motopompe.*

**Q2-1** : **Calculer** la somme des temps d’arrêt, des temps d’intervention et le coût total :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Détail de l’intervention | Temps d’arrêt | Temps d’intervention | Coût total |
| 4 | Corps de pompe fissuré | 12 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Détail de l’intervention | Temps d’arrêt | Temps d’intervention | Coût total |
| 7 | Réglage de l’accouplement | 8 |  |  |
| 8 | Changement de l’accouplement élastique |  |  |  |
| 12 | Changement de l’accouplement élastique |  |  |  |
| 13 | Réglage alignement |  |  |  |
| 25 | Réglage de l’alignement |  |  |  |
| 29 | Liaison moteur pompe HS |  |  |  |
|  | Total accouplement |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Détail de l’intervention | Temps d’arrêt | Temps d’intervention | Coût total |
| 16 | Changement 4230 | 2 |  |  |
| 17 | Changement 4210 | 8 |  |  |
| 19 | Changement 4230 | 3 |  |  |
| 21 | Changement 4210 | 5 |  |  |
|  | Total joints |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Détail de l’intervention | Temps d’arrêt | Temps d’intervention | Coût total |
| 6 | Changement 3210 | 6 |  |  |
| 28 | Changement 3210 | 4 |  |  |
|  | Total roulements |  |  |  |

**Q2-2** : **Classer** les éléments de la Q2-1, du plus pénalisant au moins pénalisant en termes de temps d’arrêt :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Nom de l’élément | Total des temps d’arrêt |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |

Elément sur lequel prioriser l’étude de l’amélioration : …………………………………………………………………

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q3** | Etude de l’accouplement | DTR 8/22 et 9/22 | Temps conseillé : 40 min |

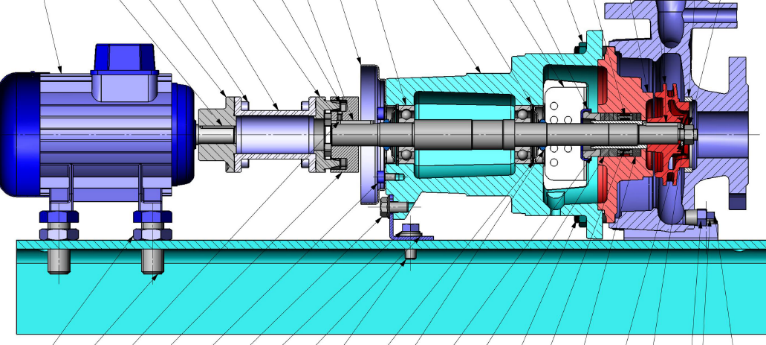
*Afin de réduire les risques de défaillances, le choix d’une construction différente de motopompe est envisagé. Il faut étudier les solutions du point de vue de la liaison moteur / pompe.*

**Q3-1** : Sur chacun des dessins ci-dessous,

- Entourer en VERT la zone de **transmission du mouvement de rotation** du moteur à la pompe

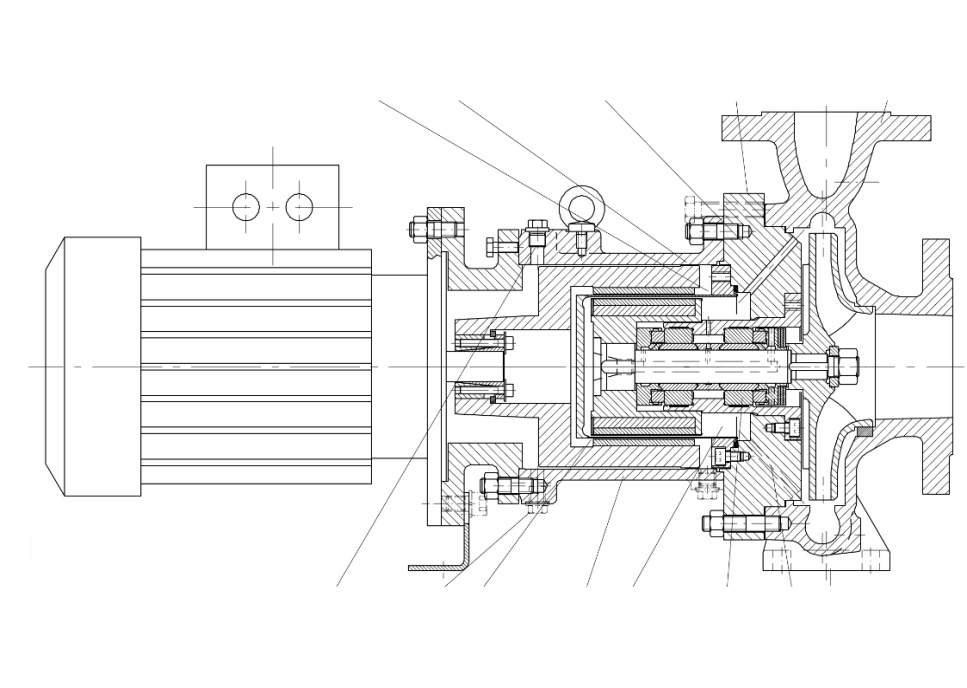
- Entourer en ROUGE la zone de liaison assurant la **mise et le maintien en position** entre le moteur et la pompe

Ancienne motopompe à « accouplement élastique »

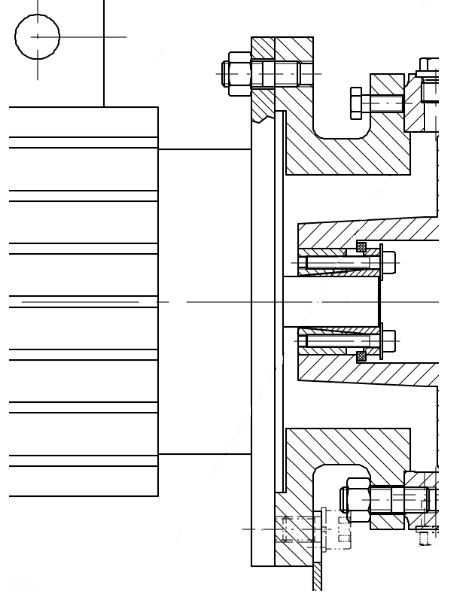


2- Pompe à accouplement magnétique - moteur déporté / aligné

Nouvelle motopompe « monobloc »

****

**Q3-2** : Sur le dessin de détail ci-contre :



- Surligner en ROUGE le contact **plan** entre le moteur et la pompe ;

- Surligner en BLEU le **centrage** entre le moteur et la pompe ;

- Entourer en VERT les composants assurant **la fixation** entre le moteur et la pompe.

**Q3-3** : Cocher les solutions permettant :

- La mise en position entre le moteur et la pompe

Centrage long X Centrage court X

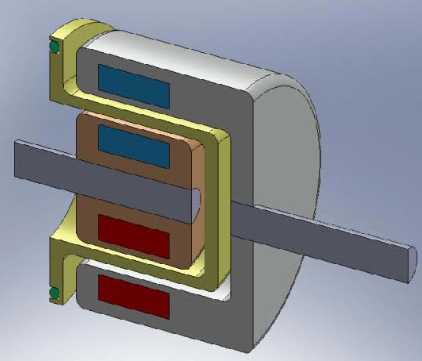
- La fixation du moteur sur la pompe

Goujons + écrous **X** Boulons **X** Vis **X**

**Q3-4** : Décrire **les avantages** de la construction dite « monobloc » **de la nouvelle motopompe** :

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Arbre pompe

*Les nouvelles pompes sont à* ***accouplement magnétique****. La transmission du mouvement de rotation s’opère donc* ***sans contact direct*** *entre l’arbre du moteur et celui de la pompe. Cette transmission s’opère au travers de la cloche d’étanchéité vue précédemment. Le schéma de principe ci-contre décrit ce mode de transmission.*

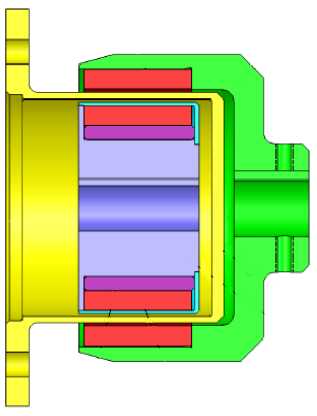
Aimant menant

Moyeu moteur

**Q3-5** : Sur l’image 3D ci-contre de l’accouplement magnétique

Remplir les bulles par : Aimants **menants**, Aimants **menés**.

Aimants menés



Cloche d’étanchéité

**Q3-6** : Sur l’image 2D ci-contre de l’accouplement magnétique

Surligner en ROUGE le **jeu radial** entre les aimants et la cloche.

La caractéristique principale de l’accouplement magnétique est le couple transmissible exprimé en **N . m**

**Q3-7** : Indiquer les unités du couple x

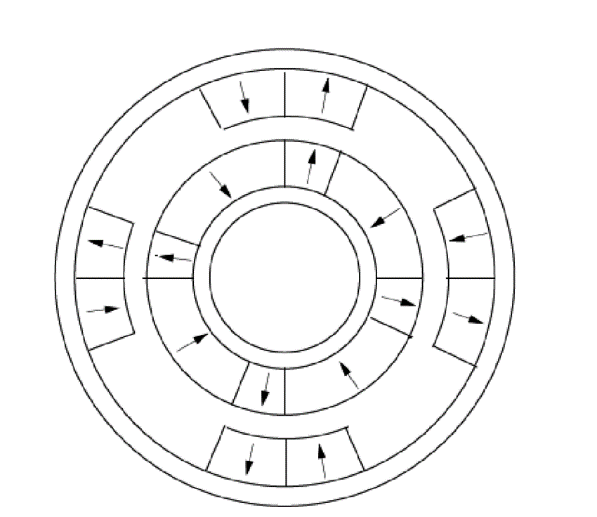
**Q3-8** : Indiquer la grandeur exprimée x

**Q3-9** : Sur le schéma de principe ci-contre, en tenant compte du sens de rotation du moyeu moteur, **tracer** :

Moyeu moteur

Moyeu moteur

- Au point A un vecteur force F (longueur 40 mm) ;



- Une cote indiquant la distance d ;

**Q3-10** : Un freinage voire un blocage en rotation de l’arbre de pompe provoque-t-il une rupture de pièces avec ce principe de transmission ?

Oui X Non **X**

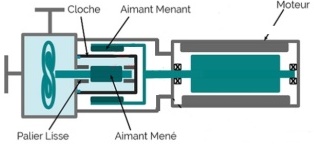
Justifier : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

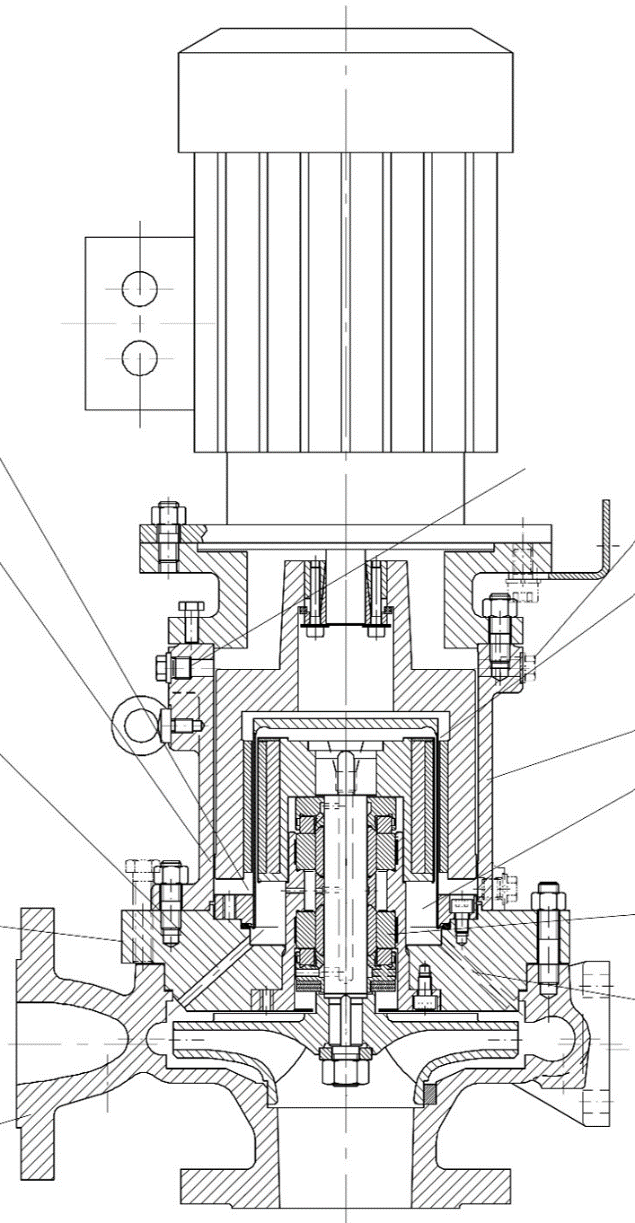
**Q3-11** : **Citer** les avantages de la transmission magnétique de la nouvelle motopompe (Voir DTR 8/22 Accouplement magnétique) :

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q4** | Etude des étanchéités | DTR 7/22 à 9/22 | Temps conseillé : 10 min |

******

*Les nouvelles motopompes sont conçues pour réduire au maximum les risques de fuites. Une* ***cloche*** *fixée au corps de pompe forme une enceinte étanche.*

**Q4-1** : Sur la vue en coupe :

* **Colorier** en VERT les aimants **menants** et **menés** ;
* **Colorier** en ROUGE la cloche qui sépare l’aimant menant de l’aimant mené et qui assure l’étanchéité ;
* **Compléter** le coloriage BLEU du fluide pompé ;
* **Entourer** les **deux seuls joints** d’étanchéité.

**Q4-2** : Cocher le type d’étanchéité réalisé par ces deux joints : Statique **X** Dynamique X

Justifier : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Q4-3** : Décrire les avantages de l’étanchéité de la nouvelle motopompe

(Voir DTR 9/22 Avantages nouvelle motopompe / Etanchéité) :

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

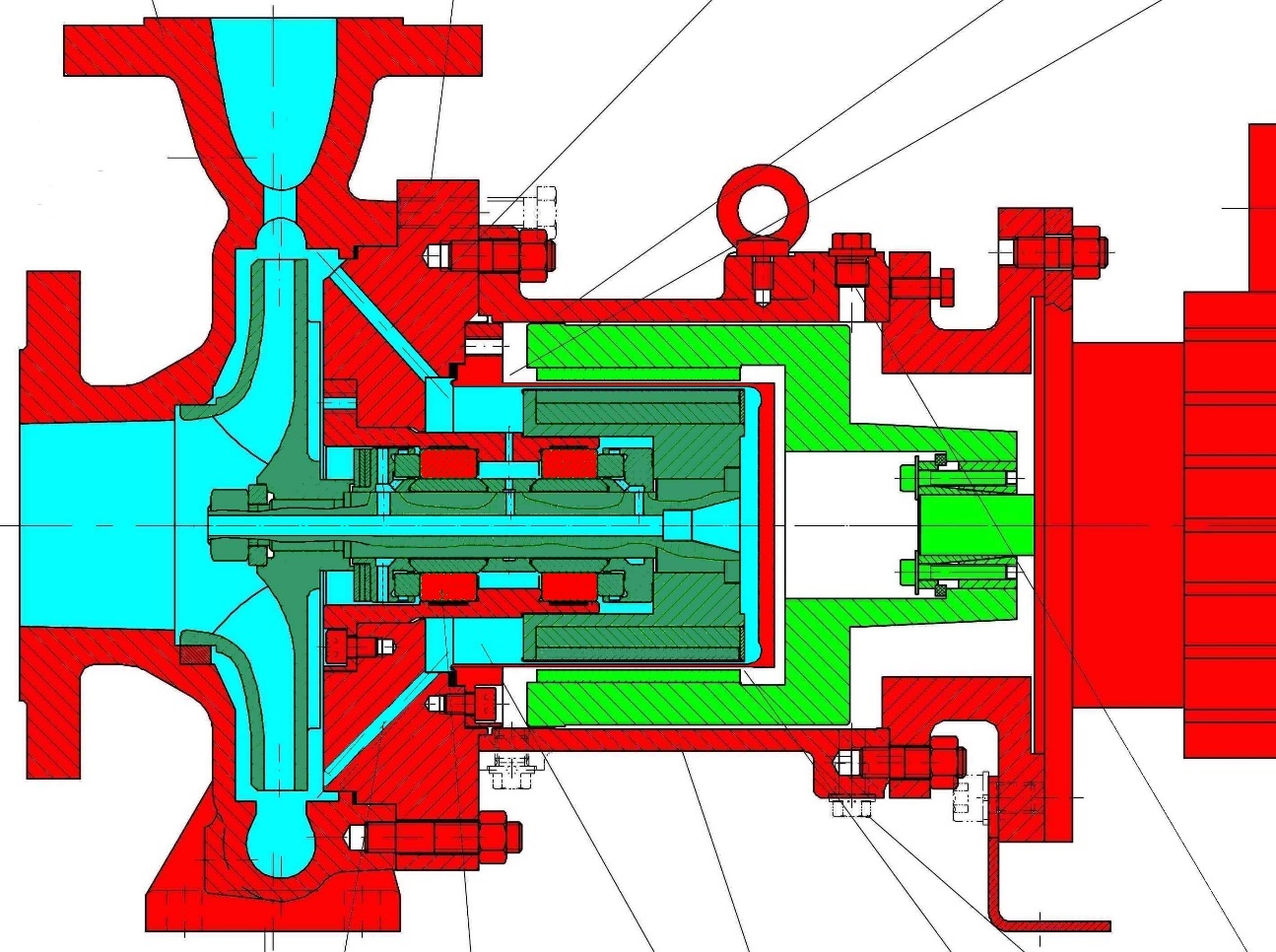
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q5** | Etude du guidage en rotation | DTR 7/22 à 9/22 | Temps conseillé : 10 min |

*Le constructeur de la nouvelle motopompe annonce une* ***lubrification et un refroidissement des paliers de*** *guidage* ***par le liquide pompé*** *qui circule dans des canaux bien déterminé.*

**Q5-1** : Sur la vue en coupe ci-dessous, **remplir** les bulles avec les mots :

- Aspiration - Refoulement - Haute Pression - Basse Pression

**Q5-2** : Sur la vue en coupe ci-dessous, **compléter** les 10 flèches (numérotées de 1 à 10) en indiquant le **sens** ( > ou < ) d’écoulement du fluide qui lubrifie et refroidit les paliers de guidage.



**Q5-3** : Citer les avantages liés au guidage et à la lubrification du palier

(Voir DTR 9/22 Avantages nouvelle motopompe / Paliers (Rotor) :

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q6** | Etude de la compatibilité | DTR 7/22 à 9/22 | Temps conseillé : 20 min |

**Q6-1** : Relever les caractéristiques suivantes du moteur sur la plaque signalétique ci-contre :

- Fréquence : \_\_\_\_\_ Tension : \_\_\_\_\_\_\_\_ Puissance : \_\_\_\_\_\_\_

- Vitesse de rotation : \_\_\_\_\_\_\_\_\_ tr/min ou tr.min-1

- Indice de protection : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Q6-2** : Relever les caractéristiques suivantes de l’ancienne motopompe sur la page 4/22 du dossier technique :

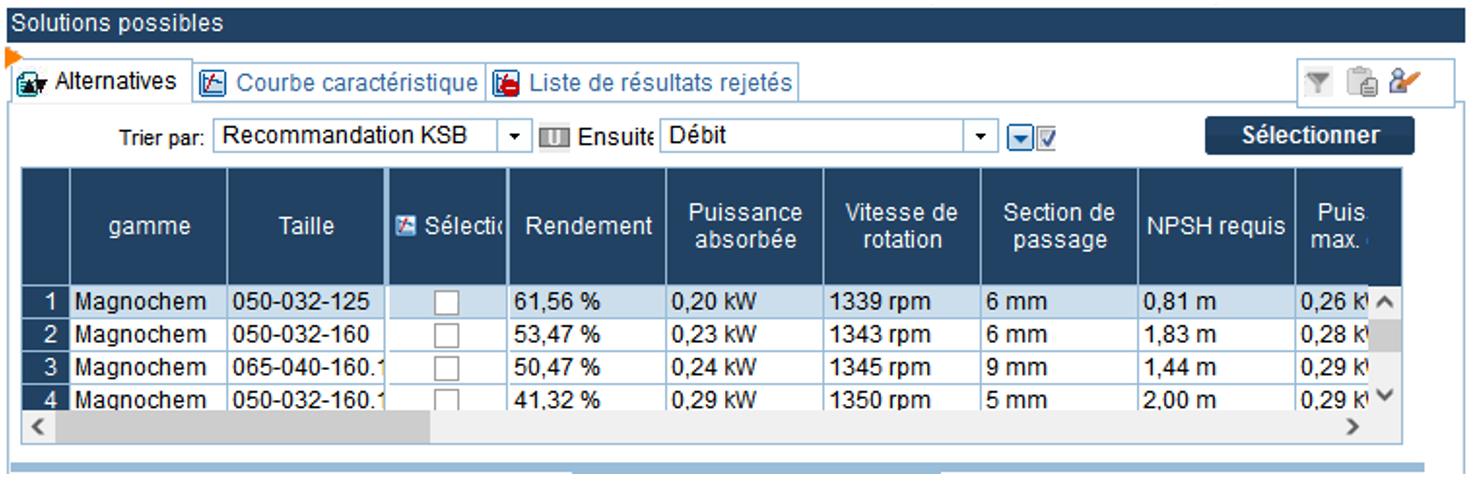
- Débit Q maxi à **3000** trs/mins : \_\_\_\_\_\_\_\_ litres/min - ∅ tuyau d’aspiration : \_\_\_\_\_\_mm - ∅ tuyau de refoulement : \_\_\_\_\_\_ mm

**Q6-3** : Considérant la vitesse de rotation du moteur à 1500 tr/min, calculer le débit maxi de l’ancienne motopompe :

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Q6-4** : Convertir le débit maxi en **m3 / heure** : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Un configurateur de pompe est proposé sur le site internet du fabricant. Le « DTR 10/22 Ecran de sélection » montre la saisie des spécifications souhaitées pour vous proposer automatiquement des références de pompes remplissant vos besoins. Par exemple, la valeur du débit Q calculé à la question précédente est saisie dans le tableau.*

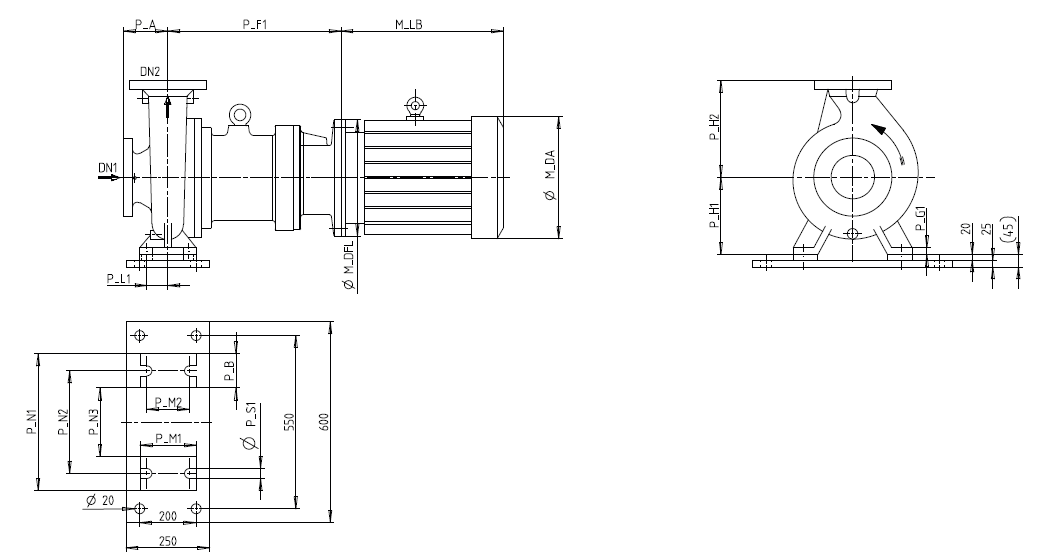
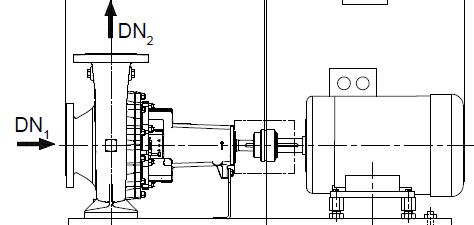
*La copie d’écran ci-dessous montre la liste des pompes répondant à vos spécifications :*

**Q6-5** : Cocher la sélection offrant le meilleur rendement

**Q6-6** : Identifier et noter :

- la taille de la sélection : - la puissance absorbée : - La vitesse de rotation :

*Afin de s’assurer que la nouvelle motopompe est* ***interchangeable*** *avec l’ancienne* ***sans modification****, une comparaison dimensionnelle est nécessaire. Elle portera sur les liaisons* ***motopompe / socle*** *et* ***motopompe / tuyaux*** *représentées ci-dessous.*



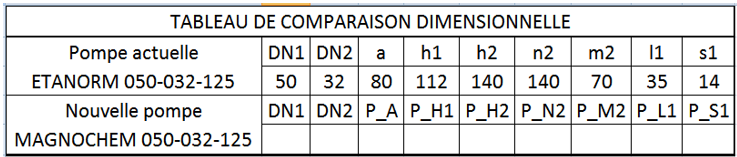
Nouvelle motopompe - Socle commun

Ancienne motopompe - Socle commun

Q6-7 : Sur chacun des dessins ci-dessus, entourer :

- En ROUGE  les liaisons motopompe / socle - En BLEU les liaisons motopompe / tuyaux

Q6-8 : Compléter le tableau de comparaison dimensionnelle ci-dessous  (Voir le DTR 11/22 Dimensions pompes)



Q6-9 : Conclure sur l’interchangeabilité « parfaite » des deux types de motopompes (cocher la bonne réponse) :

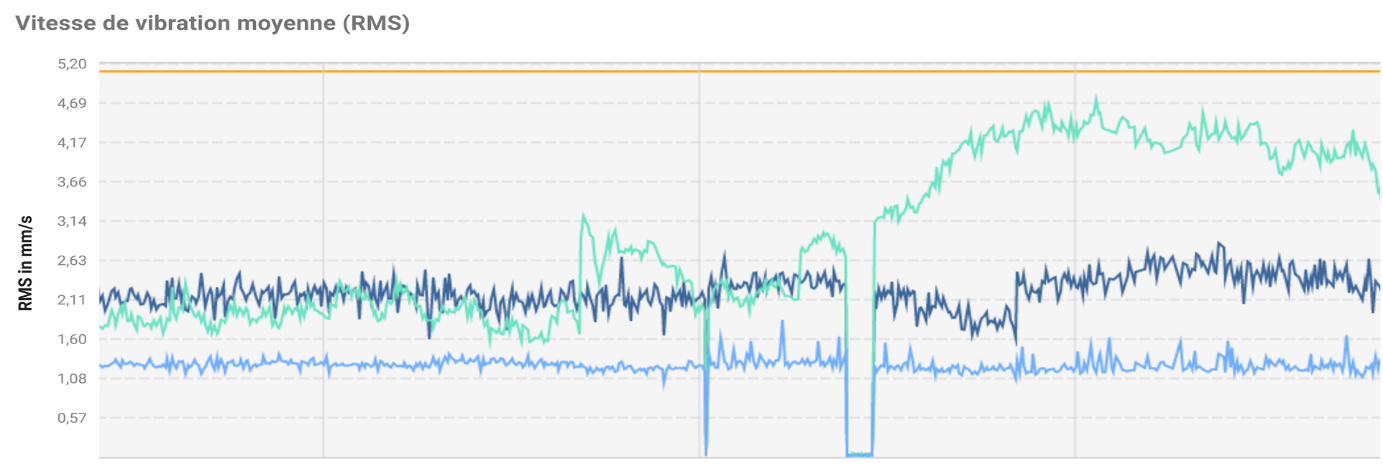
Interchangeables X Non interchangeables X

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q7** | Surveillance à distance |  | Temps conseillé : 10 min |

*Les courbes ci-dessous représentent l’évolution d’un signal de vibrations détectée lors d’une dégradation du fonctionnement d’une motopompe.*

Q7-1 : Remplir les bulles désignant les périodes :

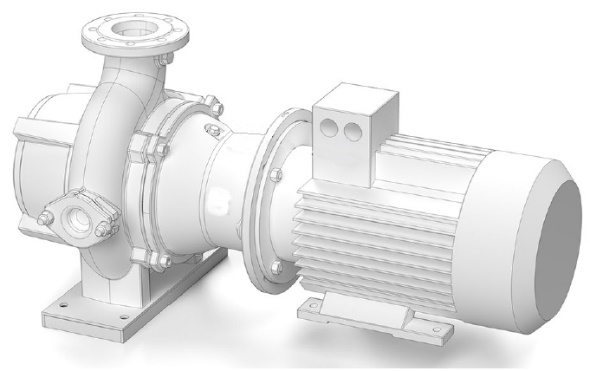
- d’Arrêt de la pompe - d’Apparition des vibrations - de Fonctionnement dégradé - de Fonctionnement normal

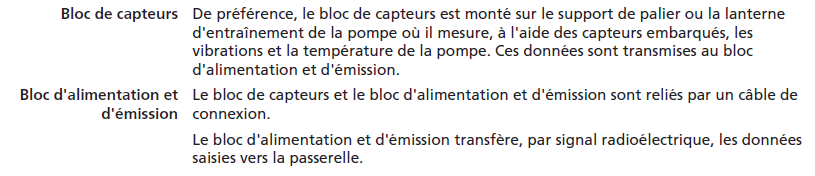


Temps

*Le système de surveillance à distance est composé d’un* ***bloc de capteurs*** *et d’un bloc d’alimentation et d’émission des signaux. Les fonctions de chacun de ces blocs sont décrites dans le texte encadré ci-dessous.*

Q7-2 : Donner les deux paramètres surveillés par le bloc capteur : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Q7-3 : Sur le dessin de la pompe ci-contre, proposer un positionnement (Petit rectangle ROUGE) du bloc de capteurs tel que préconisé ci-dessous



Lanterne d’entrainement