

الصفحة 1 11 ***	<b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b> <b>المسالك المهنية</b> <b>الدورة الاستراحتية 2023</b>		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات
	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPP	الموضوع	RS 202A
4h	مدة الإنجاز	اختبار توليفي في المواد المهنية (الجزء الأول) - الفترة الصباحية	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك التصنيع الميكانيكي	الشعبة أو المسلك

### Constitution de l'épreuve

- Constitution de l'épreuve et Consignes ..... page 1/11
- Présentation du support de l'épreuve : ..... pages 2/11 et 3/11
- Situation d'évaluation thématique 1 : Usinage conventionnel complexe ..... pages 3/11 à 6/11
- Situation d'évaluation thématique 2 : Réalisation d'opérations de rectification pages 6/11 et 7/11
- Situation d'évaluation thématique 3 : Programmation de MOCN ..... pages 7/11 à 10/11
- Situation d'évaluation thématique 4 : Mécanique appliquée et RDM ..... page 11/11

### Consignes pour le candidat et les surveillants

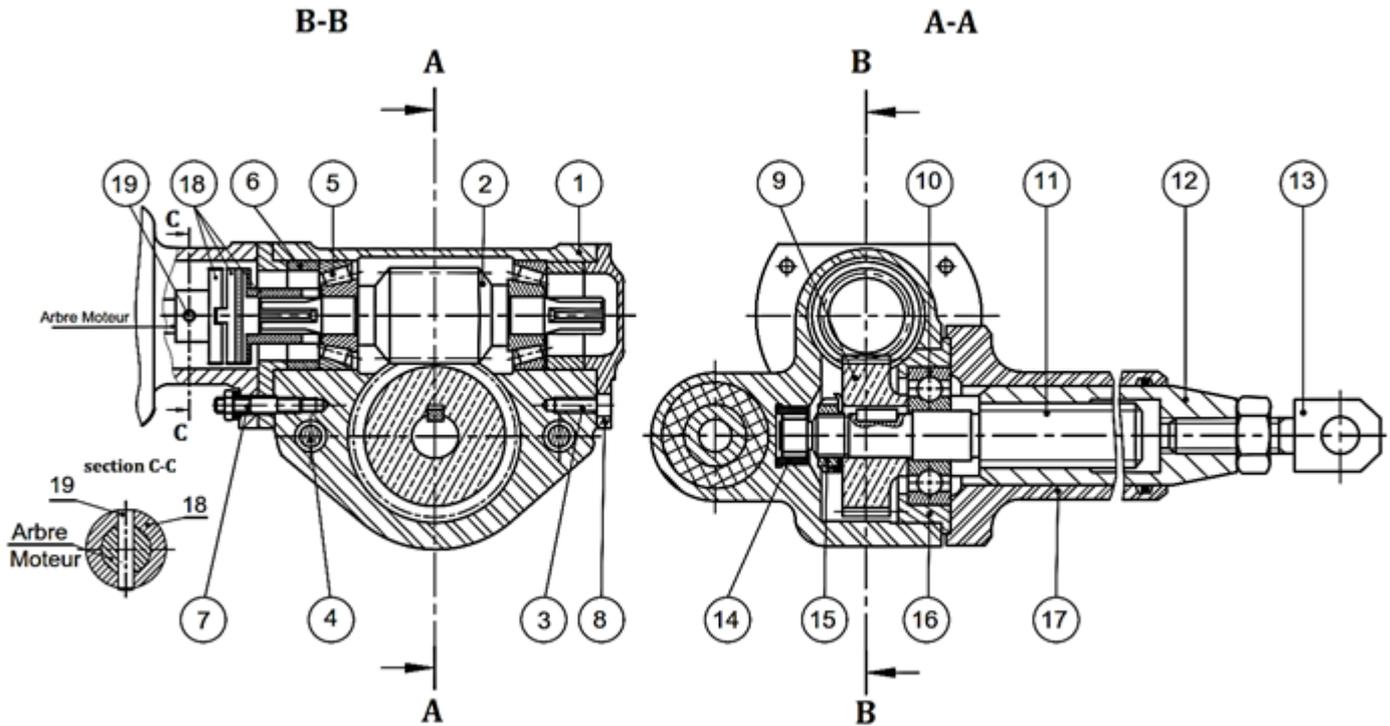
- Seulement les calculatrices scientifiques non programmables sont autorisées ;
- Aucun document n'est autorisé ;
- L'utilisation du téléphone portable et de tout autre appareil de communication ou de télécommunication est strictement interdite ;
- Les candidats rédigeront leurs réponses sur les documents pré-imprimés prévus à cet effet, donc à rendre tous les documents de la page 3/11 à la page 11/11 ;
- Les documents à rendre de la page 3/11 à la page 11/11 ne doivent en aucun cas porter de signes distinctifs : nom ou prénom ou numéro d'examen. Ces documents à rendre doivent être agrafés, par le bas, avec la feuille blanche quadrillée de l'examen du baccalauréat.

### Présentation du support de l'épreuve

Le dessin d'ensemble ci-dessous représente un vérin électrique à transmission de puissance mécanique par système roue et vis sans fin. Il permet l'ouverture et la fermeture automatique d'une porte.

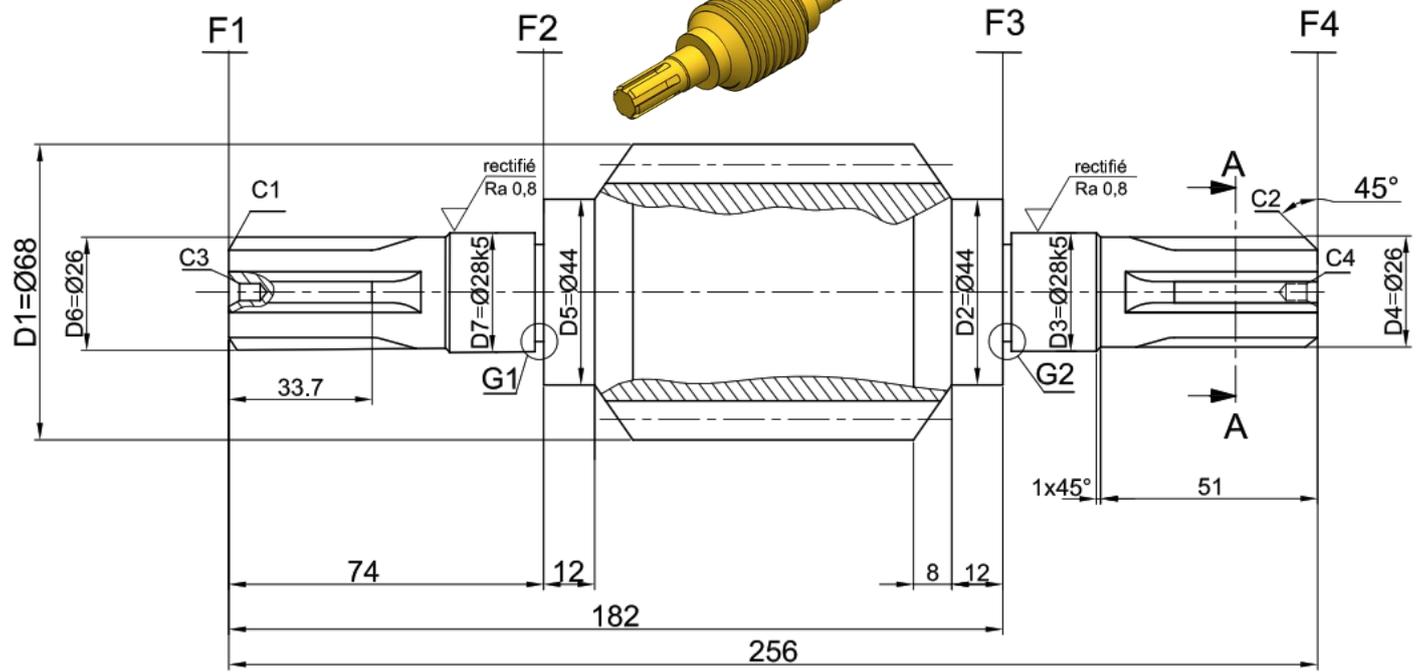
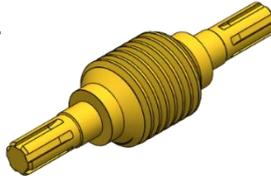
La puissance du moteur est transmise à la vis sans fin **2**. Cette dernière entraîne la roue creuse **9** liée complètement à l'arbre **11** qui tourne en entraînant en translation de la tige **12** et de la chape **13**, d'où l'ouverture ou la fermeture de la porte.

### Dessin d'ensemble : Vérin électrique



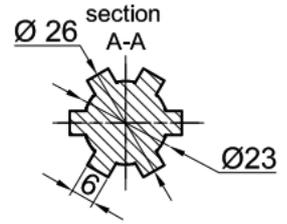
19	1	Goupille	C22	Etiré
18	1	Accouplement mécanique		
17	1	Support		
16	1	Palier		
15	1	Ecrou à encoche		
14	1	Roulement à aiguilles		
13	1	Chape		
12	1	Manchon		
11	1	Arbre		
10	1	Roulement à billes		
9	1	Roue creuse		
8	1	Chapeau		
7	2	Goujon		
6	1	Entretoise		
5	2	Roulements à rouleaux coniques		
4	2	Axe		Etiré ou stub
3	2	Vis cylindrique à six pans creux		
2	1	Vis sans fin	36NiCrMo16	
1	1	Corps	AlCu40	
Rp	Nb	Désignation	Matière	Observation

Dessin de définition partiel de la **Vis sans fin 2**



F1	$\perp$	$t_1$	D1
D3	$\odot$	$\varnothing t_2$	D7
F3	$\perp$	$t_3$	D3
F2	$\parallel$	$t_4$	F3

Matière: 36 Ni Cr Mo 16  
 Les gorges G1= G2: e = 2mm, profondeur =2mm  
 Les diamètres D3 et D7 =  $\varnothing 28k5 = \varnothing 28^{+0.11}_{+0.02}$   
 C1 = C2 = 2x45°  
 (C3 ,C4) 2trous centrés à 60°  
 Tolérance générale sauf indication:  $\pm 0,1$   
 Tous les chanfreins sont à 45°



**Situation d'évaluation thématique 1 : Usinage conventionnel complexe ..... /25 pts**

**A. Réalisation des cannelures de la vis sans-fin 2 :**

On se propose de réaliser, sur une fraiseuse universelle, **les cannelures** de la vis sans-fin 2. Pour ce faire on vous demande de :

1. Calculer le nombre de tours et/ou fraction de tour de la manivelle (N) pour exécuter les cannelures (Z=6), sur un diviseur de rapport k=40 : /4pts

.....  
 .....  
 ..... N= .....

2. Compléter le tableau suivant par le numéro du plateau et le nombre de trous par rangée à utiliser, en se référant au tableau (page 4/11) : /2pts

Numéro du plateau	Nombre de trous par rangée
.....	.....

	Nombre de trous par rangée			
Plateau 1	16	17	19	20
Plateau 2	23	29	31	33
Plateau 3	37	43	47	49

3. Indiquer, sur le croquis figure 1, le nombre d'intervalles de l'écartement des branches de l'alidade pour effectuer la fraction de tour : /1pt

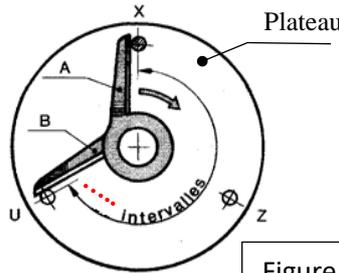
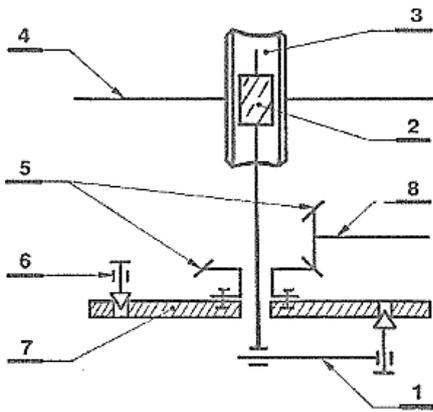


Figure :1

4. Donner le nom du type de la division : /1pt

.....

5. Ecrire en ordre les manœuvres à suivre, dans le tableau 1 ci-dessous, pour réaliser la deuxième rainure des cannelures, en se référant à la liste des manœuvres en désordre et à la figure1 de la question 3 : /4pts



1	Manivelle-pointeau	6	Verrou d'immobilisation du plateau
2	Vis sans fin	7	Plateau à trou

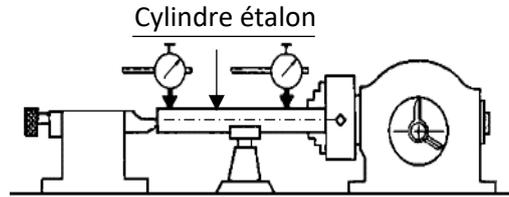
#### La liste des manœuvres en désordre

- Déplacer l'alidade de façon à situer la branche A en position U.
- Engager le pointeau au n<sup>ème</sup> trou en appui sur B (position U).
- Dégager le pointeau, faire 6 tours comptés en A
- Ajouter le nombre d'intervalles (Nombre de trous nécessaires) comptés de A (position X).

Tableau 1

Ordre des manœuvres	La liste des manœuvres en ordre
1 <sup>ère</sup>	.....
2 <sup>ème</sup>	.....
3 <sup>ème</sup>	.....
4 <sup>ème</sup>	.....

6. Donner les deux réglages préliminaires à effectuer avant de commencer l'usinage des cannelures, en se référant au croquis ci-dessous : /2pts



- .....
- .....

7. Proposer un moyen de réglage de l'axe de symétrie du profil de la fraise dans le plan vertical passant par l'axe de la vis sans-fin 2 : /2pts

.....

### B. Réalisation du filetage de la vis sans-fin 2 à un seul filet :

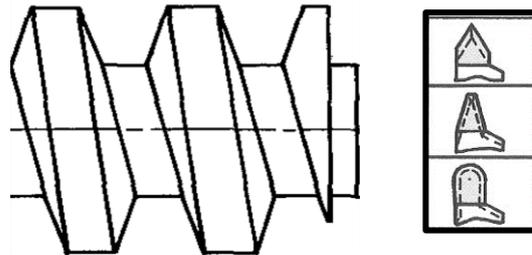
- ❖ L'exécution d'une vis sans-fin au tour est très voisine de celle d'un filetage trapézoïdale symétrique à un seul filet.

1. Donner la désignation du filetage trapézoïdale : /1pt

.....

2. Dessiner, sur le croquis suivant, l'outil à fileter convenable, en se référant aux outils proposés : /2pts

Croquis

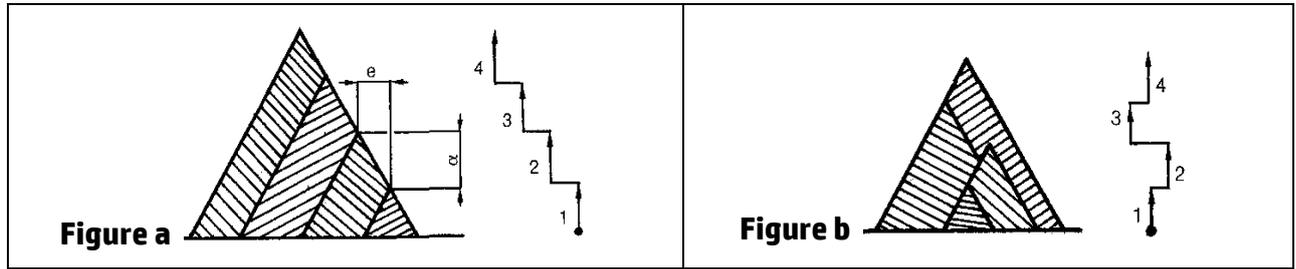


3. Calculer la profondeur de filetage  $h_3$  pour le pas  $P = 8 \text{ mm}$ , sachant que  $h_3 = 0,5 \times P + a$ , en se référant au tableau suivants : /2pts

<b>Pas « P »</b>	1,5	2 à 5	6 à 12
<b>a</b>	0,15	0,25	0,5

$h_3 =$  .....

- ❖ Les deux figures **a** et **b** ci-dessous représentent deux méthodes de la même pénétration de l'outil à fileter.



4. Donner le nom de cette pénétration (figure a et figure b) : /2pts

Nom de la pénétration : .....

5. Préciser la différence du comportement de l'outil entre la figure **a** et la figure **b** : /2pts

- Comportement (fig a) : .....
- Comportement (fig b) : .....

### Situation d'évaluation thématique 2 : Réalisation d'opérations de rectification ..... /10 pts

On propose de rectifier les deux portées **D3** et **D7** de la vis sans fin **2** en plongée, sur une rectifieuse cylindrique. Pour ce faire on vous demande de :

1. Justifier le choix de l'opération de rectification des portées **D3** et **D7** (voir page 3/11) : /1pt  
 .....
2. Donner le nom de la meule à utiliser pour cette opération. /1pt  
 .....
3. Justifier le mode de rectification par plongée des deux portées **D3** et **D7**, sachant que l'épaisseur de la meule  $s = 40$  mm. /1pt  
 .....  
 .....
4. Représenter sur la figure 2 : la meule en position d'usinage de la portée **D3** et les mouvements (**M<sub>cm</sub>**, **M<sub>cp</sub>** et **M<sub>a</sub>**). /2,5pts

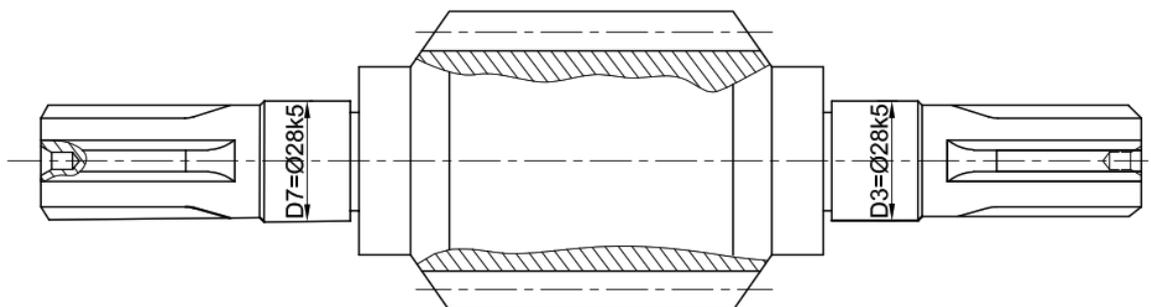


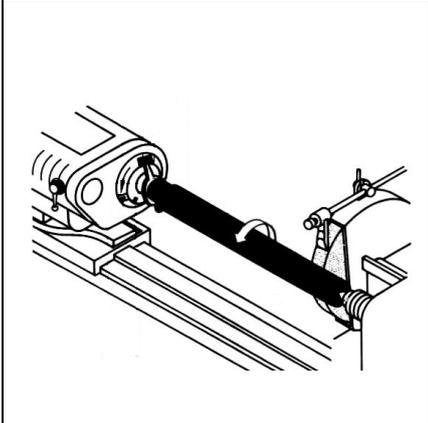
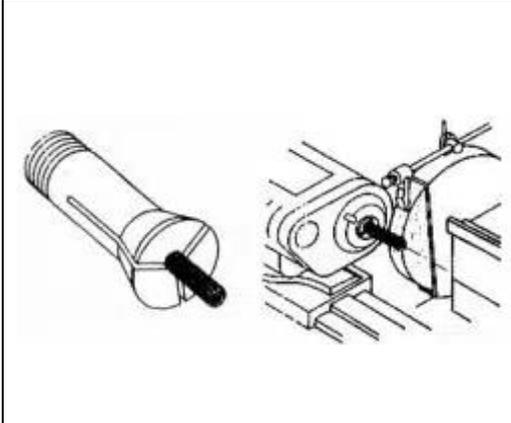
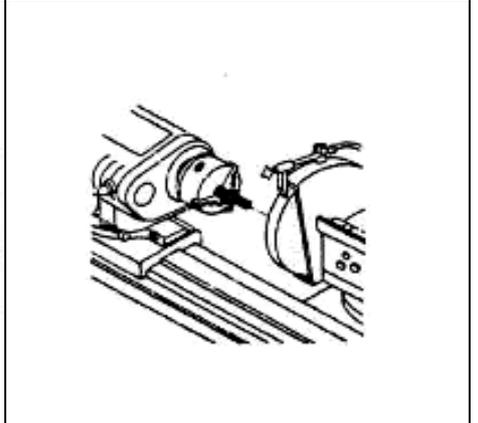
Figure :2

5. Répondre par vrai (V) ou faux (F) :

/1pt

Le sens de rotation de la pièce et de la meule	V ou F
Même sens	.....
Sens contraire	.....

6. Donner le nom des trois types de montage de la pièce en rectification de révolution extérieure : /1,5pt

		
..... .....	..... .....	..... .....

7. Donner le type de montage à utiliser pour rectifier les deux portées D3 et D7 de la vis sans fin 2 :/1pt

.....

8. Calculer la fréquence de rotation de la pièce N(tours/min) en se référant au dessin de définition de la pièce (page 3/11), sachant que  $V_c=14m/min$  /1pt

.....

.....

### Situation d'évaluation thématique 3 : Programmation de MOCN ..... /26pts

#### PARTIE 1 :

1. Donner la définition de :

/3pts

a. Point piloté par la machine (PPM) : .....

.....

.....

b. Origine Machine (OM) : .....

.....

.....

c. Origine Programme (OP) : .....

.....

.....

2. Calculer la valeur de Z à partir du schéma de réglage représenté ci-dessous :

/1pt

**Ecran du calculateur :**

**Point Courant/ Om**

<b>Om z</b>	<b>-326.021</b>
-------------	-----------------

**Z=** .....

.....

3. On donne un extrait du programme de réalisation du palier (16) :

Palier N°16	Extrait du programme	
	<pre>%O2320 ; ... (DRESSAGE DE FACE) N890 T0303 ; N900 G96S120M03 ; N910 G0X115Z2M8 ; N920 G1Z0F0.15 ; N930 X45; N940 G0Z2 ; N950 X115 ; N960 G28U0W0 ;</pre>	<p><b>(PERÇAGE)</b></p> <pre>N970 T0808 ; N980 G97S700M03 ; N990 G0X0Z5; N1000 G74R5 ; N1010 G74 Z-55Q9000 F0.1; N1020 G28U0W0; ...</pre>

a. Quel est le mode d'interpolation actif au bloc N930 ? (G0, G1, G2 ou G3)

/1pt

b. Quelles sont les coordonnées atteintes au bloc N950 ?

/1pt

X=..... Z=.....

c. Décoder les mots du bloc N900 du programme :

/4pts

N900	.....
G96	.....
S120	.....
M03	.....

d. Déterminer la course **C** totale parcourue par l'outil **T08** lors du cycle de perçage.

/1pt

.....

e. En déduire le nombre de passes **Np** :

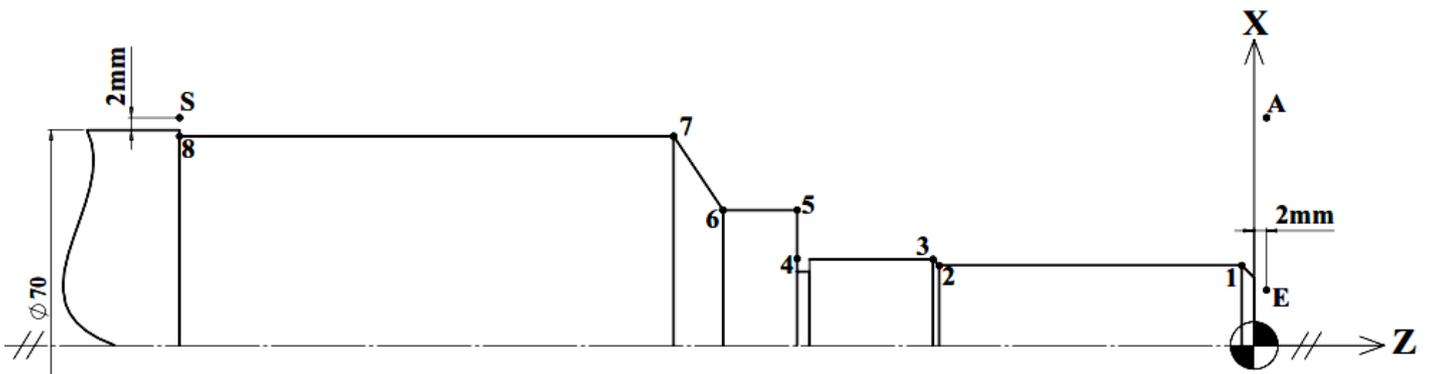
/1pt

.....

**PARTIE 2 :**

On se propose de réaliser le profil de la vis sans fin (2) sur un tour CNC à deux axes à contrôleur FANUC Oi-TD.

1. Compléter le tableau des coordonnées, en mode absolu, définissant le profil ci-dessous (E,1,....,S), en se référant au dessin de définition (page 3/11). / 4,5 pts



**Points caractéristiques du profil**

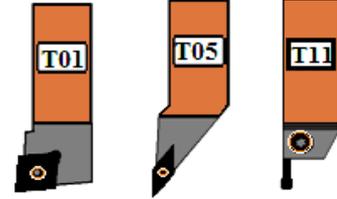
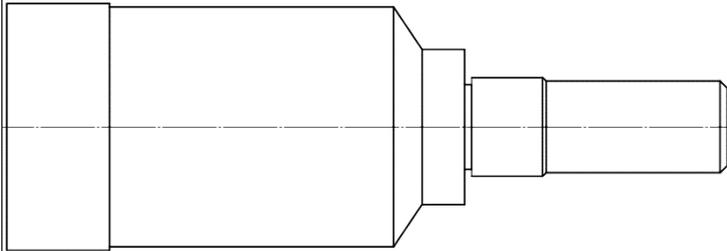
		A	E	1	2	3	4	5	6	7	8	S
Coordonnées des points	X	74	18	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Z	2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	-174	.....

2. Compléter le contrat de phase :

/3,5 pts

Ensemble : <b>Vérin électrique</b>	<b>CONTRAT DE PHASE</b>	Désignation de la phase : <b>20</b>
Elément : <b>Vis sans fin</b>		Machine-outil : <b>Tour CN</b>
Matière : <b>36 Ni Cr Mo 16</b>		

**SCHEMA DE LA PHASE**



Opération	Désignation	Outils		Vitesse de coupe Vc (m/min)	Avance f (mm/tr)	Autres paramètres de coupe
		Numéro	Nom			
<b>1</b>	Ebauche profil	T01	..... .....	120	0.25	Profondeur de passe : 1,5 mm. Surépaisseur de finition : Sur X : 0.7mm Sur Z : 0.5mm
<b>2</b>	..... .....	.....	..... .....	150	0.15	
<b>3</b>	.....	.....	.....	45	0.1	

3. Compléter le programme pour réaliser le profil (E, 1,..., S) en utilisant les données du contrat de phase N°20 :

/6 pts

%O1606 ; G80G90G21G40 ; G50S3000 ; G96S120M03 ; G28U0W0 ; <b>(EBAUCHE PROFIL)</b> ..... ; G0.....M8 ;            (point A) G71U1.5R1 ; G71P10Q20U0.7 ..... ; N10G0G42X18;        (point E) G1..... ;            (point 1)	Z-51;                    (point 2) .....;                    (point 3) Z-74;                    (point 4) .....;                    (point 5) Z-86;                    (point 6) X68Z-94;                (point 7) Z-174;                    (point 8) .....;                    (point S) ..... ; <b>(FINITION PROFIL)</b> T0505 ; G96.....M03 ;	G0X74Z2 ; G70..... ; G28U0W0 ; <b>(GORGE)</b> T1111 ; G96S45M03 ; G0X46Z-74 ; G1..... ; X46 ; G28U0W0 ; M05 ; M09 ; ..... ;
--	--	---

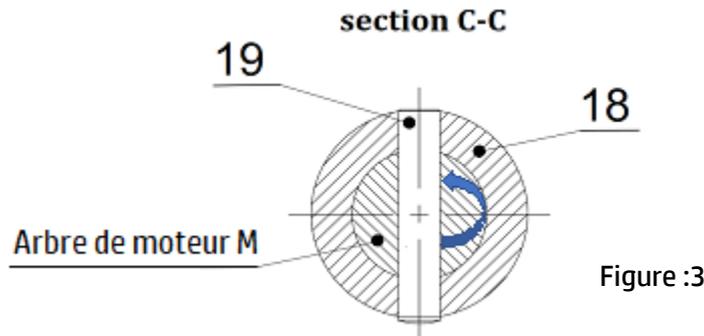
**Situation d'évaluation thématique 4 : Mécanique appliquée et résistance des matériaux. /10 pts**

La transmission de la puissance mécanique de l'arbre moteur M à la vis sans fin 2 est assurée par un accouplement rigide à goupille.

- Le couple maximal à transmettre par cet accouplement rigide, **C=20 N.m** ;
- Le diamètre de l'arbre moteur M est **d= 26 mm** ;
- La goupille 19 est assimilée à un axe cylindrique plein de diamètre dg (à calculer).
- La goupille 19 est en acier pour lequel la résistance élastique au glissement **Reg=190 N/mm<sup>2</sup>** ;
- On admet pour cette construction un coefficient de sécurité **s=3**.

**Travail demandé :**

1. Donner la nature de la sollicitation que subit la goupille 19 (voir fig :3). /1pt  
 .....
2. Tracer au niveau de chaque section sollicitée de la goupille 19 l'effort tangentiel  $\vec{T}$  généré par le couple moteur M. /2pts



3. Calculer l'effort tangentiel T (en N) appliqué au niveau de chaque section sollicitée de la goupille 19. /2pts  
 .....  
 .....  
 .....
4. Ecrire l'expression littérale de la condition de résistance dans une section droite sollicitée de la goupille 19 : /1pt  
 .....  
 .....
5. Déterminer le diamètre minimal dg (en mm) afin que la goupille 19 résiste aux efforts tangentiel (prendre T=770 N). /3pts  
 .....  
 .....  
 .....
6. Ecrire, en se référant au tableau suivant, les caractéristiques optimales de la goupille convenable, sachant que le diamètre de l'arbre M d<sub>M</sub> = 26 mm et le diamètre du plateau 18 = 36 mm /1pt

Diamètres de la goupille <b>dg (mm)</b>	Ø2-Ø2,5-Ø3-Ø4-Ø5-Ø6
Séries de longueurs de la goupille <b>Lg (mm)</b>	15-20-26-36
	18-24-32-40

dg = .....

Lg= .....

الصفحة 1 8 ***	<input type="checkbox"/> الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة الاسترجاعية 2023		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والابتداء المركز الوطني للتقويم والامتحانات
	PPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPP	مخاض الإجابة	RR 202A
4h	مدة الإنجاز	اختبار توليقي في المواد المهنية (الجزء الأول) - الفترة الصباحية	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك التصنيع الميكانيكي	الشعبة أو المملك

# Éléments de correction

## Observation :

*Le correcteur est tenu de respecter à la lettre les consignes relatives aux répartitions des notes indiquées sur les éléments de correction.*

**Situation d'évaluation thématique 1 : Usinage conventionnel complexe ..... /25 pts**

**A. Réalisation des cannelures de la vis sans-fin 2 :**

On se propose de réaliser, sur une fraiseuse universelle, **les cannelures** de la vis sans-fin 2. Pour ce faire on vous demande de :

1. Calculer le nombre de tours et/ou fraction de tour de la manivelle (N) pour exécuter les cannelures (**Z=6**), sur un diviseur de rapport **k=40** : /4pts

$$N = \frac{K}{Z} = \frac{40}{6} = \frac{36+4}{6} = 6 + \frac{4}{6} = 6 + \frac{2}{3} = 6 + \frac{2 \cdot 11}{3 \cdot 11} = 6 + \frac{22}{33}$$

$$N = 6 + \frac{22}{33}$$

2. Compléter le tableau suivant par le numéro du plateau et le nombre de trous par rangée à utiliser, en se référant au tableau ci-dessous : /2pts

Numéro du plateau	Nombre de trous par rangée
<b>2</b>	<b>33</b>

3. Indiquer, sur le croquis figure 1, le nombre d'intervalles de l'écartement des branches de l'alidade pour effectuer la fraction de tour : /1pt

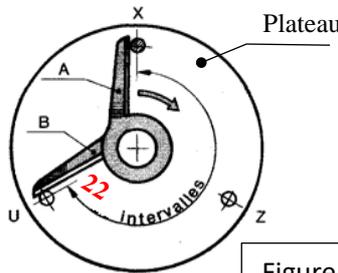


Figure :1

4. Donner le nom du type de la division : /1pt

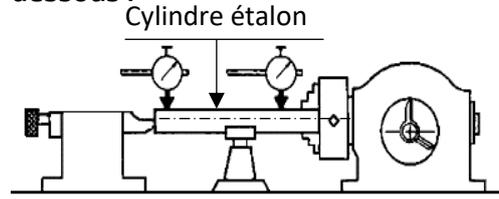
**Division simple**

5. Ecrire en ordre les manœuvres à suivre, dans le tableau 1 ci-dessous, pour réaliser la deuxième rainure des cannelures, en se référant à la liste des manœuvres en désordre et à la figure1 de la question 3 : /4pts

**Tableau 1**

Ordre des manœuvres	La liste des manœuvres en ordre
1 <sup>ère</sup>	Dégager le pointeau, faire 6 tours comptés en A
2 <sup>ème</sup>	Ajouter le nombre d'intervalles (Nombre de trous nécessaires) comptés de A (position X).
3 <sup>ème</sup>	Engager le pointeau au n <sup>ème</sup> trou en appui sur B (position U).
4 <sup>ème</sup>	Déplacer l'alidade de façon à situer la branche A en position U.

6. Donner les deux réglages préliminaires à effectuer avant de commencer l'usinage des cannelures, en se référant au croquis ci-dessous : /2pts



- *L'alignement en hauteur de la broche / la contre-pointe ;*
- *Vérification de la coaxialité.*

7. Proposer un moyen de réglage de l'axe de symétrie du profil de la fraise dans le plan vertical passant par l'axe de la vis sans-fin 2 : /2pts

*Réglage à l'équerre ou Réglage au tracé.*

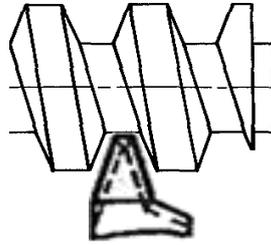
### B. Réalisation du filetage de la vis sans-fin 2 à un seul filet :

- ❖ L'exécution d'une vis sans-fin au tour est très voisine de celle d'un filetage trapézoïdale symétrique à un seul filet.

1. Donner la désignation du filetage trapézoïdale : /1pt

*Tr*

2. Dessiner, sur le croquis suivant, l'outil à fileter convenable, en se référant aux outils proposés : /2pts

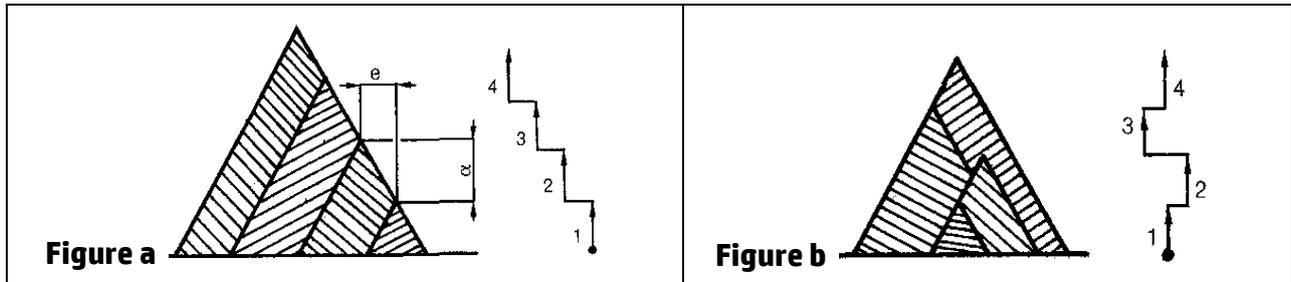


3. Calculer la profondeur de filetage  $h_3$  pour le pas  $P = 8 \text{ mm}$ , sachant que  $h_3 = 0,5 \times P + a$ , en se référant au tableau suivant : /2pts

$$h_3 = 0,5 \cdot P + a = 0,5 \cdot 8 + 0,5 = 4,5 \text{ mm}$$

$$h_3 = 4,5 \text{ mm}$$

- ❖ Les deux figures a et b ci-dessous représentent deux méthodes de la même pénétration de l'outil à fileter.



4. Donner le nom de cette Les pénétration (figure a et figure b) : /2pts

Nom de la pénétration : *Pénétration droite avec dégagements latéraux*

5. Préciser la différence de comportement de l'outil entre la figure a et figure b : /2pts

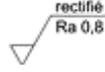
- Comportement (fig a) : *une seule arête est utilisée ;*
- Comportement (fig b) : *les deux arêtes sont utilisées alternativement.*

### Situation d'évaluation thématique 2 : Réalisation d'opérations de rectification ..... /10 pts

On propose de rectifier les deux portées **D3** et **D7** de la vis sans fin **2** en plongée, sur une rectifieuse cylindrique. Pour ce faire on vous demande de :

1. Justifier le choix de l'opération de rectification des portées **D3** et **D7** . /1pt

*Etat de surface indiquée sur le dessin de définition : Symbole d'état de surface*



2. Donner le nom de la meule à utiliser pour cette opération. /1pt

**Meule plate**

3. Justifier le mode de rectification par plongée des deux portées **D3** et **D7**, sachant que l'épaisseur de la meule  $s = 40$  mm. /1pt

*Le mode de rectification par plongée est dû à l'épaisseur de la meule  $s$  qui est supérieure à la largeur de la surface à usiner (22mm).*

4. Représenter sur la figure 2 : la meule en position d'usinage de la portée **D3** et les mouvements (**Mcm**, **Mcp** et **Ma**). /2,5pts

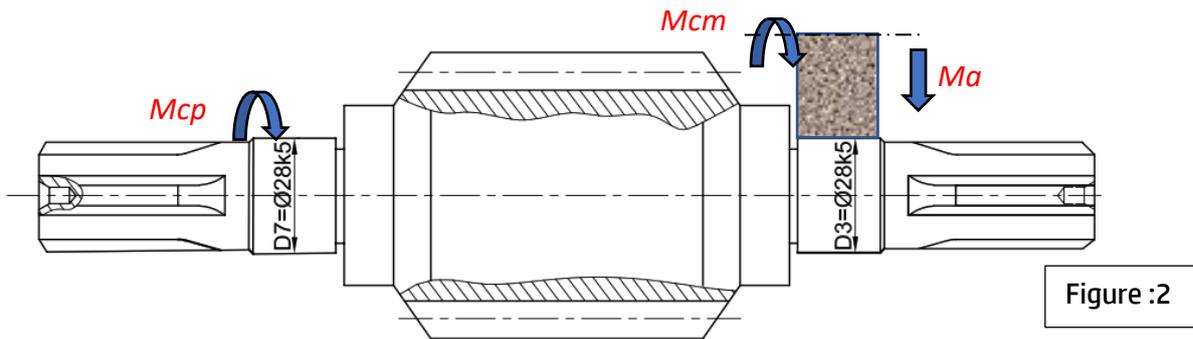
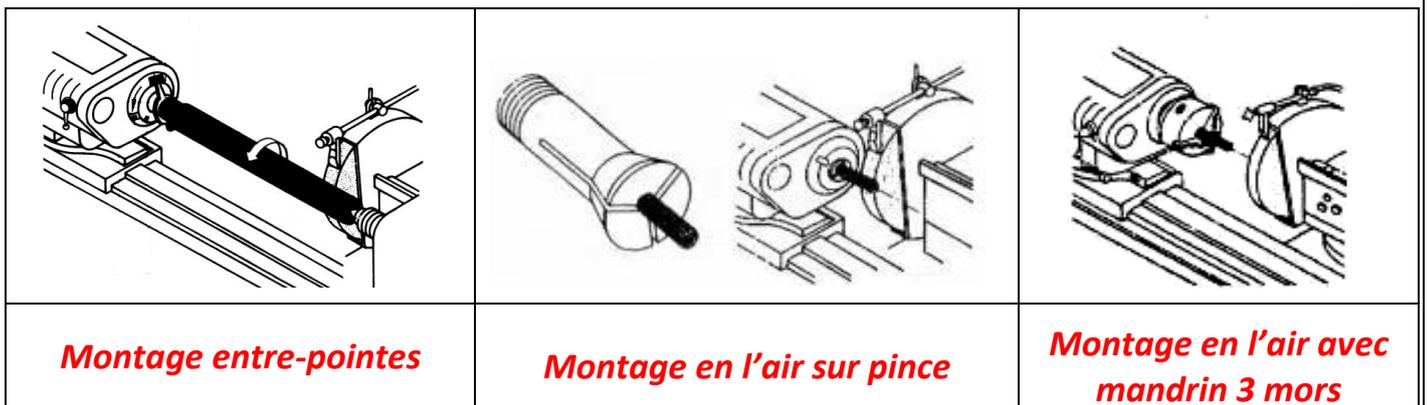


Figure :2

5. Répondre par vrai (V) ou faux (F) : /1pt

Le sens de rotation de la pièce et de la meule	V ou F
Même sens	<b>V</b>
Sens contraire	<b>F</b>

6. Donner le nom des trois types de montage de la pièce en rectification de révolution extérieure : /1,5pt



7. Donner le type de montage à utiliser pour rectifier les deux portées D3 et D7 de la vis sans fin 2 : /1pt

**Montage entre-pointes**

8. Calculer la fréquence de rotation de la pièce N(tours/min) en se référant au dessin de définition de la pièce (page 3/10): sachant que  $V_c=14\text{m/min}$  /1pt

$$N = \frac{10^3 \cdot V_c}{\pi \cdot D} = \frac{10^3 \cdot 14}{\pi \cdot 28} = 159,15 \text{ tr/min}$$

$$N = 159,15 \text{ tr/min}$$

**Situation d'évaluation thématique 3 : Programmation de MOCN ..... /26pts**

**PARTIE 1 :**

1. Donner la définition de : /3pts

a. **Point piloté par la machine (PPM) :** *Il s'agit du point de départ pour la mesure des outils. Il se trouve en un point du système de porte-outil. Il est défini par le fabricant de la machine.*

b. **Origine Machine (OM) :** *Il s'agit d'un point non modifiable fixé par le constructeur de la machine. Cette origine est définie par des capteurs de fin de course.*

c. **Origine Programme (OP) :** *C'est le point de départ de toutes les cotes « en programmation absolue. Cette origine est définie par le programmeur.*

2. Calculer la valeur de Z à partir du schéma de réglage représenté ci-dessous : /1pt

**Ecran du calculateur :**

Point Courant/ Om

Om z	-326.021
------	----------

$$Z = -326.021 + (-100) = -426.021$$

3. On donne un extrait du programme de réalisation du palier (16) :

a. Quel est le mode d'interpolation actif au bloc N930 ? (G0, G1, G2 ou G3) /1pt

**G1**

b. Quelles sont les coordonnées atteintes au bloc N950 ? /1pt

**x=115      z=2**

c. Décoder les mots du bloc N900 du programme : /4pts

N900	Numéro de bloc
G96	Vitesse de coupe constante
S120	Valeur de la vitesse de coupe $V_c=120\text{m/min}$
M03	Rotation de la broche, sens horaire

d. Déterminer la course C totale parcourue par l'outil T08 lors du cycle de perçage. /1pt

$$C = 5 + 55 = 60 \text{ mm}$$

e. En déduire le nombre de passes Np : /1pt

$$N_p(\text{passe}) = \text{course} / \text{profondeur de passe} = 60 / 9 = 6,66 \text{ Donc } N_p = 7 \text{ passes}$$

**PARTIE 2 :**

On se propose de réaliser le profil de la vis sans fin (2) sur un tour CNC à deux axes à contrôleur FANUC Oi-TD.

1. Compléter le tableau des coordonnées, en mode absolu, définissant le profil ci-dessous (E,1,....,S), en se référant au dessin de définition (page 3/11). / 4,5 pts

		Points caractéristiques du profil										
		A	E	1	2	3	4	5	6	7	8	S
Coordonnées des points	X	74	18	26	26	28	28	44	44	68	68	74
	Z	2	2	-2	-51	-52	-74	-74	-86	-94	-174	-174

2. Compléter le contrat de phase : /3,5 pts

Ensemble : <b>Vérin électrique</b>	<b>CONTRAT DE PHASE</b>	Désignation de la phase : <b>20</b>
Elément : <b>Vis sans fin</b>		Machine-outil : <b>Tour CN</b>
Matière : <b>36NiCrMo16</b>		

**SCHEMA DE LA PHASE**

Opération	Désignation	Outils		Vitesse de coupe Vc (m/min)	Avance f (mm/tr)	Autres paramètres de coupe
		Numéro	Nom			
1	Ebauche profil	T01	Outil à charioter-dresser	120	0.25	Profondeur de passe : 1,5 mm. Surépaisseur de finition : Sur X : 0.7mm Sur Z : 0.5mm
2	Contournage finition ou (finition profil).	T05	Outil à charioter-dresser	150	0.15	
3	Gorge	T11	Outil à saigner	45	0.1	

3. Compléter le programme pour réaliser le profil (A, E, ..., S) en utilisant les données du contrat de phase N°20 : /6 pts

%O1606 ;	Z-51;	(point 2)	G0X74Z2 ;
G80G90G21G40 ;	<b>X28Z-52;</b>	(point 3)	G70 <b>P10Q20F0.15;</b>
G50S3000 ;	Z-74;	(point 4)	G28U0W0;
G96S120M03 ;	<b>X44 ;</b>	(point 5)	<b>(GORGE)</b>
G28U0W0 ;	Z-86;	(point 6)	T1111 ;
<b>(EBAUCHE PROFIL)</b>	X68Z-94;	(point 7)	G96S45M03;
<b>T0101;</b>	Z-174;	(point 8)	G0X46Z-74;
G0 <b>X74Z2</b> M8 ; (point A)	<b>N20X74;</b>	(point S)	G1 <b>X24F0.1;</b>
G71U1.5R1 ;	<b>G28U0W0;</b>		X46;
G71P10Q20U0.7 <b>7W0.5F0.25;</b>	<b>(FINITION PROFIL)</b>		G28U0W0;
N10G0G42X18; (point E)	T0505 ;		M05;
G1 <b>X26Z-2 ;</b> (point 1)	G96 <b>S150</b> M03 ;		M09;
			<b>M30;</b>

**Situation d'évaluation thématique 4 : Mécanique appliquée et résistance des matériaux ..... /10 pts**

La transmission de la puissance mécanique de l'arbre moteur M à la vis sans fin 2 est assurée par un accouplement rigide à goupille.

- Le couple maximal à transmettre par cet accouplement rigide,  $C=20 \text{ N.m}$  ;
- Le diamètre de l'arbre moteur M est  $d= 26 \text{ mm}$  ;
- La goupille 19 est assimilée à un axe cylindrique plein de diamètre  $d_g$  (à calculer).
- La goupille 19 est en acier pour lequel la résistance élastique au glissement  $R_{eg}=190 \text{ N/mm}^2$  ;
- On admet pour cette construction un coefficient de sécurité  $s=3$ .

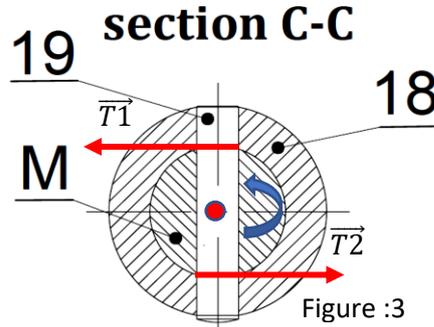
**Travail demandé :**

1. Donner la nature de la sollicitation que subit la goupille 19.

/1pt

*La goupille 19 est sollicitée au cisaillement.*

2. Tracer au niveau de chaque section sollicitée de la goupille 19 l'effort tangentiel  $\vec{T}$  généré par le couple moteur M. /2pts



3. Calculer l'effort tangentiel  $T$  (en N) appliqué au niveau de chaque section sollicitée de la goupille 19. /2pts

$$C = T1 \cdot \frac{d}{2} + T2 \cdot \frac{d}{2}$$

$$\text{Avec : } T1 = T2 = T \Rightarrow C = T \cdot d \Leftrightarrow T = \frac{C}{d} = \frac{20 \cdot 10^3}{26} = 769,23 \text{ N}$$

4. Ecrire l'expression littérale de la condition de résistance dans une section droite sollicitée de la goupille 19 : /1pt

$$\tau_{\text{maxi}} = \frac{T}{S} \leq \frac{Reg}{s}$$

5. Déterminer le diamètre minimal  $dg$  (en mm) afin que la goupille 19 résiste aux efforts tangentiels (prendre  $T=770$  N). /3pts

$$\tau_{\text{maxi}} = \frac{T}{S} \leq \frac{Reg}{s} \Leftrightarrow \frac{4T}{\pi(dg)^2} \leq \frac{Reg}{s}$$

$$dg \geq \sqrt{\frac{4 \cdot s \cdot T}{\pi \cdot Reg}} \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 3 \cdot 770}{\pi \cdot 190}} = 3,934 \text{ mm}$$

$$dg \geq 3,934 \text{ mm}$$

6. Ecrire, en se référant au tableau suivant, les caractéristiques optimales de la goupille convenable, sachant que le diamètre de l'arbre M  $d_M = 26$  mm et le diamètre du plateau 18 = 36 mm. /1pt

$$dg = 4 \text{ mm}$$

$$Lg = 36 \text{ mm}$$