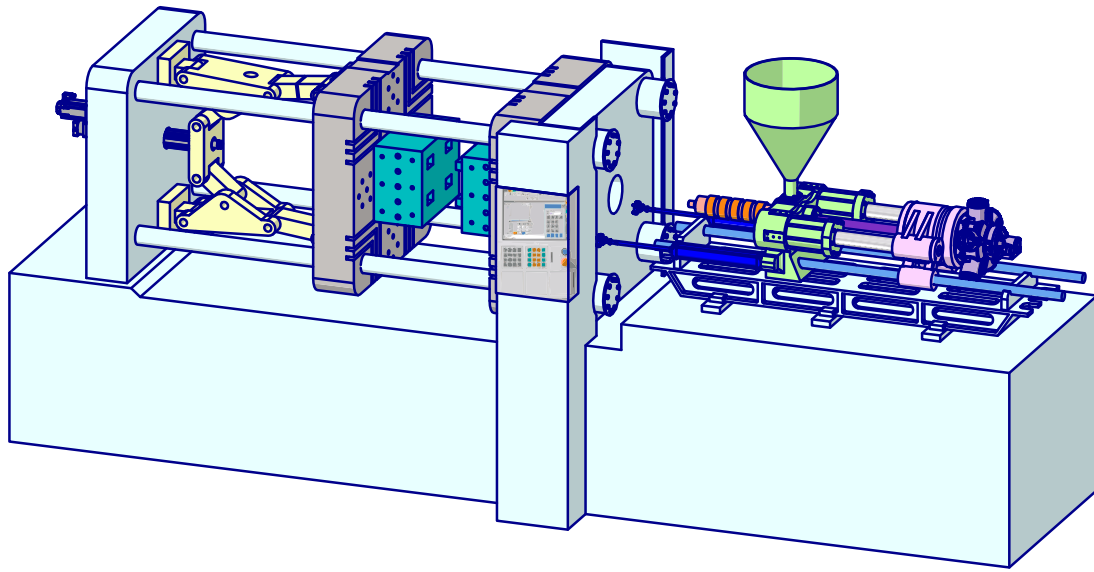


الصفحة : 1 على 9	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</p> <p>الدورة العادية 2022</p>			<p>المملكة المغربية</p> <p>وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة</p> <p>المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>	
TTTTTTTTTTTTTTTTTT-TT	***I	- عناصر الإجابة -	NR 44		
3	المعامل	3h	مدة الإنجاز	<p>علوم المهندس</p> <p>شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية - ب</p>	
					المادة الشعبة والمسلك

# Eléments de réponse

## Presse à injecter hybride



## Presse à injecter hybride

الصفحة : 2 على 9	NR 44	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 - عناصر الإجابة مادة: علوم المهندس - شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية - ب	
------------------	-------	--	--

D.Rep 1

/3,50 Pts

Q.01. La matière d'œuvre entrante (MOE) et la matière d'œuvre sortante (MOS) de la presse.

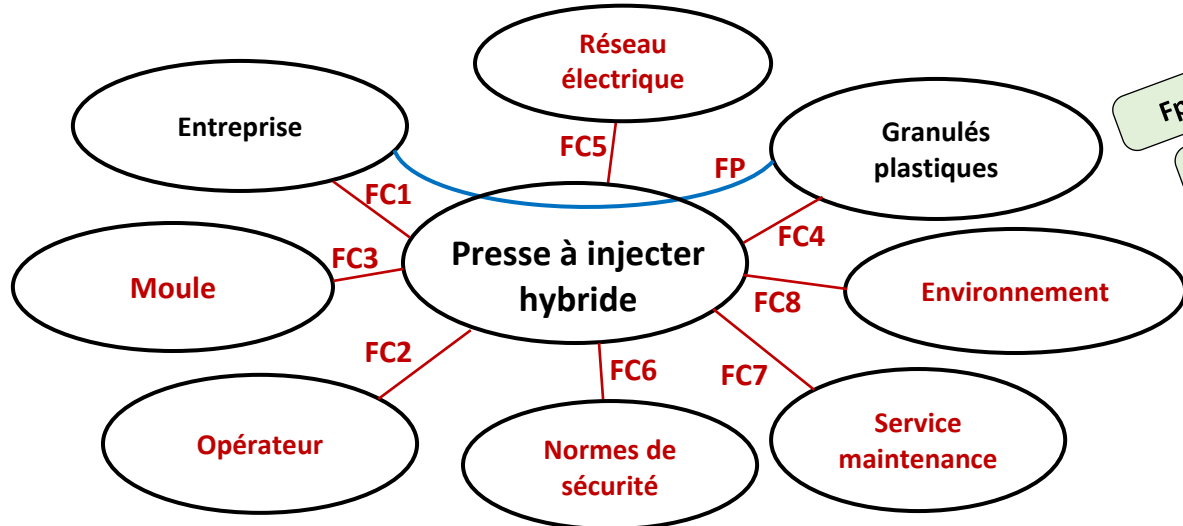
0,25 pt

MOE : . . . **Granulés plastiques** . . . . .

MOS : . . . **Pièces en plastique** . . . . .

Q.02. Diagramme des interactions et liste des fonctions de services.

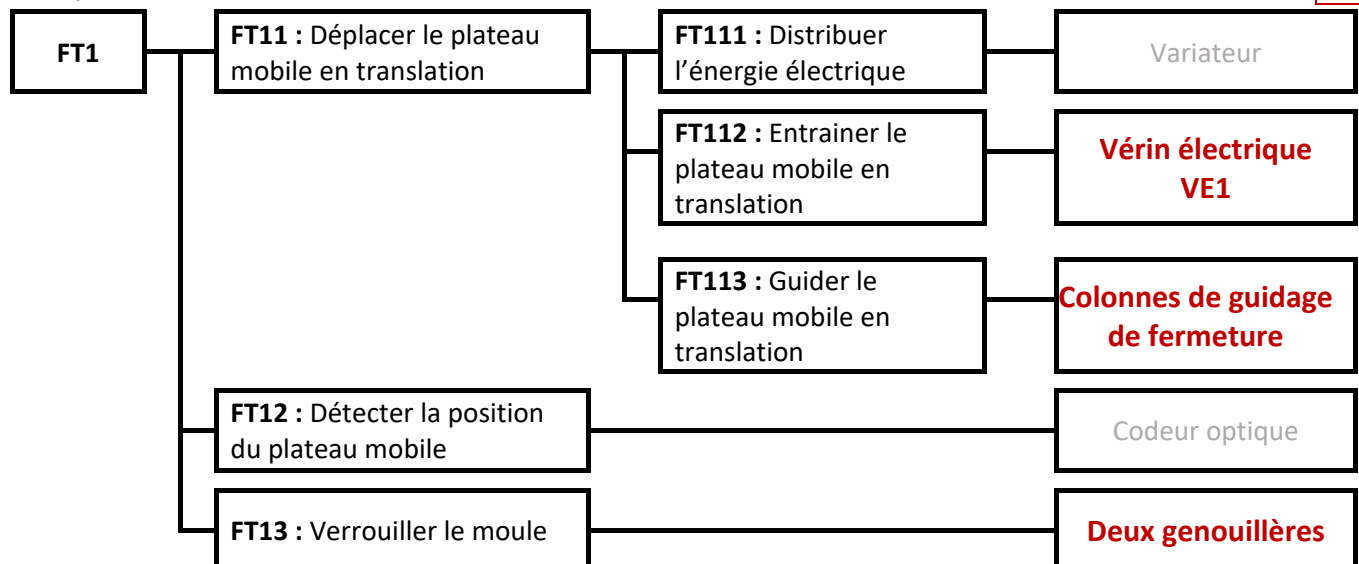
2,50 pts

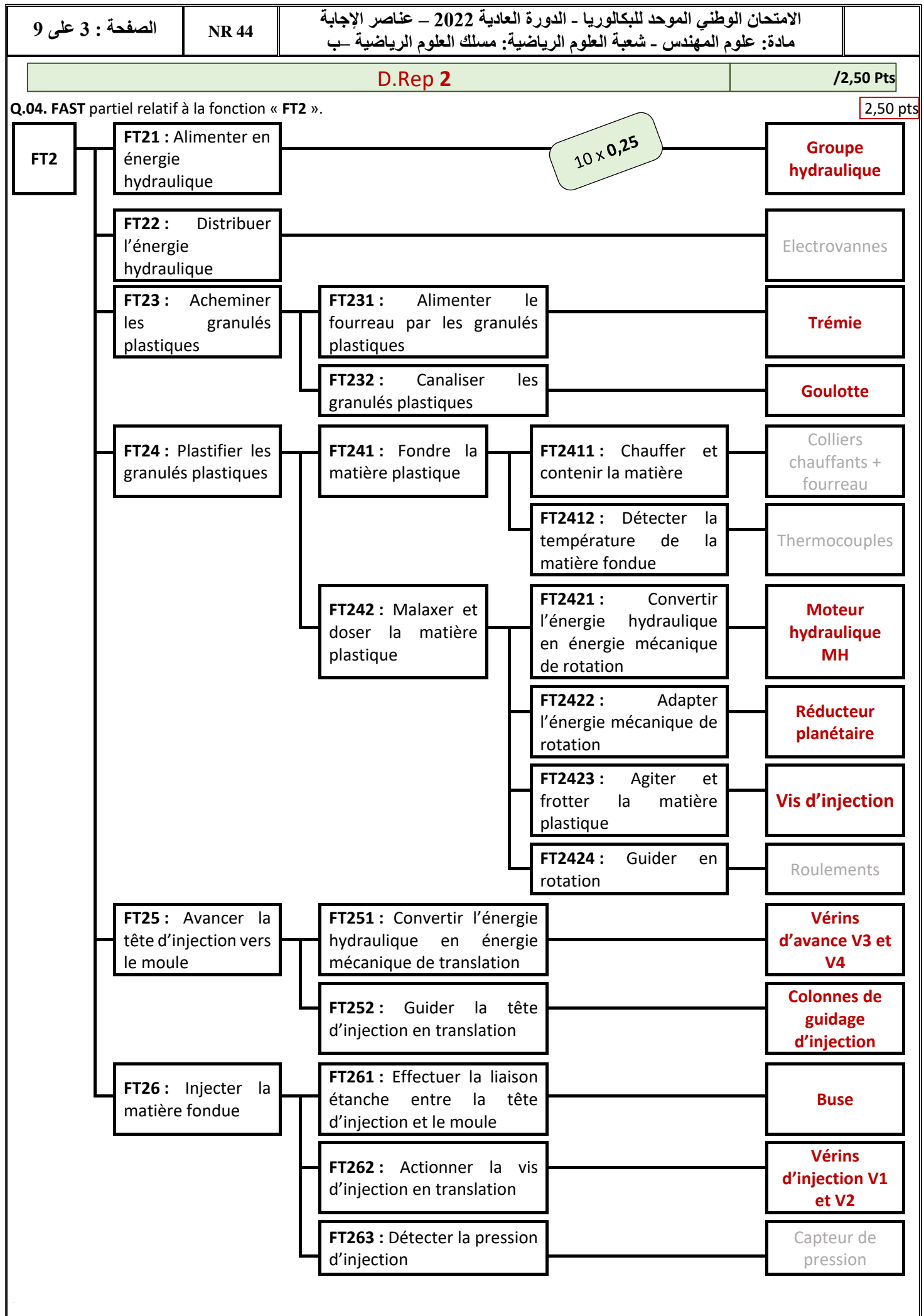


FP	Produire des pièces en matières plastiques
FC1	Être rentable économiquement
FC2	Être facile à manipuler et à paramétrer
FC3	S'adapter aux dimensions du moule
FC4	S'adapter aux granulés plastiques
FC5	Utiliser l'énergie électrique du réseau
FC6	Respecter les normes de sécurité
FC7	Faciliter les opérations de maintenance
FC8	Respecter l'environnement

Q.03. FAST partiel relatif à la fonction « FT1 ».

0,75 pt





## /1,75 Pt

1,25 pt

 $10 \times 0,125$ 

0,50 pt



### I Groupe hydraulique

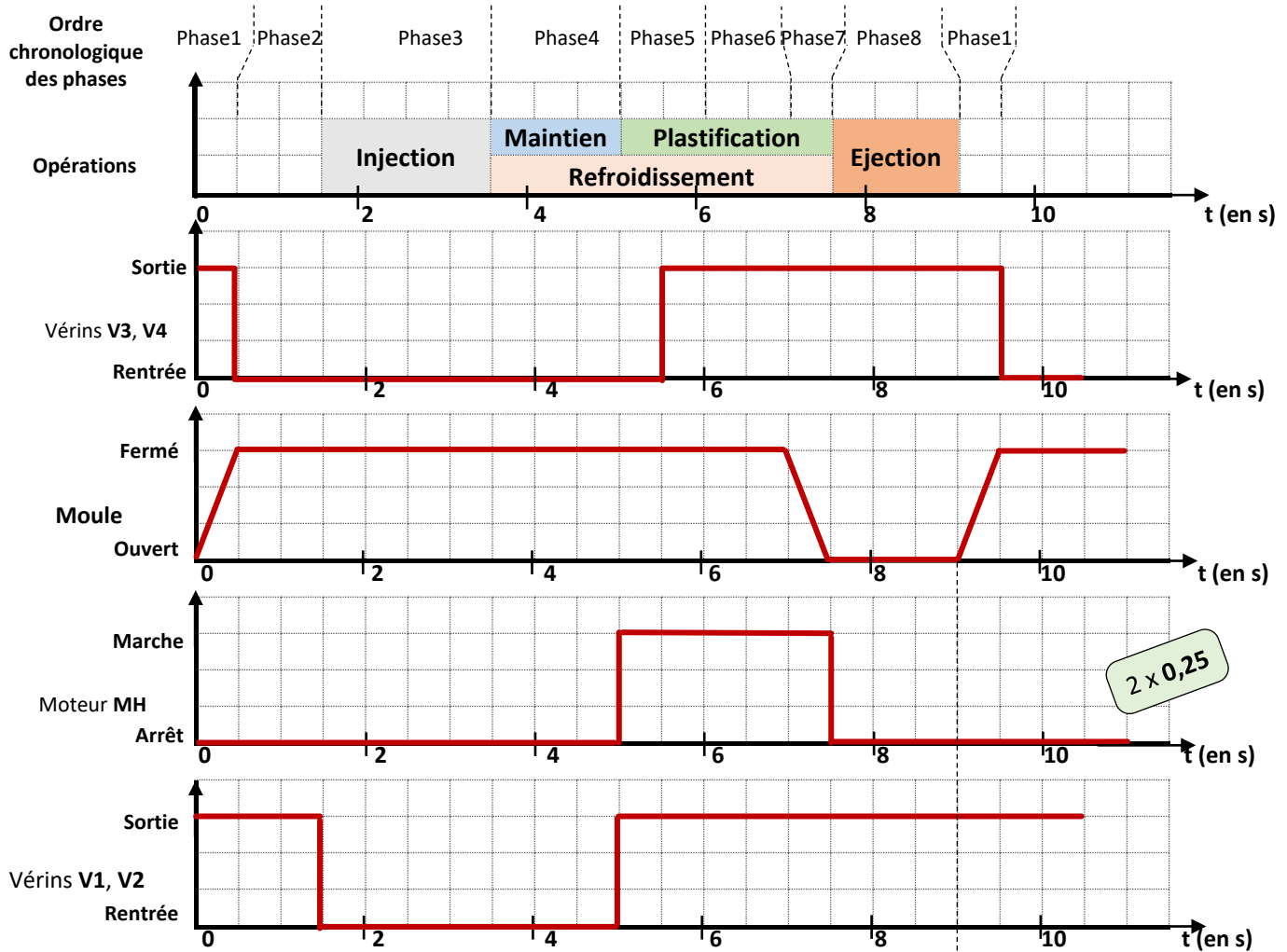
الصفحة : 5 على 9	NR 44	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 - عناصر الإجابة مادة: علوم المهندس - شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية - ب	
D.Rep 4			/1,50 Pt
Q.07. Calcul de la course de dosage maximale <b>Cmax</b> (en mm).			0,25 pt
$C_{max} = \frac{V_{inj}}{S_{vis}} = \frac{V_{inj}}{\frac{\pi \cdot d_{inj}^2}{4}}$			
<p>A.N: <math>C_{max} = \frac{154}{\frac{\pi \cdot 3,5^2}{4}} = 16 \text{ cm}</math>      <math>C_{max} = 160 \text{ mm}</math></p>			
Q.08. Calcul de la force d'injection <b>Finj</b> (en kN) capable de créer la pression d'injection maximale <b>Pinj</b> .			0,25 pt
$F_{inj} = P_{inj} * S_{vis} = 2500.10^5 \frac{\pi 35^2.10^{-6}}{4} = 240528,18 \text{ N}$			
<p>A.N: <math>F_{inj} = 240,53 \text{ kN}</math></p>			
Q.09. Déduction de l'effort <b>Fv</b> (en kN) que doit développer chaque vérin d'injection pour créer la force <b>Finj</b> .			0,25 pt
$F_v = \frac{F_{inj}}{2} = 120,26 \text{ kN}$			
Q.10. Calcul du diamètre théorique <b>D</b> (en mm) que doit avoir chaque vérin d'injection pour développer la force <b>Fv</b> .			0,25 pt
$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_v}{P_{hyd} \cdot \pi \cdot (1 - 0,56^2)}}$			
<p>A.N: <math>D = \sqrt{\frac{4 \cdot 120,26 \cdot 10^3}{160 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot (1 - 0,56^2)}} = 0,11807 \text{ m}</math></p> <p><math>D = 118,08 \text{ mm}</math></p>			
Q.11. Déduction du diamètre <b>d</b> (en mm) que doit avoir la tige de chaque vérin d'injection.			0,25 pt
$d = 0,56 \cdot D = 0,56 \cdot 118,08 = 66,12 \text{ mm}$			
Q.12. Faut-il changer les vérins d'injections <b>V1</b> et <b>V2</b> ? Si oui, proposer une référence convenable.			0,25 pt
<p>Oui, on propose la référence <b>BDS-430/180</b>.</p> <p>Car son diamètre est <math>D = 125 &gt; 118,08</math> et sa course est <math>180 &gt; 160</math>.</p>			

D.Rep 5

/1,75 Pt

Q.13. Le chronogramme de fonctionnement.

0,50 pt



Q.14. Tableau des valeurs des durées :  $t_{ouv}$ ,  $t_{fer}$  et  $T_{cy}$ .

0,50 pt

	Durée d'ouverture du moule $t_{ouv}$	Durée de fermeture du moule $t_{fer}$	Durée du cycle de moulage $T_{cy}$
Valeur (en s)	0,5	0,5	9

Q.15. Nombre de pièces **Nbp** que peut produire cette presse en une heure.

0,25 pt

$$Nbp = \frac{4 \times 3600}{9} = 1600 \text{ pièces/heure}$$

Q.16. Pour avoir une meilleure rentabilité : Augmentation ou diminution de la durée du cycle de moulage  $T_{cy}$ .

0,25 pt

On doit diminuer le temps de cycle de moulage  $T_{cy}$

Q.17. La proposition de la solution convenable pour arriver à ce but.

0,25 pt

- ☐ Augmenter la puissance du moteur hydraulique
- ☐ Augmenter la vitesse du moteur MH
- ☒ Augmenter l'efficacité du système de refroidissement
- ☐ Augmenter la pression d'injection

الصفحة : 7 على 9	NR 44	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 - عناصر الإجابة مادة: علوم المهندس - شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية - ب
------------------	-------	--

**D.Rep 6**

/3,00 Pts

**Q.18.** Fonction ou composant convenable du circuit électrique partiel de l'unité de fermeture.

1,00 pt

Fonction	Composant
Alimenter le circuit en énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Réseau triphasé 230V/400V-50Hz.</b></li> </ul>
Distribuer l'énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>KM1, KM2.</b></li> <li><b>Variateur de vitesse.</b></li> </ul>
<b>Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moteur asynchrone <b>M1.</b></li> </ul>
<b>Acquérir les informations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codeur incrémental.</li> <li><b>CO (Capteur d'ouverture).</b></li> <li><b>CF (Capteur de fermeture).</b></li> </ul>
Traiter les informations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automate programmable (<b>API</b>)</li> </ul>
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Led-On.</b></li> <li><b>Câbles.</b></li> </ul>

8 x 0,125

Au, Ar, M sont aussi acceptées

Au, Ar, M sont aussi acceptées

**Q.19.** Caractéristiques des deux tensions à l'entrée et à la sortie du composant T1.

1,00 pt

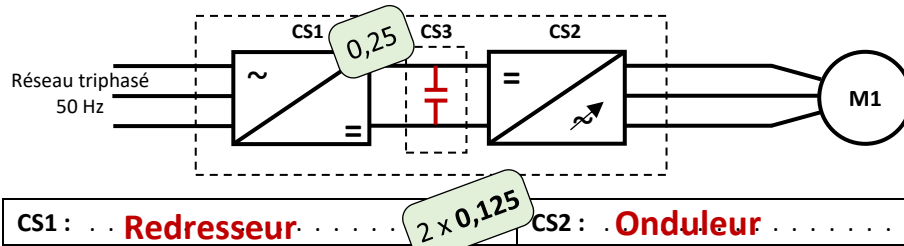
Tension	Valeur efficace (en V)	Valeur maximale (en V)	Fréquence (en Hz)	Rapport $U_2/U_1$
<b>U1 à l'entrée de T1</b>	<b>230</b>	<b><math>230 \cdot \sqrt{2} = 325,27</math></b>	<b>50</b>	<b><math>\frac{48}{230} = 0,21</math></b>
<b>U2 à la sortie de T1</b>	<b>48</b>	<b><math>48 \cdot \sqrt{2} = 67,88</math></b>	<b>50</b>	

6 x 0,125

0,25

**Q.20.a.** Schéma synoptique du variateur de vitesse qui commande le moteur asynchrone triphasé M1.

0,50 pt



2 x 0,125

**Q.20.b.** Calcul de la fréquence  $f$  (en Hz) de la tension d'alimentation du moteur lorsque sa vitesse  $N_m = 1140$  tr/min.

0,25 pt

$$N_m = (1 - g) \cdot \frac{60}{p} f \text{ donc } f = \frac{p \cdot N_m}{(1 - g) \cdot 60}$$

**A.N.**

$$f = \frac{2 \cdot 1140}{(1 - 0,05) \cdot 60} = 40 \text{ Hz}$$

**Q.21.** Déduction de la valeur de la tension  $U_m$  (en V) aux bornes du moteur.

0,25 pt

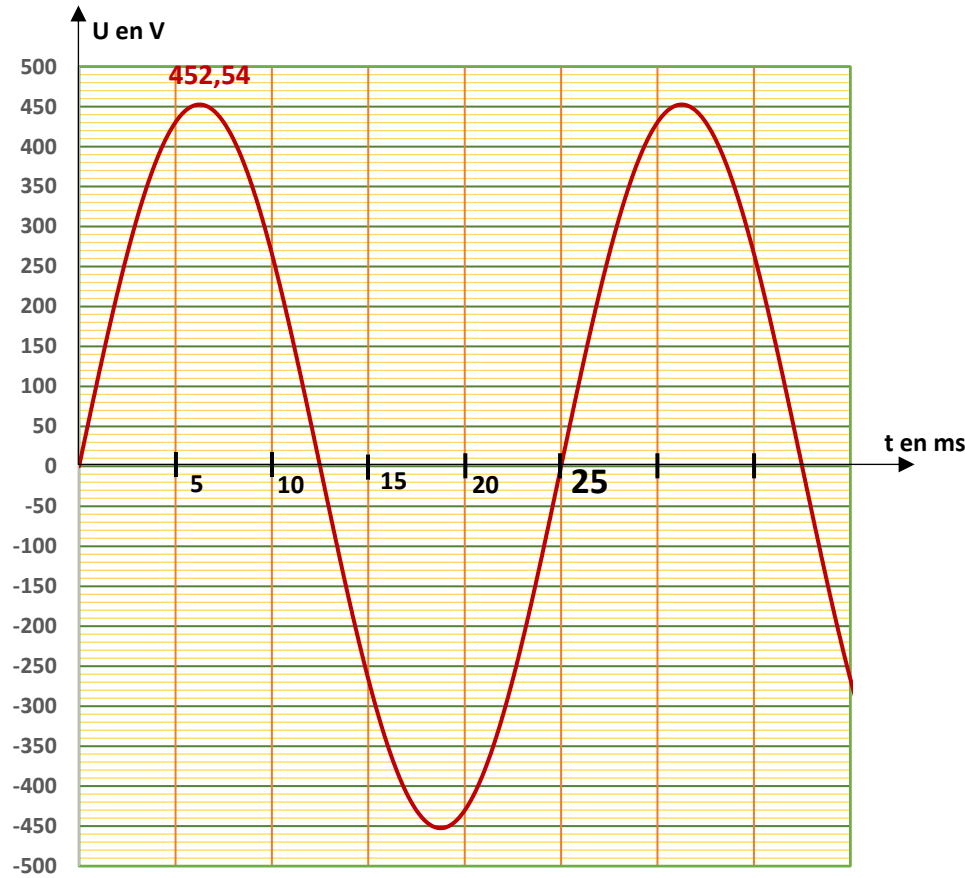
$$\frac{U_m}{f} = 8 \text{ donc } U_m = 8 \cdot f = 320 \text{ V}$$

D.Rep 7

/2,25 Pts

Q.22. Représentation de la tension  $U_m$ . (prendre pour  $t = 0$ ,  $U_m = 0$ )

0,25 pt



Q.23. Identification des liaisons du système de déplacement du plateau mobile.

1,00 pt

Liaison entre	Nom de la liaison	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Ecrou à billes/Bâti	Appui plan	1		1		1	
Ecrou à billes/Bielle 0	Encastrement						
Bielle 1/Bâti	Pivot						1
Plateau mobile/Bâti	Glissière	1					

Q.24. Sens de déplacement de l'écrou à billes pour fermer le moule ? (entourer la bonne réponse).

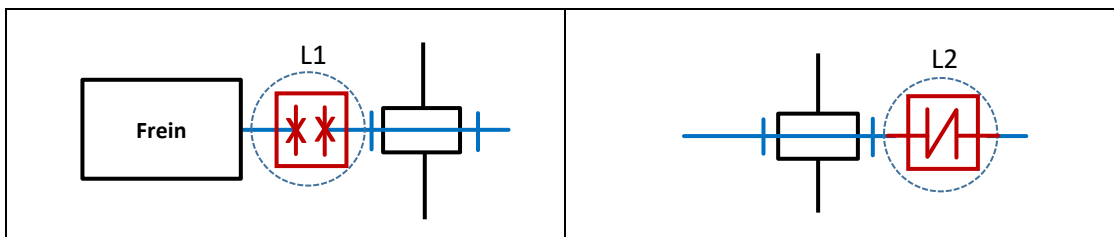
0,25 pt

Vers la gauche

Vers la droite

Q.25. Schéma cinématique des liaisons L1 et L2 en tenant compte des solutions constructives Solu1 et Solu2 du D.res 6.

0,50 pt



Q.26. Type de la courroie utilisée dans le réducteur et calcul de son rapport de réduction  $k$ .

0,25 pt

Courroie crantée/Dentée/Synchrone...

$$k = \frac{Nv}{Nm} = \frac{dm}{dr} = \frac{19,2}{30} = 0,64$$



الصفحة : 9 على 9	NR 44	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 - عناصر الإجابة مادة: علوم المهندس - شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية - ب	
D.Rep 8			/3,75 Pts
Q.27. Calcul de la vitesse moyenne $V_p$ (en mm/min) de déplacement du plateau mobile.			0,25 pt
$V_p = \frac{d_{ouv}}{t_{ouv}} = \frac{70}{0,5} = 140 \text{ mm/s} = 8400 \text{ mm/min}$			
Q.28. Dédution de la vitesse de translation $V_e$ (en mm/min) de l'écrou du vérin électrique.			0,25 pt
$V_e = 0,719 \cdot V_p = 0,719 \cdot 8400 = 6039,6 \text{ mm/min}$			
Q.29. Calcul de la vitesse de rotation $N_v$ (en tr/min) de la vis du vérin électrique.			0,25 pt
$V_e = p \cdot N_v \text{ donc } N_v = \frac{V_e}{p} = \frac{6039,6}{16} = 377,47 \text{ tr/min}$			
Q.30. Calcul de la vitesse de rotation $N_m$ (en tr/min) du moteur électrique.			0,25 pt
$k = \frac{N_v}{N_m} \text{ donc } N_m = \frac{N_v}{k} = \frac{377,47}{0,64} = 589,80 \text{ tr/min}$			
Q.31. Vérification si la vitesse appartient à la plage de vitesse permise pour le variateur de vitesse et justification.			0,25 pt
<p>Oui, la vitesse du moteur appartient à la plage permise par le variateur. Car :</p> $0 \leq N_m = 589,80 \leq 1800 (= 1,2 \cdot 1500) \text{ tr/min}$			
Q.32. Dessin de la buse en :			2,50 pts
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vue de face en coupe A-A.</li> <li>• Vue de droite.</li> </ul>			
