

الصفحة : 1 على 9

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2022

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



TTTTTTTTTTTTTTTTTTTT-TT

***I

- عناصر الإجابة -

NR 44

3

المعامل

3h

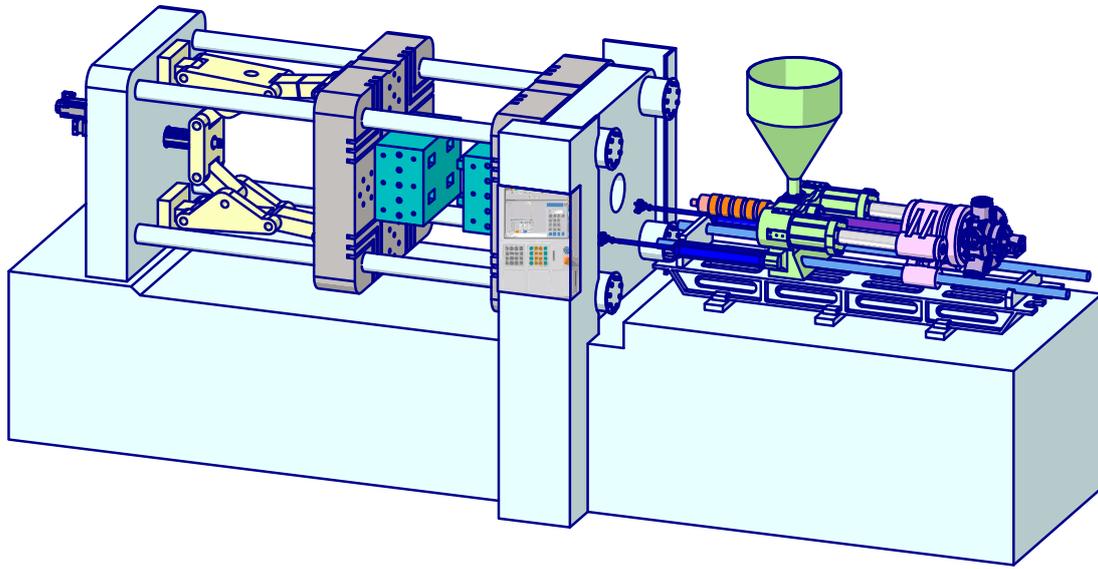
مدة
الإنجاز

علوم المهندس
شعبة العلوم الرياضية: مسلك العلوم الرياضية - ب

المادة
الشعبة والمسلك

Eléments de réponse

Presse à injecter hybride



Presse à injecter hybride

D.Rep 1

/3,50 Pts

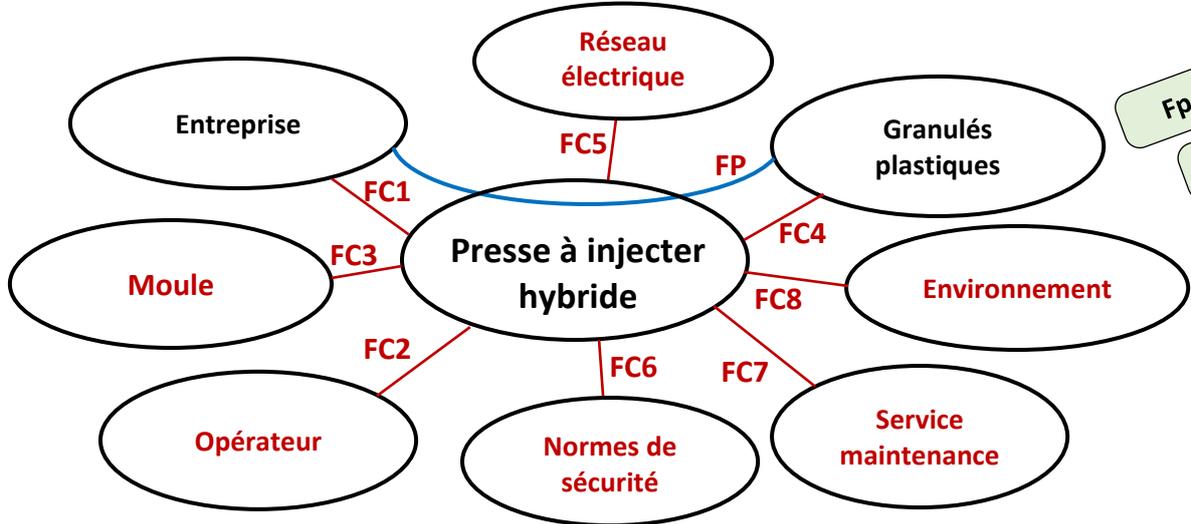
Q.01. La matière d'œuvre entrante (MOE) et la matière d'œuvre sortante (MOS) de la presse.

0,25 pt

MOE : . . . **Granulés plastiques**
 MOS : . . . **Pièces en plastique**

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

2,50 pts

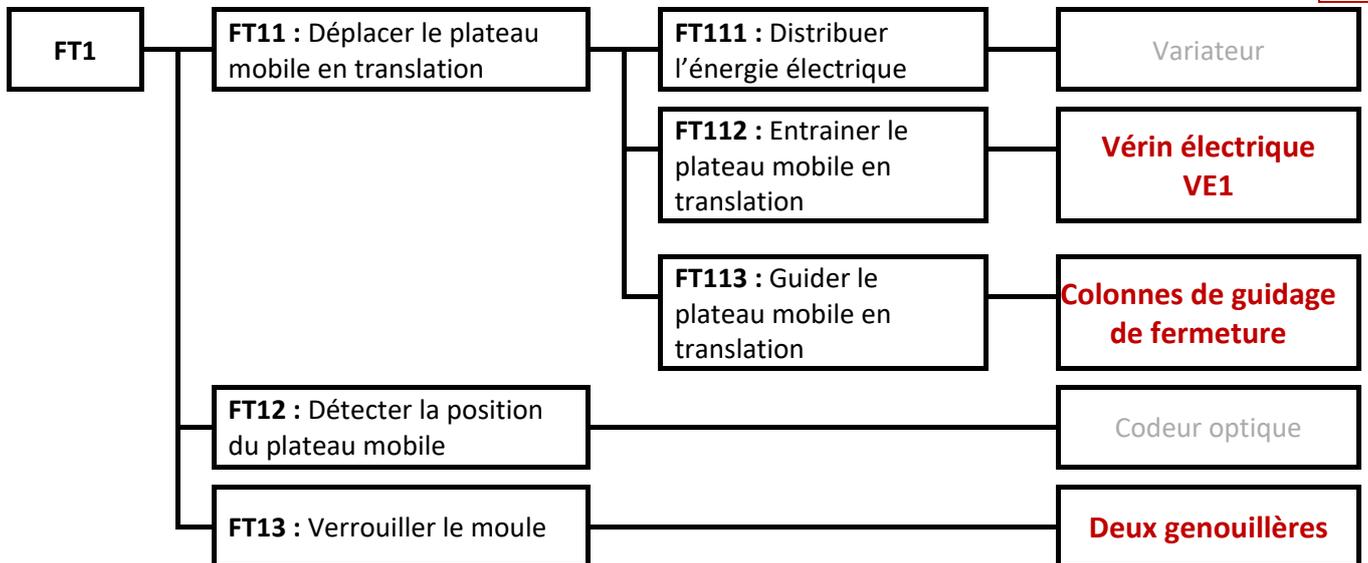


Fp : 0,5
 8 x 0,25

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

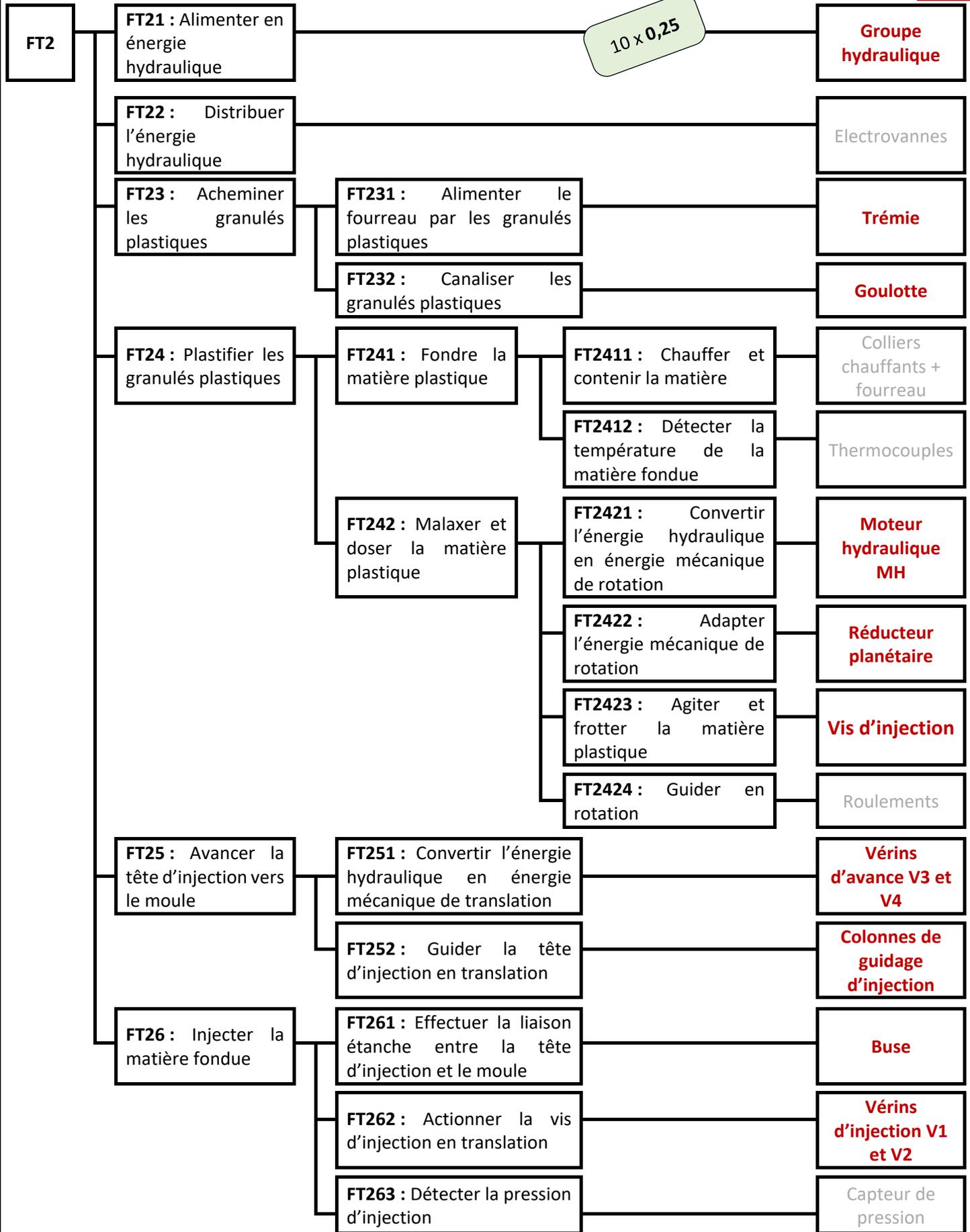


D.Rep 2

/2,50 Pts

Q.04. FAST partiel relatif à la fonction « FT2 ».

2,50 pts



D.Rep 3

/1,75 Pt

Q.05. Désignation et fonction des composants du schéma du circuit hydraulique.

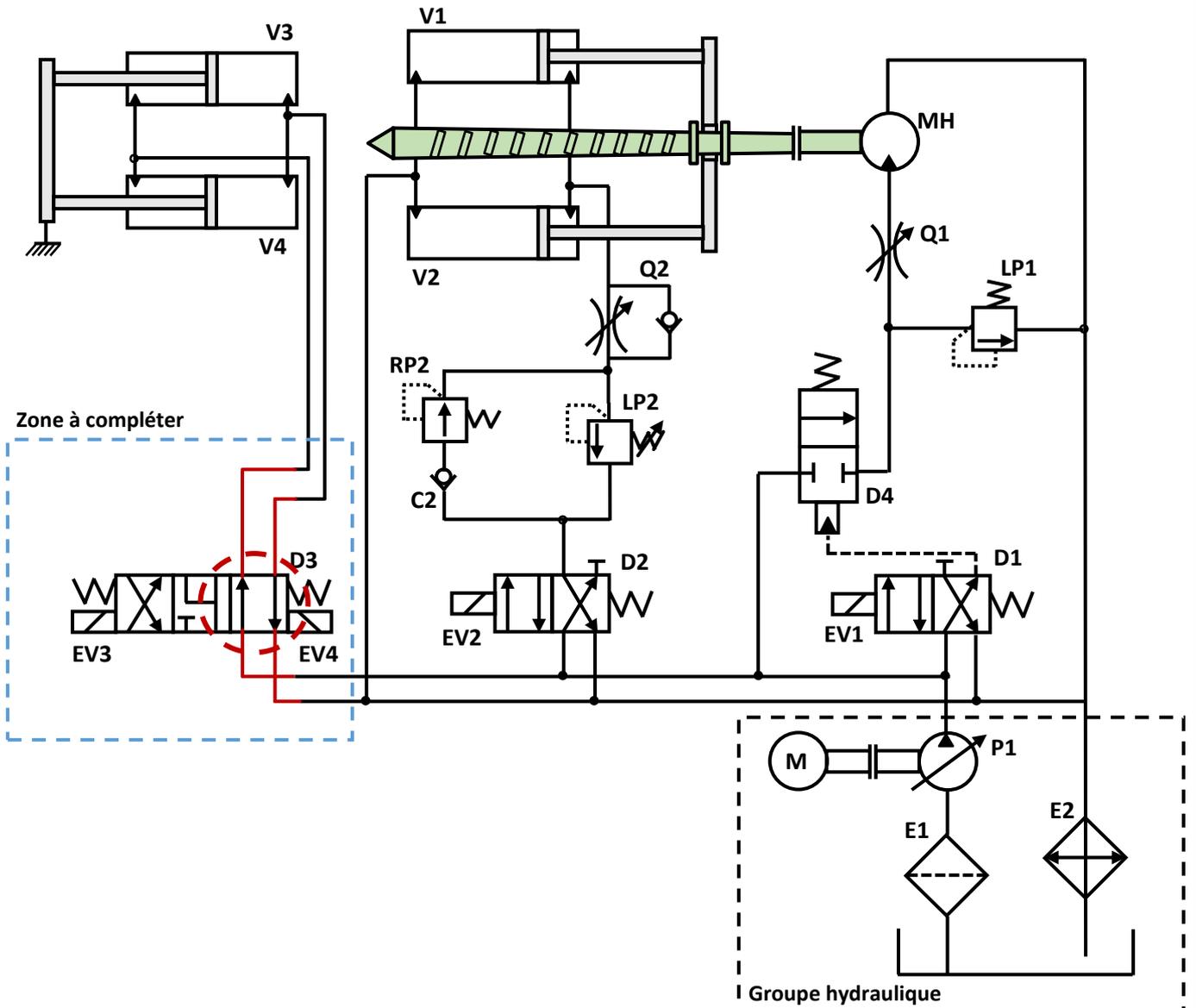
1,25 pt

Repère	Désignation	Fonction
D1	Distributeur 4/2 monostable à commande électrique	Distribuer l'énergie hydraulique pour piloter le distributeur D4.
D3	Distributeur 4/3 monostable à commande électrique	Distribuer l'énergie hydraulique vers les vérins V3 et V4
P1	Pompe hydraulique à débit variable	Alimenter en énergie hydraulique Ou convertir l'énergie mécanique en énergie hydraulique
LP1	Limiteur de pression	Limiter la pression Ou protéger le moteur hydraulique et ses conduite
E1	Filtre	Filter l'huile
E2	Refroidisseur	Refroidir le circuit hydraulique

10 x 0,125

Q.06. Schéma du circuit hydraulique correspondant à la phase 2 : Avance de la tête d'injection.

0,50 pt



D.Rep 4

/1,50 Pt

Q.07. Calcul de la course de dosage maximale C_{max} (en mm).

0,25 pt

$$C_{max} = \frac{v_{inj}}{S_{vis}} = \frac{v_{inj}}{\frac{\pi \cdot d_{inj}^2}{4}}$$

$$A.N: \quad C_{max} = \frac{154}{\frac{\pi \cdot 3,5^2}{4}} = 16 \text{ cm} \quad C_{max} = 160 \text{ mm}$$

Q.08. Calcul de la force d'injection F_{inj} (en kN) capable de créer la pression d'injection maximale P_{inj} .

0,25 pt

$$F_{inj} = P_{inj} * S_{vis} = 2500 \cdot 10^5 \frac{\pi \cdot 35^2 \cdot 10^{-6}}{4} = 240528,18 \text{ N}$$

$$A.N: \quad F_{inj} = 240,53 \text{ kN}$$

Q.09. Déduction de l'effort F_v (en kN) que doit développer chaque vérin d'injection pour créer la force F_{inj} .

0,25 pt

$$F_v = \frac{F_{inj}}{2} = 120,26 \text{ kN}$$

Q.10. Calcul du diamètre théorique D (en mm) que doit avoir chaque vérin d'injection pour développer la force F_v .

0,25 pt

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_v}{P_{hyd} \cdot \pi \cdot (1 - 0,56^2)}}$$

$$A.N: \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot 120,26 \cdot 10^3}{160 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot (1 - 0,56^2)}} = 0,11807 \text{ m}$$

$$D = 118,08 \text{ mm}$$

Q.11. Déduction du diamètre d (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 V_1 et V_2 ? Si oui, proposer une référence convenable.

0,25 pt

Oui, on propose la référence BDS-430/180.

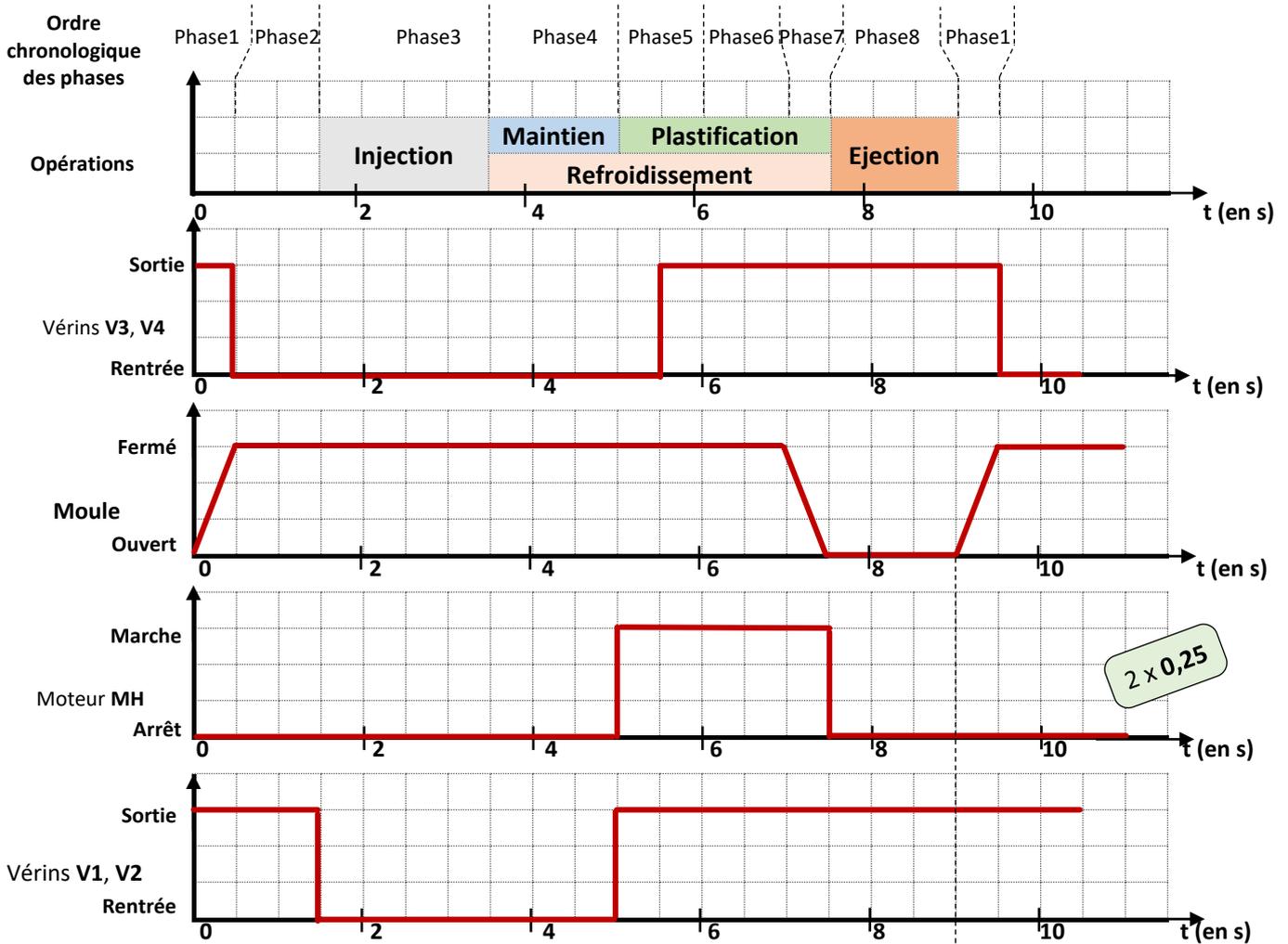
Car son diamètre est $D = 125 > 118,08$ et sa course est $180 > 160$.

D.Rep 5

/1,75 Pt

Q.13. Le chronogramme de fonctionnement.

0,50 pt



2 x 0,25

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

2 x 0,125

0,25

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

0,25 pt

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

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

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

8 x 0,125

Au, Ar, M sont aussi acceptées

Au, Ar, M sont aussi acceptées

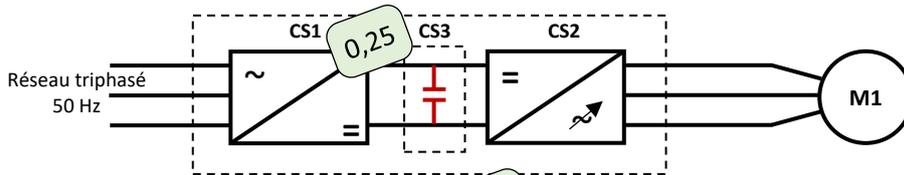
Q.19. Caractéristiques des deux tensions à l'entrée et la sortie du composant T1.

1,00 pt

Tension	Valeur efficace (en V)	Valeur maximale (en V)	Fréquence (en Hz)	Rapport U ₂ /U ₁
U1 à l'entrée de T1	230	$230 \cdot \sqrt{2} = 325,27$	50	$\frac{48}{230} = 0,21$
U2 à la sortie de T1	48	$48 \cdot \sqrt{2} = 67,88$	50	

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

0,50 pt



CS1 : .. Redresseur CS2 : .. Onduleur

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

0,25 pt

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

A.N.

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

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

0,25 pt

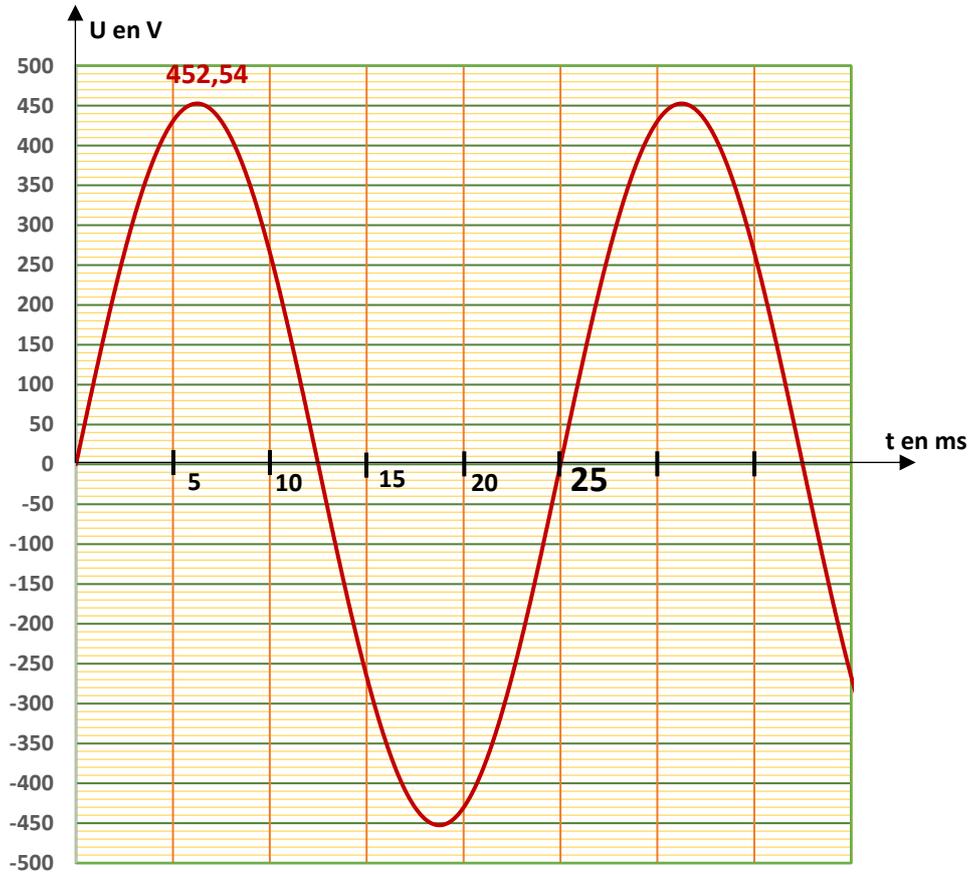
$$\frac{Um}{f} = 8 \text{ donc } Um = 8 \cdot f = 320 \text{ V}$$

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					

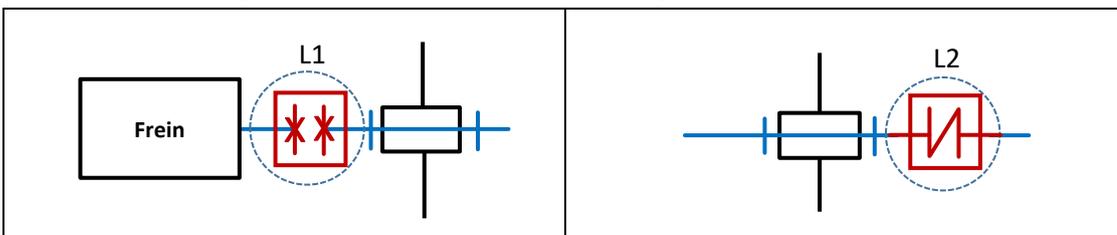
Q.24. Sens de déplacement de l'écrou à billes pour fermer le moule ? (entourer la bonne réponse).

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...

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

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. Déduction 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

Oui, la vitesse du moteur appartient à la plage permise par le variateur. Car :
 $0 \leq N_m = 589,80 \leq 1800 (= 1,2 \cdot 1500) \text{ tr/min}$

Q.32. Dessin de la buse en :

2,50 pts

- Vue de face en coupe A-A.
- Vue de droite.

