

الصفحة
1 / 5

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الهورة العادية 2009
عناصر الإجابة

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم العالي
وتكوين الأطوار
والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



C:NR45

8	المعامل :	علوم المهندس	المادة :
4	مدة الإنجاز :	شعبة العلوم والتكنولوجيات : مسلك العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية	الشعب (ة) أو المسلك :

ELEMENTS DE REPONSES

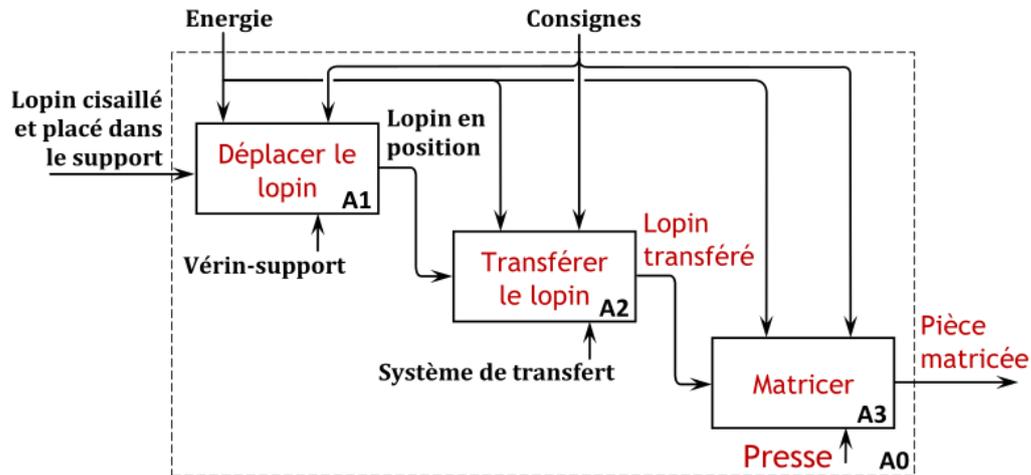
Le correcteur doit tenir compte
des **différentes solutions** proposées par le candidat

GRILLE DE NOTATION :

	Situation d'évaluation 1				Situation d'évaluation 2		
	Tâche	Question	Barème		Tâche	Question	Barème
Situation d'évaluation 1	Tâche 1	a	3	Situation d'évaluation 2	Tâche 1	a	1
		b1	1			b	1
		b2	1			c	2,5
	Tâche 2	a1	1			d	2
		a2	4,5			e1	1
		a3	4			e2	1,5
		b1	1,5			e3	1
		b2	2			f1	2
		b3	2			f2	1
	Tâche 3	a	1,5			f3	2
b		2	f4	2			
			f5	2			
			f6	2			
			f7	1			
			f8	2			
			g1	2,5			
			g2	1,5			
			Tâche 2	a	1		
				b	1		
Total :			30 pts	Total :			30 pts

SITUATION D'ÉVALUATION N°1:**Tâche 1 :**

a) Diagramme S.A.D.T de l'installation de matriçage à froid (une seule ligne de cisailage) :



b.1) Temps du cycle de production d'une pièce :

$$4,5 + 0,2 + 1 + 1,5 + 2,8 = 10 \text{ s}$$

b.2) Durée d'attente de la presse :

$$4,5 - 2,8 = 1,7 \text{ s}$$

Tâche 2 :

a.1) Avantages de ce type d'accouplement :

Transmission avec déplacement relatif de l'arbre moteur et l'arbre récepteur
 Démarrage et arrêt sans choc ;
 Réduction du bruit ;
 Augmentation de la durée de vie des composants...

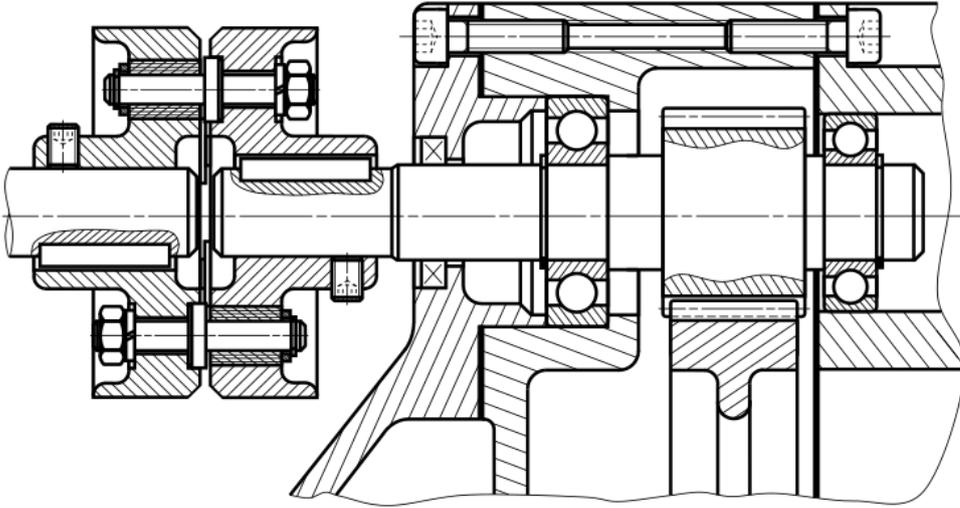
a.2) - Caractéristiques du réducteur (R1) :

	Formule	Roue 1	Roue 2	Roue 3	Roue 4
Diamètre primitif d	$d = m \cdot Z$	28 mm	112 mm	28 mm	112 mm
Diamètre de tête d_a	$d_a = d + 2 \cdot m$	32 mm	116 mm	32 mm	116 mm
Diamètre de pied d_f	$d_f = d - 2,5 \cdot m$	23 mm	107 mm	23 mm	107 mm
Nombre de dents Z		14 dents	56 dents	14 dents	56 dents
Module m		2	2	2	2
Entraxe	$e = (d_1 + d_2)/2$	70 mm		70 mm	

- Rapport r_1 du réducteur (R1) :

$$r_1 = (Z_1 \cdot Z_3) / (Z_2 \cdot Z_4) = 1/16 = 0,0625$$

a.3) Montage des roulements à compléter :



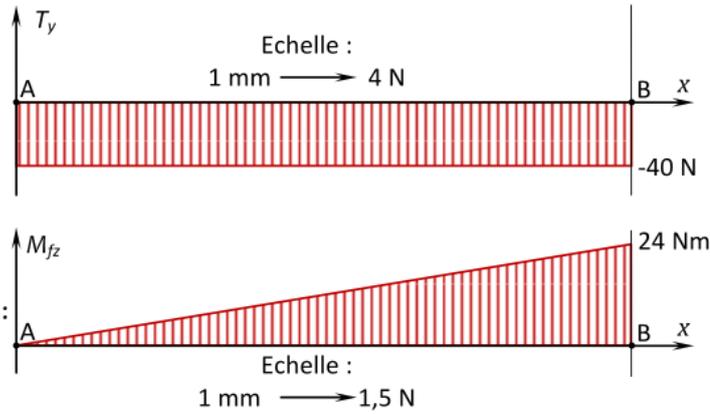
NB :

Tenir compte de la **convention** choisie par le candidat.

b.1) Actions mécaniques en B :

$$\begin{aligned} \vec{P} + \vec{R}_B &= \vec{0} \\ R_B = P &\Rightarrow R_B = 40 \text{ N} \\ \vec{m}_B + \vec{m}_P &= \vec{0} \\ \vec{m}_B + l \cdot P &= 0 \Rightarrow \vec{m}_B = -l \cdot P \\ &\Rightarrow \vec{m}_B = -24 \text{ Nm} \end{aligned}$$

b.4) Diagrammes de T_y et de M_{fz} :



b.2) Equation de l'effort tranchant T_y :

$$T_y = -P \Rightarrow T_y = -40 \text{ N}$$

b.3) Equation du moment de flexion M_{fz} :

$$\begin{aligned} m_{fz} &= x \cdot P \Rightarrow m_{fz} = 40 \cdot x \\ x = 0 &\Rightarrow m_{fz} = 0 \\ x = 0,6 &\Rightarrow m_{fz} = 24 \text{ Nm} \end{aligned}$$

b.5) La section la plus sollicitée :

La section en B (moment de flexion maximal $m_{fz \text{ Max}}$).

b.6) Contrainte normale maximale σ_{max} :

$$\begin{aligned} I_{Gz} &= \frac{\pi}{64} (25^4 - 19^4) = 12771,65 \text{ mm}^4 \\ \sigma_{\text{max}} &= \frac{m_{fz \text{ Max}}}{I_{Gz}} \times \frac{D}{2} = 23,48 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Condition de résistance mécanique du tube :

$$\left. \begin{aligned} R_p &= \frac{R_e}{s} = 30 \text{ MPa} \\ \sigma_{\text{max}} &= 23,48 \text{ MPa} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sigma_{\text{max}} \leq R_p$$

Tâche 3 :a) Pression P_v dans le vérin (W) :

$$\text{La section du vérin } S = \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} = 2826 \text{ mm}^2$$

$$P_v = \frac{F}{S} = 0,0707 \text{ MPa} = 70771,40 \text{ N/m}^2 = 0,7 \text{ bar}$$

b) Pression P_p à la sortie de la pompe (P) :

On applique l'équation de Bernoulli entre la sortie de la pompe et l'entrée du vérin :

$$P_v = P_p + \rho \cdot J_r - \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow P_p = P_v - \rho \cdot J_r + \rho \cdot g \cdot h$$

$$\Rightarrow P_p = 70\,000 + 1\,745\,625 + 11\,875 = 1\,827\,500 \text{ N/m}^2$$

$$\Rightarrow P_p = 18,275 \text{ bars}$$

SITUATION D'ÉVALUATION N°2:**Tâche 1 :**

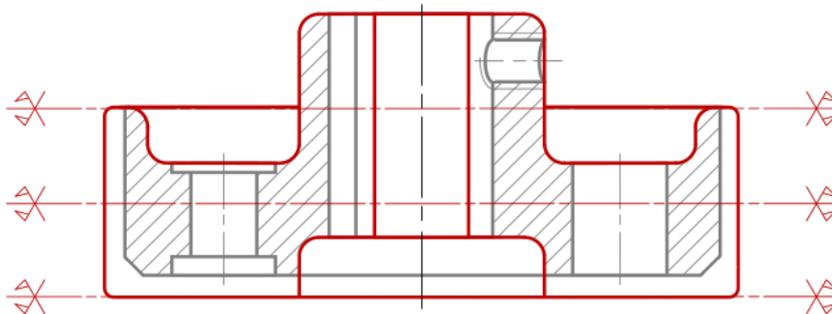
a) Identification et désignation du matériau du plateau d'accouplement récepteur (7) :

GE 350 : Acier de construction mécanique dont la limite minimale apparente d'élasticité $R_{e \min} = 350 \text{ MPa}$.

b) Procédé d'obtention du brut du plateau d'accouplement récepteur :

Le moulage.

c) Brut capable du plateau d'accouplement récepteur avec plan de joint :



La réponse du candidat doit comporter l'un des 3 plans de joints représentés.

d) Explication la spécification et schéma explicatif :

L'axe du cylindre D2 doit être à l'intérieur d'un cylindre de diamètre $\varnothing 0,1 \text{ mm}$ ayant pour axe celui du cylindre D1.e.1) Durée de vie "T" de l'outil pour l'opération de chariotage du $\varnothing 63^{\pm 0,2}$:

$$T = C_v \cdot V_c^n = 10^8 \cdot 200^{-3} = 12,5 \text{ mn}$$

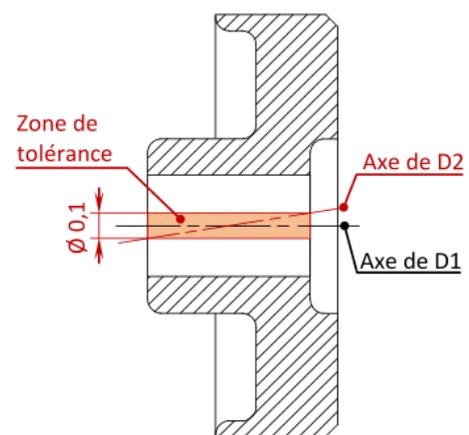
e.2) Temps de coupe T_c de l'opération de chariotage du $\varnothing 63^{\pm 0,2}$:

$$V_f = f \times N = f \times \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} = 101,1 \text{ mm/mn}$$

$$T_c = \frac{l_c}{V_f} = 0,178 \text{ mn}$$

e.3) Nombre de pièces produites pendant la durée de vie de l'outil :

$$N = \frac{T}{T_c} = 70 \text{ pièces}$$



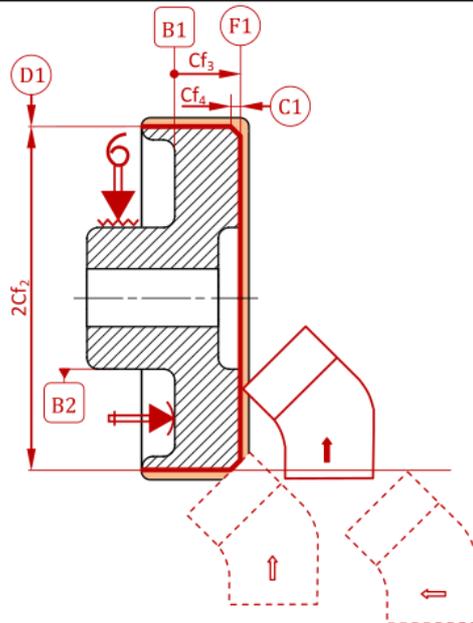
PHASE N°: 20

CONTRAT de PHASE

Phase : **Tournage**

Ensemble : Système de transfert
Organe : Accouplement élastique
Élément : **Plateau d'accouplement**

Machine : **Tour parallèle**
Brut : **Moulé**
Matière : **GE 350**



Référentiel de MIP

- Appui plan sur B1.
- Centrage court sur B2.

N°	Désignation des opérations	Outils	Vérificateurs	V _c m/mn	f mm/tr	a mm	N tr/mn	V _f mm/mn
1	Dresser F1 Cf ₃	Outil à chariotier coudé	Montage de contrôle	20	0,1		101	
2	Charioter D1 2Cf ₂ ; ©/B2	Outil à chariotier coudé	C. à coulisse	25	0,1		126	
3	Chanfreiner C1 Cf ₄	Outil à chariotier coudé		25	man		126	

g.1) Coordonnées des points programmés :

Coordonnées	Suivant X*	Suivant Z
1	22	3
2	22	0
3	59	0
4	63	-2
5	63	-20
6	67	-20

* : Les coordonnées suivant l'axe X seront données selon le diamètre.

g.2) Programme du profil fini :

```

N10 G40 G80 M05 M09
N20 G00 G52 X0 Z0 M06 T06 D06
N30 G90 G95 G97 F0.1 S1000 M03 M42
N40 G00 X22 Z3
N50 G01 G42 Z0 M08
N60 X59
N70 X63 Z-2
N80 Z-20
N90 X67
N100 G77 N10 N20
N110 M02

```

Tâche 2 :

- a) Pièces sur lesquelles il faut agir pour extraire le bloc « Accouplement élastique » :
Il faut dévisser les deux vis sans tête à bout plat (4).
- b) Pince à utiliser pour démonter les anneaux élastiques (5) :
Pince 1.