

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

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 collègue » est autorisé.

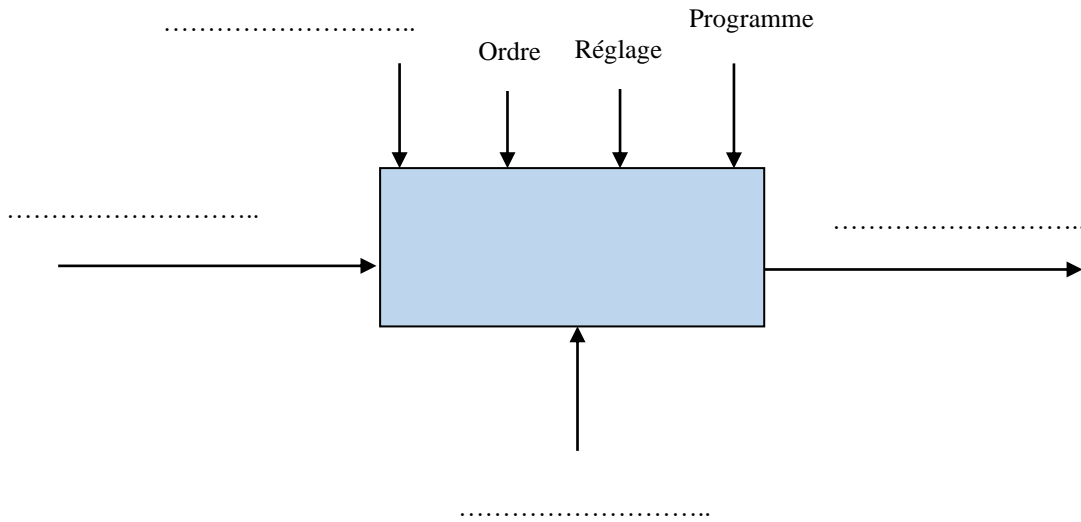
Baccalauréat professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	BANC DE POMPES	Dossier Questions-Réponses
E2a - Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2 h	DQR 1/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

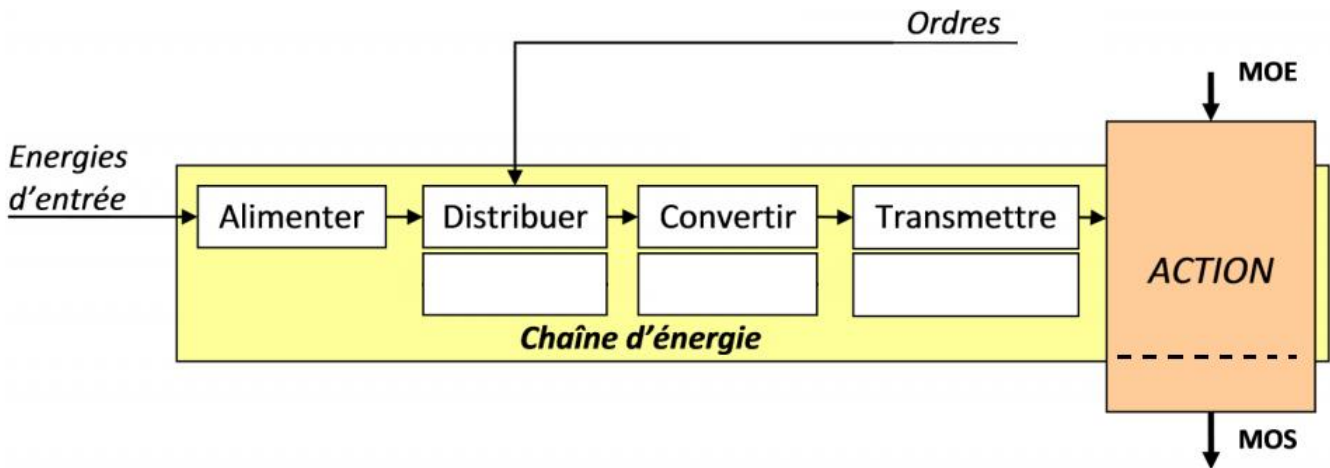
Q1-1 : Compléter ci-dessous l'actigramme A-0 du système « Motopompe » avec le vocabulaire suivant :

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



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

Moteur électrique - Accouplement - Pompe – Contacteur



Baccalauréat professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	BANC DE POMPES	Dossier Questions-Réponses
E2a - Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2 h	DQR 2/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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		

Élément sur lequel prioriser l'étude de l'amélioration :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3

Etude de l'accouplement

DTR 8/22 et 9/22

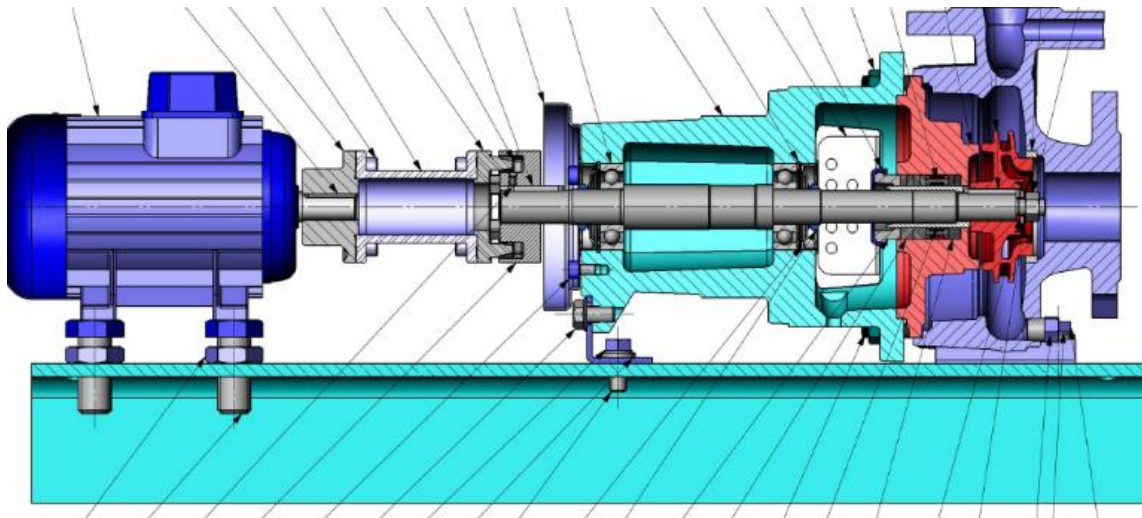
Temps conseillé :
40 min

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.

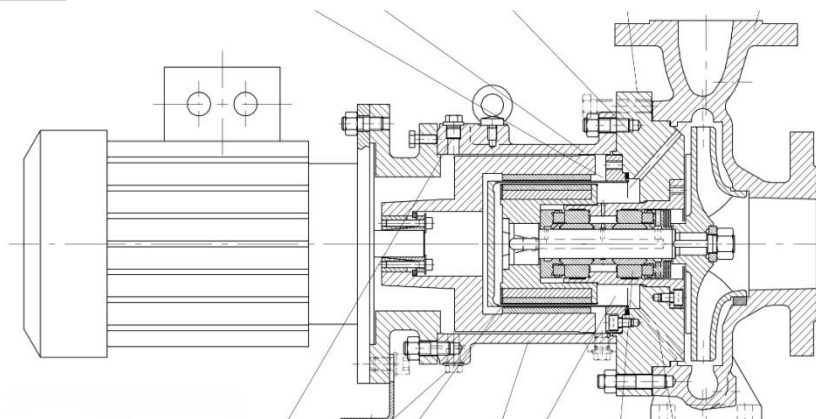
Q3-1 : Sur chacun des dessins ci-dessous,

- 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 »



Nouvelle motopompe « monobloc »



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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.

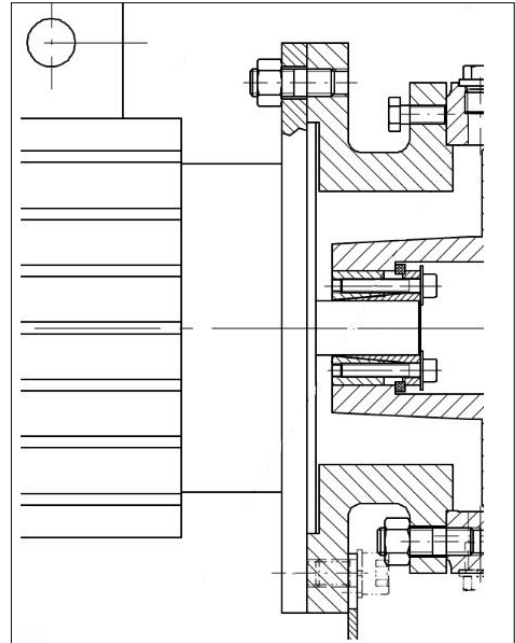
Q3-3 : Cocher les solutions permettant :

- La mise en position entre le moteur et la pompe

Centrage long Centrage court

- La fixation du moteur sur la pompe

Goujons + écrous Boulons Vis

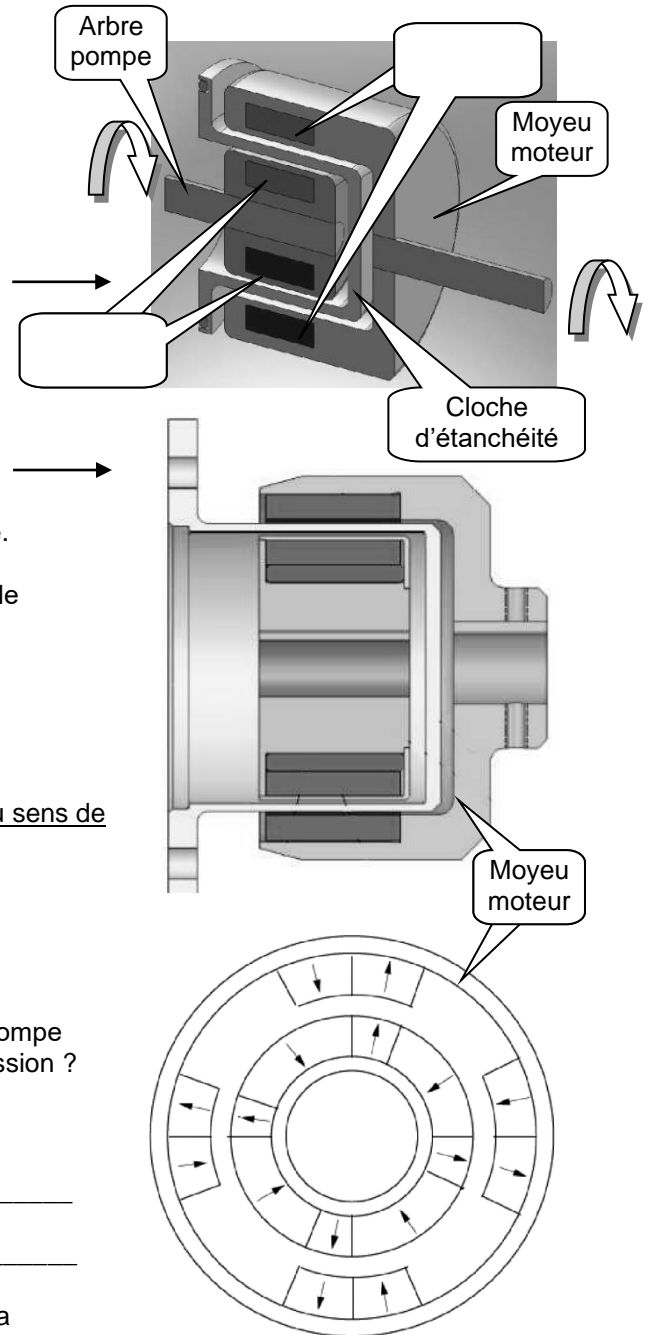


Q3-4 : Décrire les avantages de la construction dite « monobloc » de la nouvelle motopompe :

Baccalauréat professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	BANC DE POMPES	Dossier Questions-Réponses
E2a - Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2 h	DQR 5/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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.



Q3-5 : Sur l'image 3D ci-contre de l'accouplement magnétique Remplir les bulles par : Aimants **menants**, Aimants **menés**.

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

Q3-7 : Indiquer les unités du couple → $\text{N} \cdot \text{m}$
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** :

- 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 Non

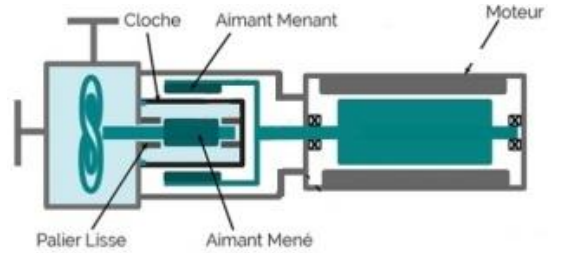
Justifier : _____

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

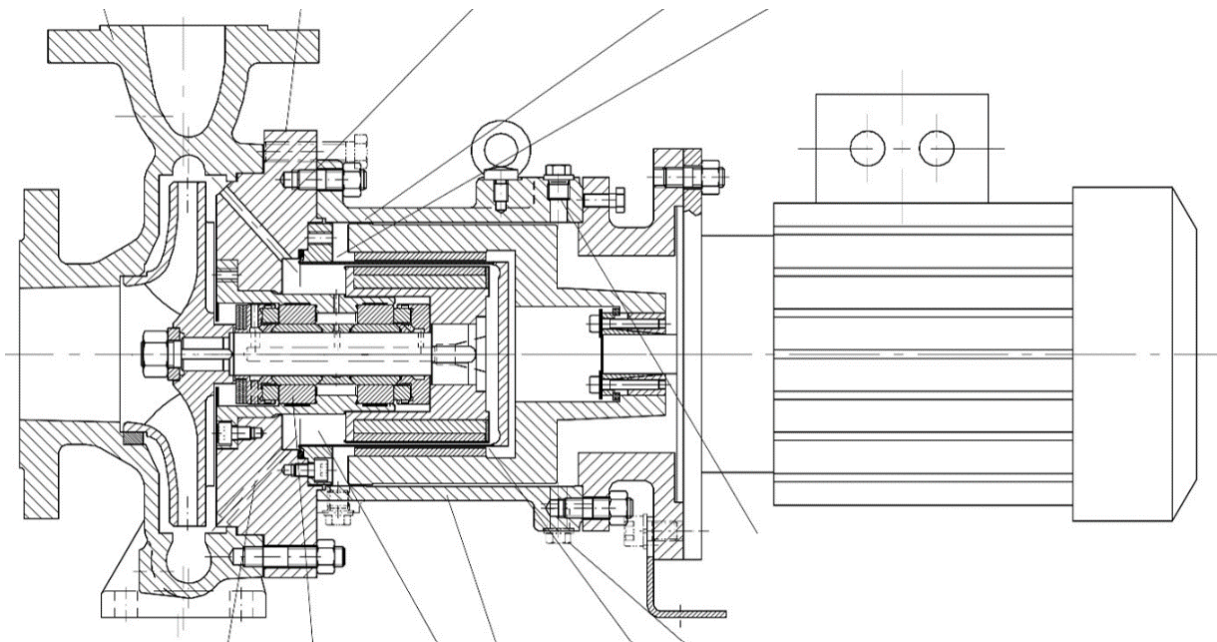
Q4	Etude des étanchéités	DTR 7/22 à 9/22	Temps conseillé : 10 min
-----------	-----------------------	-----------------	-----------------------------

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 Dynamique

Justifier : _____

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

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

Baccalauréat professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	BANC DE POMPES	Dossier Questions-Réponses
E2a - Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2 h	DQR 7/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

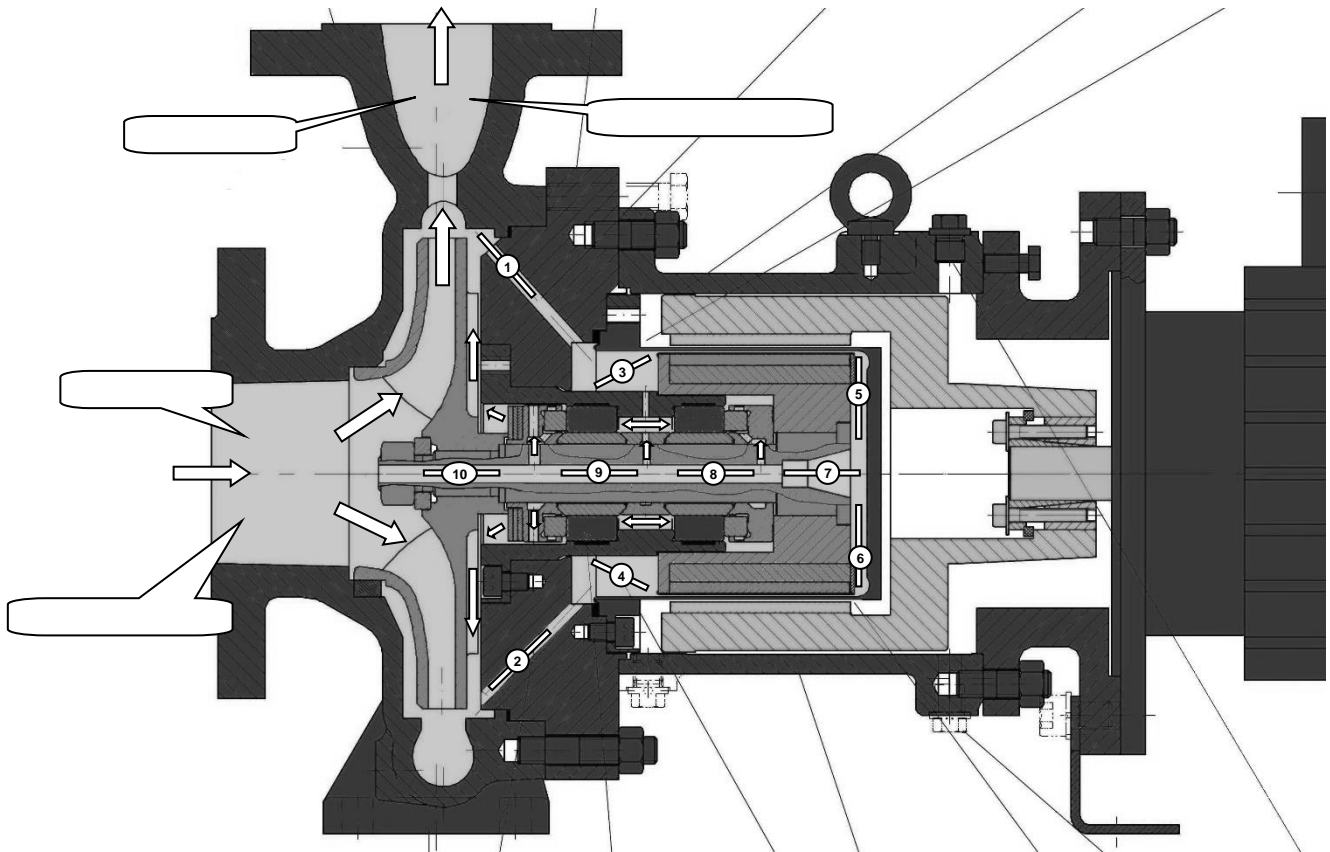
Q5	Etude du guidage en rotation	DTR 7/22 à 9/22	Temps conseillé : 10 min
-----------	------------------------------	-----------------	-----------------------------

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 déterminés.

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) :

Baccalauréat professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	BANC DE POMPES	Dossier Questions-Réponses
E2a - Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2 h	DQR 8/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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 - Ø tuyau d'aspiration : _____ mm
- Ø 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 :

Solutions possibles

Alternatives Courbe caractéristique Liste de résultats rejetés

Trier par: Recommandation KSB Ensuite Débit Sélectionner

	gamme	Taille	Sélectio	Rendement	Puissance absorbée	Vitesse de rotation	Section de passage	NPSH requis	Puis max.
1	Magnochem	050-032-125	<input type="checkbox"/>	61,56 %	0,20 kW	1339 rpm	6 mm	0,81 m	0,26 k ^l
2	Magnochem	050-032-160	<input type="checkbox"/>	53,47 %	0,23 kW	1343 rpm	6 mm	1,83 m	0,28 k ^l
3	Magnochem	065-040-160	<input type="checkbox"/>	50,47 %	0,24 kW	1345 rpm	9 mm	1,44 m	0,29 k ^l
4	Magnochem	050-032-160	<input type="checkbox"/>	41,32 %	0,29 kW	1350 rpm	5 mm	2,00 m	0,29 k ^l

Q6-5 : Cocher la sélection offrant le meilleur rendement

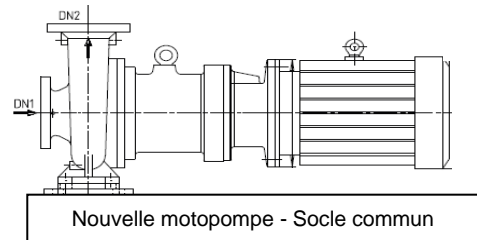
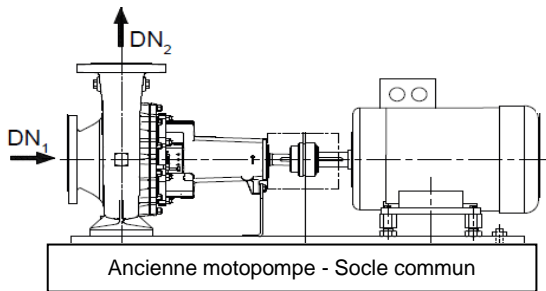
Q6-6 : Identifier et noter :

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

Baccalauréat professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	BANC DE POMPES	Dossier Questions-Réponses
E2a - Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2 h	DQR 9/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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.



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)

TABLEAU DE COMPARAISON DIMENSIONNELLE									
Pompe actuelle	DN1	DN2	a	h1	h2	n2	m2	l1	s1
ETANORM 050-032-125	50	32	80	112	140	140	70	35	14
Nouvelle pompe	DN1	DN2	P_A	P_H1	P_H2	P_N2	P_M2	P_L1	P_S1
MAGNOCHEM 050-032-125									

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

Interchangeables Non interchangeables

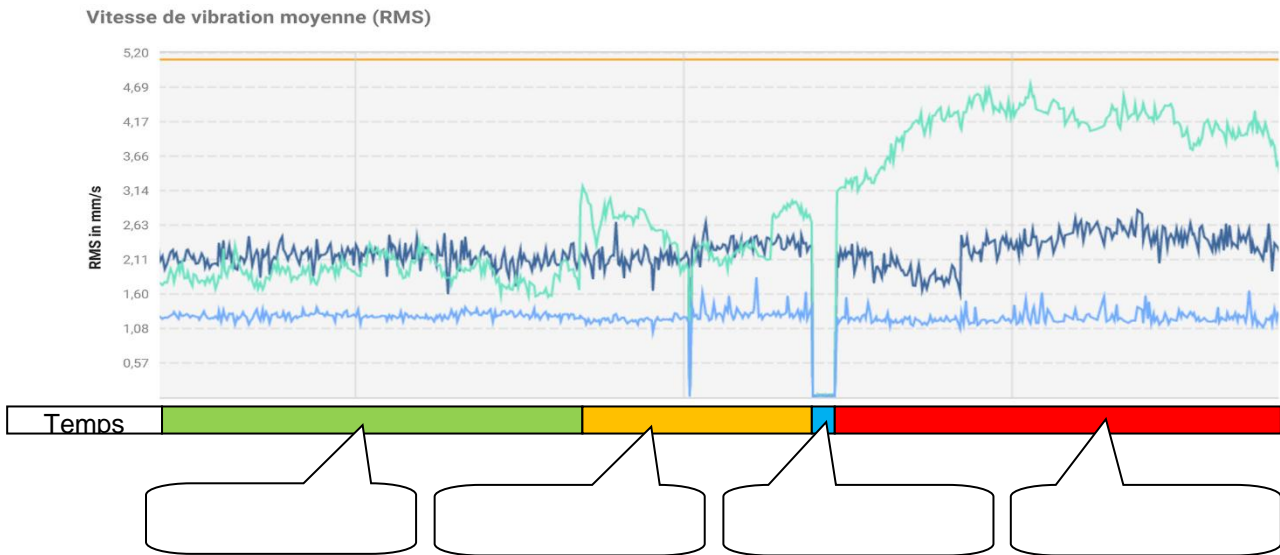
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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



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

Bloc de capteurs	De préférence, le bloc de capteurs est monté sur le support de palier ou la lanterne d'entraînement de la pompe où il mesure, à l'aide des capteurs embarqués, les vibrations et la température de la pompe. Ces données sont transmises au bloc d'alimentation et d'émission.
Bloc d'alimentation et d'émission	Le bloc de capteurs et le bloc d'alimentation et d'émission sont reliés par un câble de connexion. Le bloc d'alimentation et d'émission transfère, par signal radioélectrique, les données saisies vers la passerelle.

