

DANS CE CADRE	Académie : _____	Session : _____
	Examen : _____	Série : _____
	Spécialité/option : _____	Repère de l'épreuve : _____
	Épreuve/sous épreuve : _____	
	NOM : _____	
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms : _____	N° du candidat
	Né(e) le : _____	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>
	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 PREPARATION D'UNE INTERVENTION

Sous-épreuve E2. a Analyse et exploitation des données techniques

POLYPROD

DOSSIER QUESTIONS-REponses

Matériel autorisé :

- L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
 - L'usage de calculatrice sans mémoire, «type collègue» est autorisé.

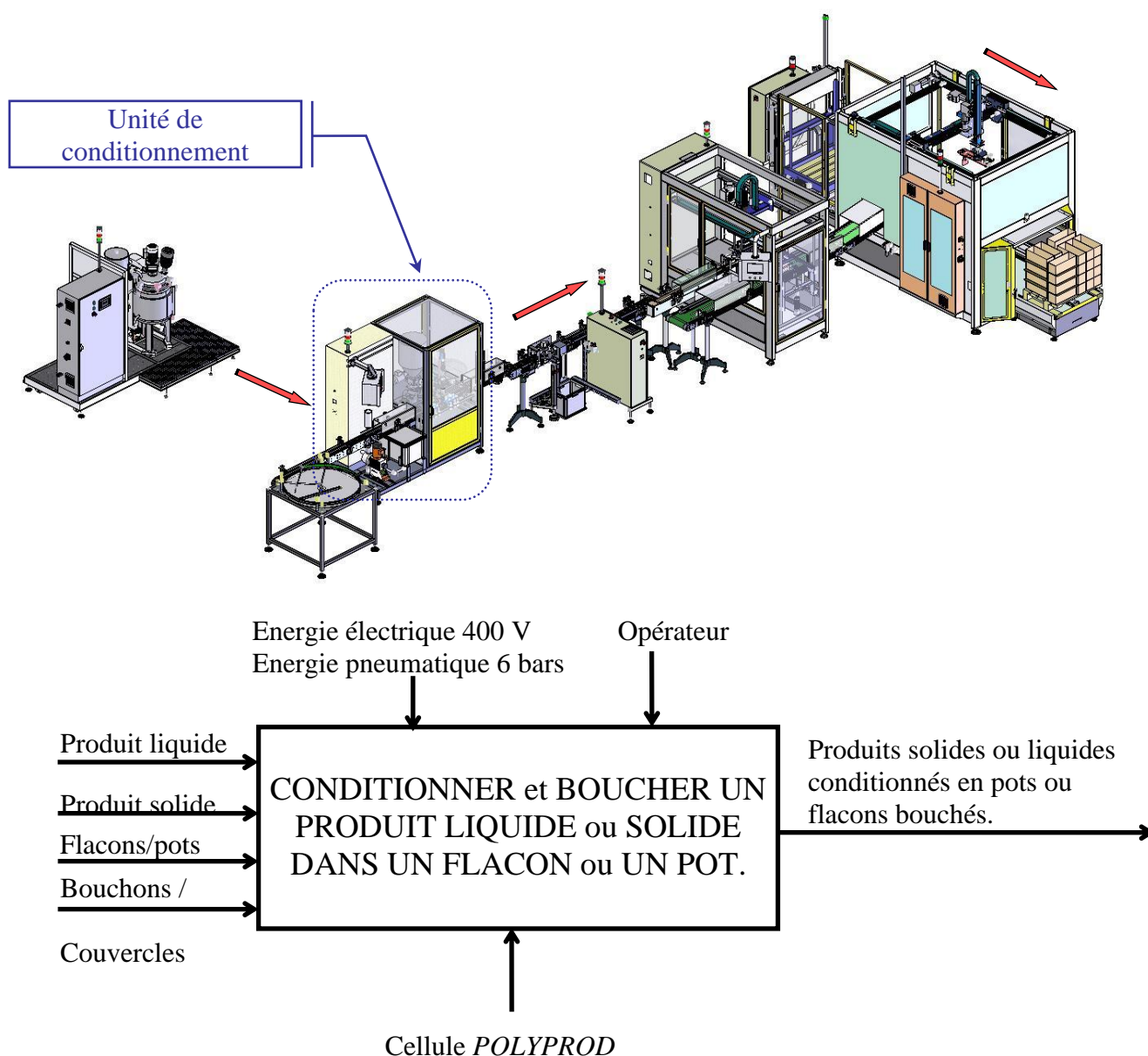
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MISE EN SITUATION

L'équipement industriel concerné par cette étude est l'unité de conditionnement POLYPROD.

C'est un système de production pluri-technologique, flexible, évolutif, modulaire équipant une ligne de production de produits cosmétiques.

Cette machine peut assurer le conditionnement de produits sous forme liquide ou solide respectivement dans des flacons ou des pots.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

L'étude de cette première partie portera sur le sous-ensemble de conditionnement de produits solides (voir dossier technique)

Q0	Lecture du dossier technique et ressources	DTR 1/19 à 13/19	Temps conseillé : 10min
-----------	---	-------------------------	--------------------------------

PROBLEMATIQUE

Le service Maintenance et les opérateurs sur site ont constaté des bruits et des vibrations anormaux au niveau du système de remplissage solide sous forme de granulés. Ce phénomène est observé depuis l'intégration de certains nouveaux produits dans la gamme conditionnée.

La première étape, consiste à diagnostiquer l'origine des vibrations et des bruits constatés, à réparer, puis à remettre en état de bon fonctionnement le système.

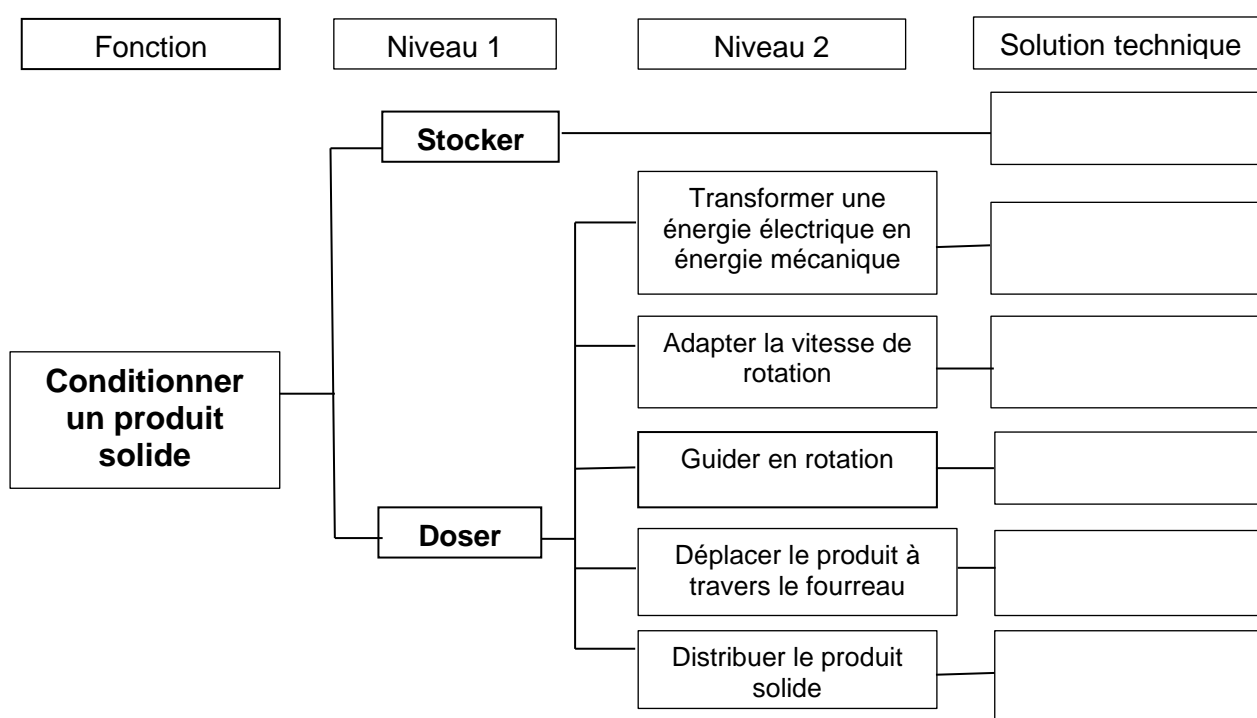
- Analyse fonctionnelle et structurale du mécanisme pour comprendre sa compatibilité dans le conditionnement de la nouvelle gamme de produit.

Il est demandé :

- D'analyser le système ;
- De préparer l'intervention et de réaliser une gamme de démontage.

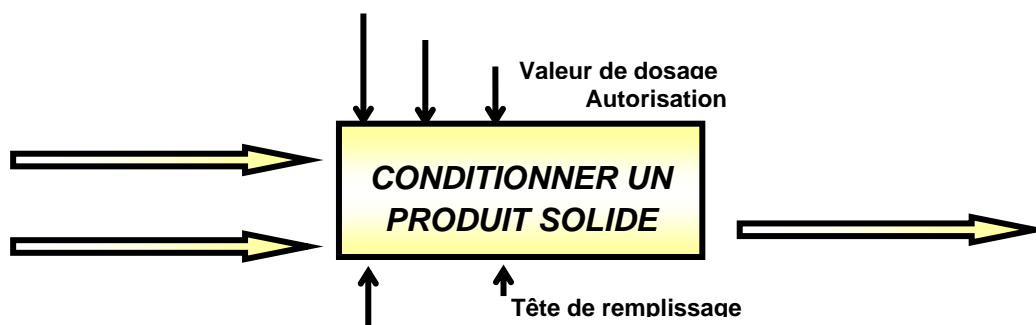
Q1	Analyse Fonctionnelle	DTR 2/19 à 4/19 et 19/19	Temps conseillé : 30 min
-----------	------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

Q1.1 – Compléter ci-dessous le diagramme FAST correspondant à la fonction « Conditionner un produit ». **Placer vis d'Archimède, 2 roulements, tête de dosage + vérin, trémie, réducteur roue et vis sans fin, moteur électrique.**



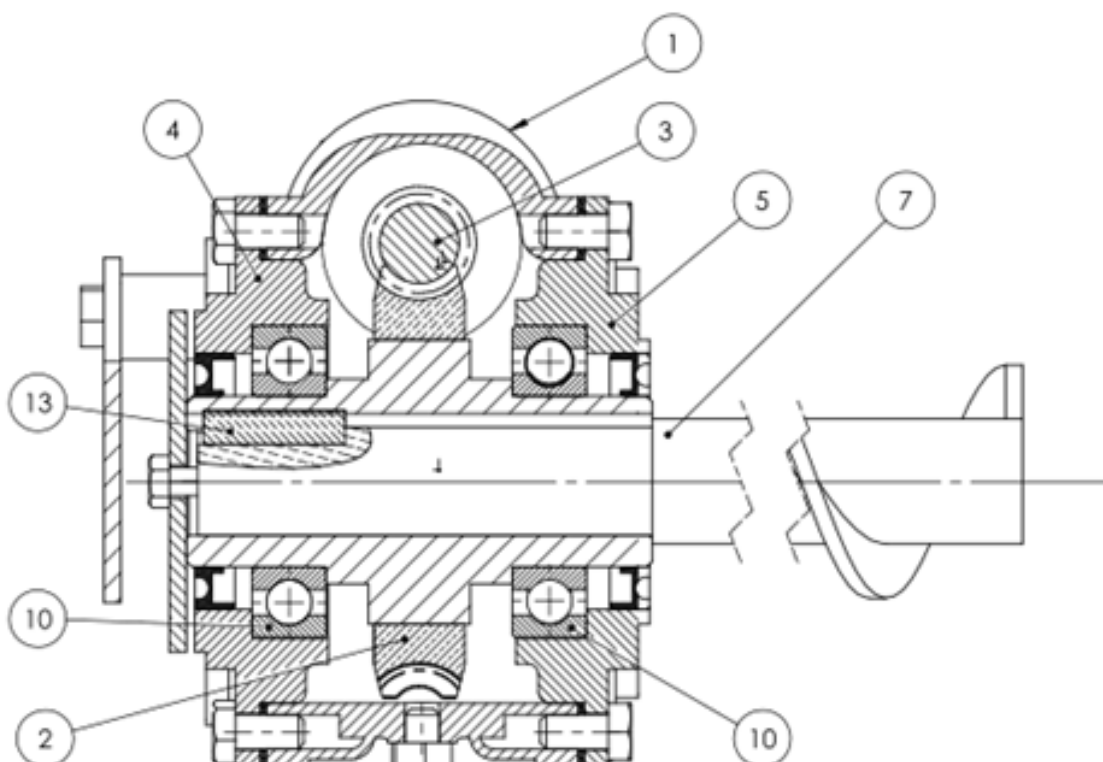
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.2 – Compléter le SADT du poste de conditionnement des produits solides :
Placer contenants remplis, énergie électrique, produits solides, doseuse produits solides, contenants vides, énergie pneumatique.



Afin de comprendre le fonctionnement du poste de dosage des produits solides, il est demandé de réaliser l'étude du schéma cinématique.

Q1.3 Colorier l en rouge les pièces cinématiquement liées à la pièce 1, en vert les pièces cinématiquement liées à la pièce 2, et en bleu les pièces cinématiquement liées à la pièce 3 :



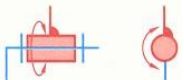
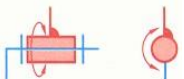

Q1.4 Compléter les groupes de pièces cinématiquement liées « classes d'équivalence » :
Placer 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 15 ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 ; 20 ; 22 ; 23 ; 24 ; 25 ; 26 ; 27 ; 28.

- G1 : {1,}
- G2 : {3,}
- G3 : {2,}

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	DQR
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 4/12

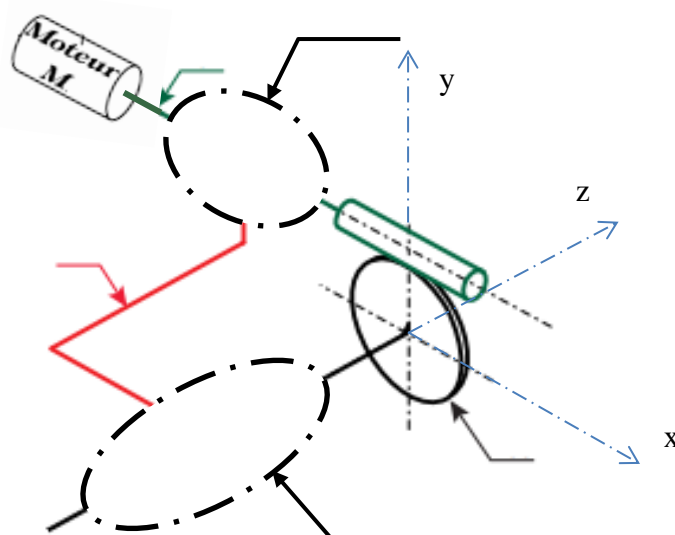
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.5 Donner les degrés de liberté et le nom des liaisons en complétant le tableau suivant :

Repère de liaison	Assemblage	Degré de liberté	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom, centre et axe de la liaison	Symbole de la liaison
			X	Y	Z	X	Y	Z		
										
										
L3	G2 / G3	1+1	1			1				

Q1.6 Compléter le schéma cinématique suivant :

- Représenter les liaisons L1 et L2
- Identifier les groupes G1, G2 et G3
- Repasser en rouge le groupe G1
- Repasser en vert le groupe G2
- Repasser en bleu le groupe G3



- Repérer les centres des liaisons (A pour L1 ; B pour L2 ; C pour L3)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.7 A l'aide du DTR 4/19 et du DTR 19/19, **Donner** le repère, la désignation et la référence du capteur « Codeur rotation vis sans fin » :

Repère	Désignation	Référence

Q1.8 Relier le type de capteur avec les matériaux qu'il détecte :

Type de capteur
Inductif
Magnétique
Capacitif

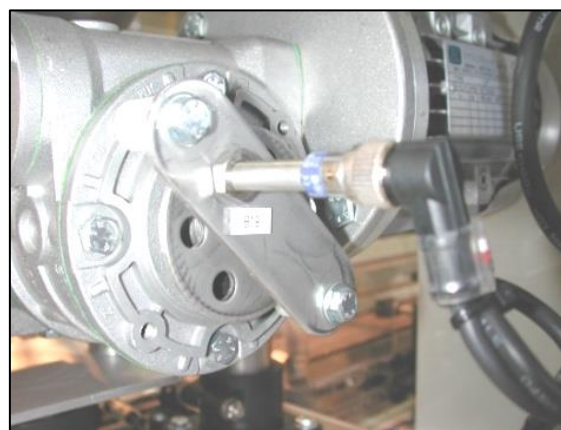
Matériaux détectés
Pièces aimantées
Pièces métalliques
Tous les matériaux

Q1.9 Cocher le mode de fonctionnement du capteur « Codeur rotation vis sans fin » :

Le capteur mesure le déplacement en rotation de la vis avec une précision d'un degré.

Le capteur mesure le déplacement de la vis avec une précision d'un millimètre.

L'automate compte le nombre de changement d'état du capteur et en déduit le déplacement en rotation de la vis.

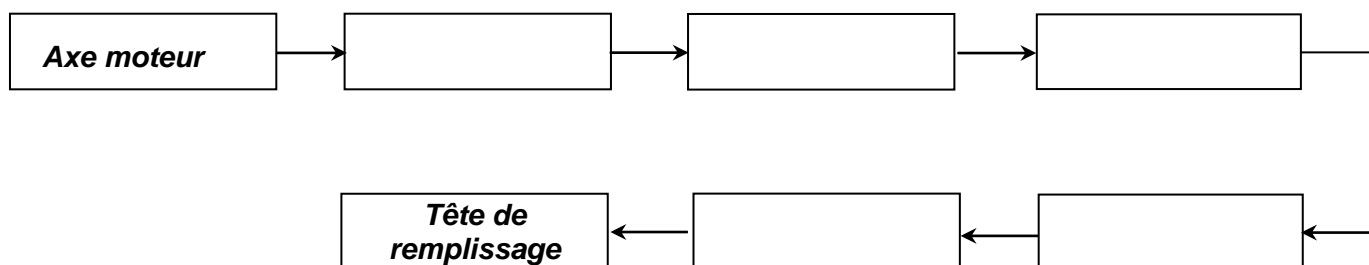


L'hypothèse d'une chaîne d'acquisition défaillante n'est pas retenue. Le reste de l'étude sera mené sur la partie chaîne d'action du système de remplissage.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2	Etude du système de transmission	DTR 5/19 à 8/19	Temps conseillé : 20 min
-----------	---	------------------------	---------------------------------

Q2.1 A l'aide du dossier technique, **compléter** la chaîne de transmission de mouvement ci-dessous :



Q 2.2 : A l'aide des caractéristiques fournies dans les documents techniques, **calculer** le rapport de transmission entre la vis d'Archimède en sortie du réducteur et l'arbre moteur :

On donne : Fréquence de rotation du moteur actuel : 1310 t/min

$$r = \frac{\text{produit des } Z_{\text{roues menantes}}}{\text{produit des } Z_{\text{roues menées}}}$$

Indiquer :

$Z_{\text{vis}} = \dots\dots$ filet,

$Z_{\text{Roue}} = \dots\dots\dots$ dents

a) **Calculer** le rapport de transmission :

$r = \dots\dots\dots r = \dots\dots\dots$

b) **Calculer** la fréquence de rotation de la vis d'Archimède :

$N = \dots\dots\dots N = \dots\dots\dots$

Q 2.3 : **Indiquer** le repère et le nom du composant qui assure la transmission de puissance entre l'arbre de sortie-roue dentée repère 2 et la vis d'Archimède repère 7 :

Repère : $\dots\dots$

Nom : $\dots\dots\dots$

Q 2.4 : **Compléter** la désignation de ce composant comme indiqué sur le document constructeur (DTR Page 11/19), afin de le commander :

Remarque : la forme du composant qui assure la liaison est à un bout rond et un bout carré.

Clavette parallèle.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q 2.5 : Donner le nom et le repère des deux composants qui assurent le guidage en rotation de l'arbre de sortie-roue dentée repère 2 :

Nom :Repère :

Q3	Etude du guidage en rotation de la roue	DTR 5/19 à 13/19	Temps conseillé : 30 min
-----------	--	-------------------------	---------------------------------

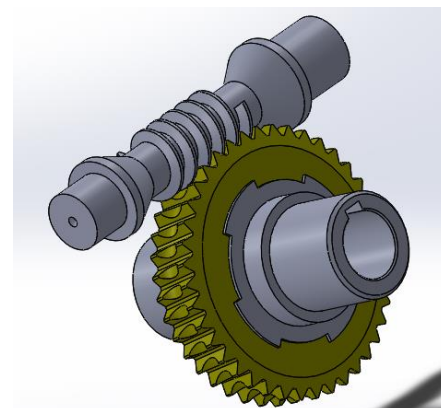
VERIFICATION ET CHOIX DES ROULEMENTS EN FONCTION DU NOUVEAU MOTEUR :

On donne :

Puissance nouveau moteur = 430 W

Fréquence nouveau moteur = 2845 tr/min

Rayon primitif de la vis = 8,625 mm



Puissance : $P = C \times \omega$ avec P en W ; C en N.m ; ω en rad/s

Couple : $C = R \times F$ avec C en N.m ; R en m ; F en N

Vitesse angulaire : $\omega = \pi \times N/30$ avec ω en rad/s ; N et tr/min

Q3.1 Calculer la vitesse angulaire de la vis sans fin ω_{vis} . (détailler les calculs)

.....
 $\omega_{\text{vis}} =$

Q3.2 Calculer le couple sur la vis sans fin. (détailler les calculs)

.....
 $C_{\text{vis}} =$

Q3.3 En déduire l'intensité de la force au point d'engrènement E. (détailler les calculs)

.....
 $\| \mathbf{F} \| =$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour vérifier si les roulements peuvent supporter les nouvelles caractéristiques du nouveau moteur il faut calculer la charge statique équivalente et la comparer avec la charge statique du constructeur.

La force F calculée en Q3.3 représente l'effort produisant le couple d'entraînement de la roue dentée repère2. Elle nous permet de calculer les forces axiale et radiale suivantes (DTR 10/19).

Données :

$$\left\| \overrightarrow{F_{RADIALE}} \right\| = 148 \text{ N}$$

$$\left\| \overrightarrow{F_{AXIALE}} \right\| = 167 \text{ N}$$

Charge statique équivalente : $P_o = 0,6 \times F_{radiale} + 0,5 \times F_{axiale}$

Q3.4 En mesurant sur le DTR Page 5/19 et à l'aide du DTR Page 8/19, **donner** toutes les caractéristiques du roulement en complétant le tableau ci-dessous :

LIAISON	REPERE DES ELEMENTS	DESIGNATION	REFERENCE	DIMENSIONS (mm)		
				Ø intérieur	Ø extérieur	largeur

Q3.5 Relever la charge statique du roulement :

$C_0 = \dots\dots\dots$

Q3.6 Calculer la charge statique équivalente.

.....

 $P_o =$

Q3.7 Comparer la charge statique équivalente avec la charge statique. (cocher la ou les bonnes réponses)

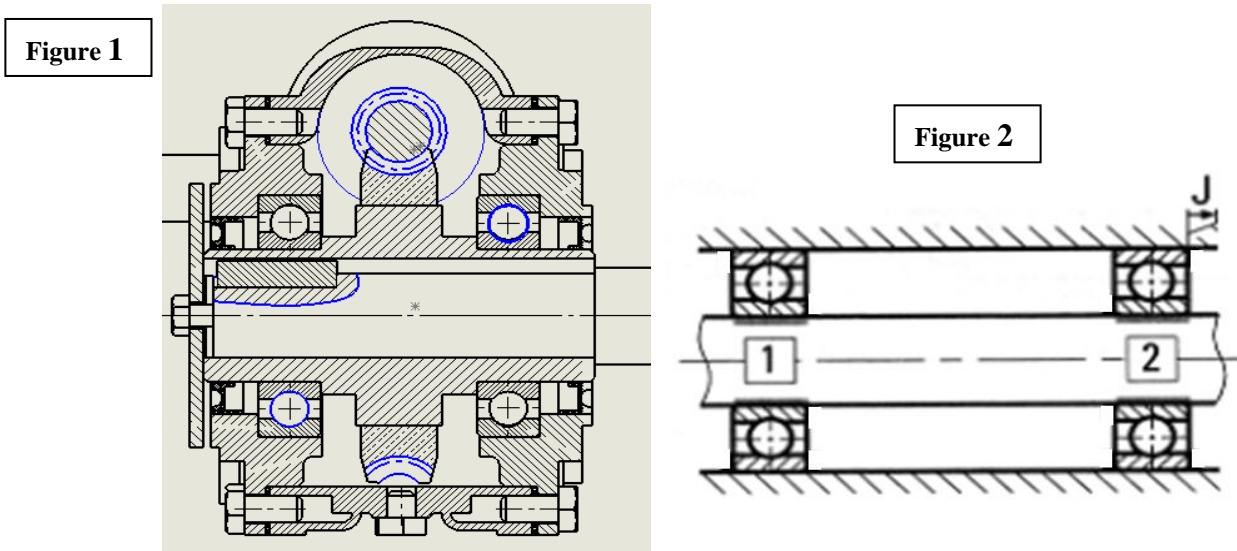
La charge équivalente est supérieure ou inférieure à la charge statique.

Les roulements sont-ils adaptés Oui Non

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Ajustement - Cotation

Q3.8 : La figure 2 ci-dessous représente « symboliquement » la liaison L1 de la figure 1.
Compléter cette figure 2 en représentant par des traits forts les arrêts en translation (ou arrêts axiaux) des deux roulements :

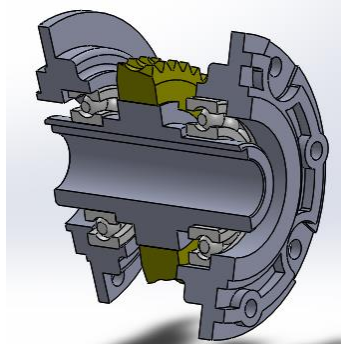


Q3.9 : Quelle est la ou les formes permettant de réaliser ces arrêts en translation (voir figure ci-dessous) ? **Cocher** la bonne réponse.

Epaulement

Gorge

Lamage



Q3.10 : Quel est le type de montage (voir DTR Page 12/19) ? **Cocher** la bonne réponse.

Montage A

Montage B

Montage C

Montage D

Montage E

Montage F

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3.11 : Comment sont montées les bagues intérieures de ces deux roulements 10 sur l'arbre 14 ?
Cocher la bonne réponse.

SERREES

AVEC JEU

Q3.12 : Sachant que l'on se trouve dans des conditions de charge normale, **proposer** un ajustement pour l'axe recevant la bague intérieure (\emptyset ?) des deux roulements (DTR Page 13/19) :

AJUSTEMENT PROPOSE

Q3.13 : Par quel procédé pourrait-on monter ces deux roulements ? **Cocher** la bonne réponse.

Par douille de frappe et maillet

A la presse

A la main

Q4	Etude de la gamme de démontage	DTR Pages 5/19 à 8/19	Temps conseillé : 30 min
----	--------------------------------	-----------------------	---------------------------------

Préparation de l'intervention en vue du changement des roulements :

Le service de maintenance décide de remplacer les roulements existants. On vous demande de préparer l'intervention.

Q4.1 Lister le matériel nécessaire de protection et sécurité contre les accidents mécaniques pour assurer le démontage du motoréducteur :

a : Paire de gants

b :

c :

d :

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	POLYPROD	DQR
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 11/12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q4.2 Compléter le graphe de démontage ci-dessous.

