

الصفحة

1

8

Y***

*

LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL

مخاضر الإجابة

NR - 44

3h

مدة الإنجاز

علوم المهندس

المادة

3

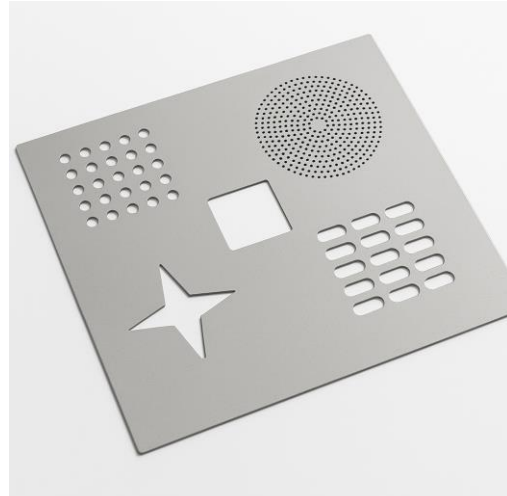
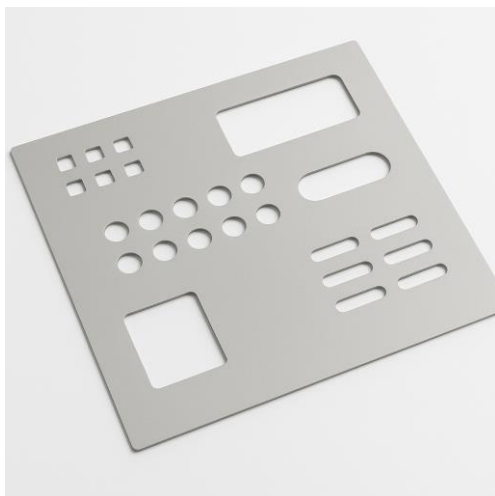
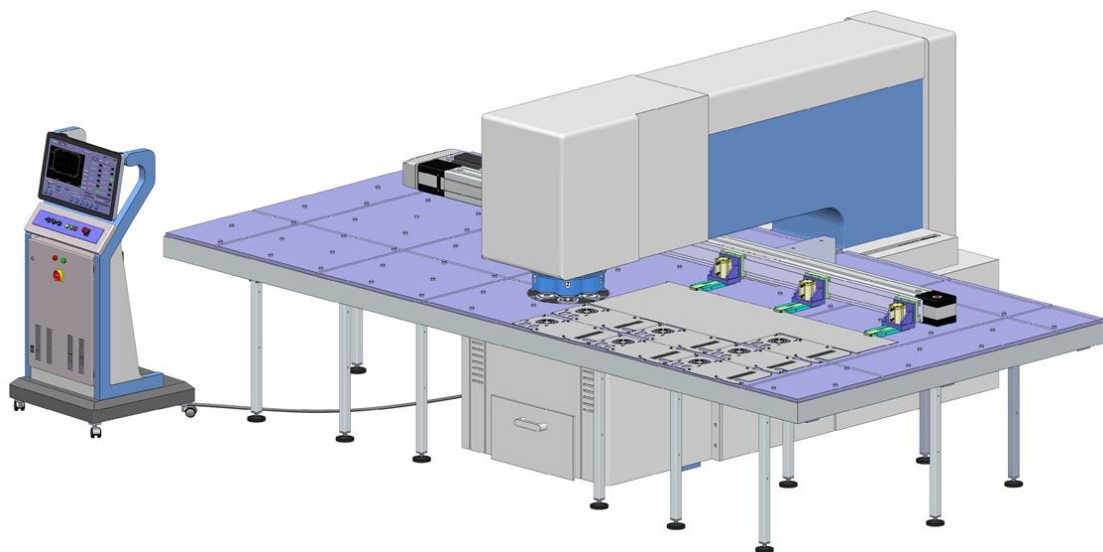
المعامل

شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (ب)

الشعبة أو المسلك

Poinçonneuse automatique multi-poinçons

Éléments de réponse



D.Rep 1

/2,00 Pts

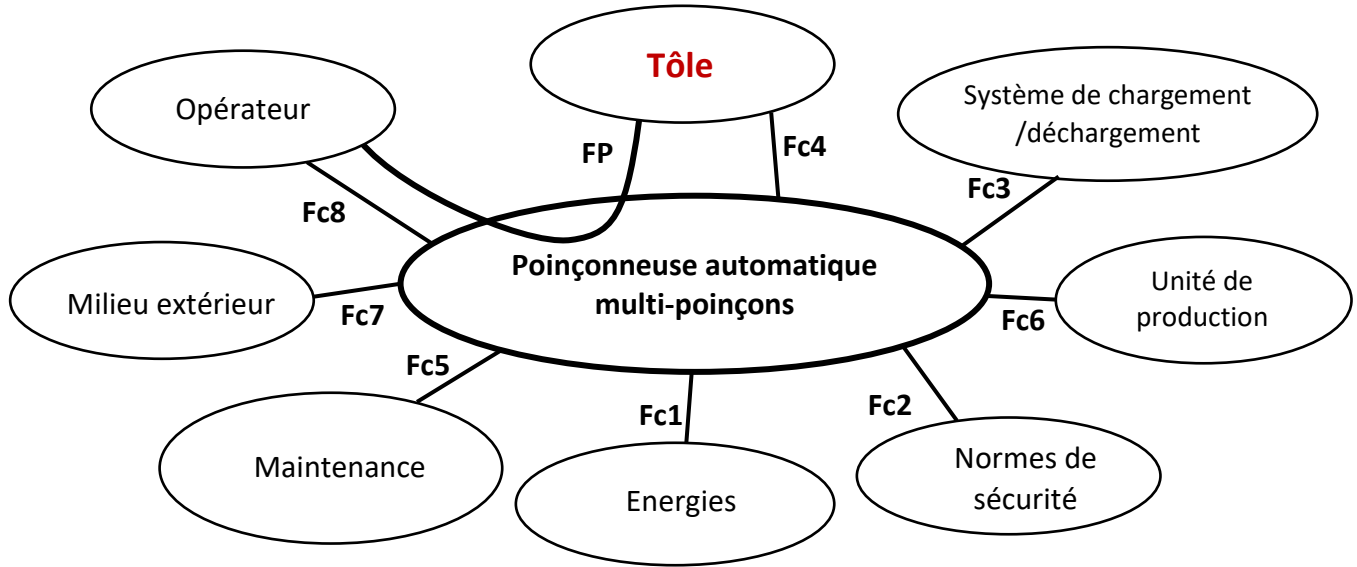
Q.01. MOE et MOS de la P.A.M. :

0,50 pt

MOE	Tôle à poinçonner
MOS	Tôle poinçonnée

Q.02. Diagramme des interactions et tableau des fonctions de service.

1,50 pt



Fs	Identification
FP	Poinçonner automatiquement une tôle
Fc1	S'alimenter en énergie
Fc2	Respecter les normes de sécurité.
Fc3	Être compatible avec le système de chargement /déchargement
Fc4	S'adapter à la tôle
Fc5	Avoir une maintenance aisée.
Fc6	Être intégrer avec l'unité de production
Fc7	Résister aux agressions du milieu extérieur
Fc8	Être programmable facilement

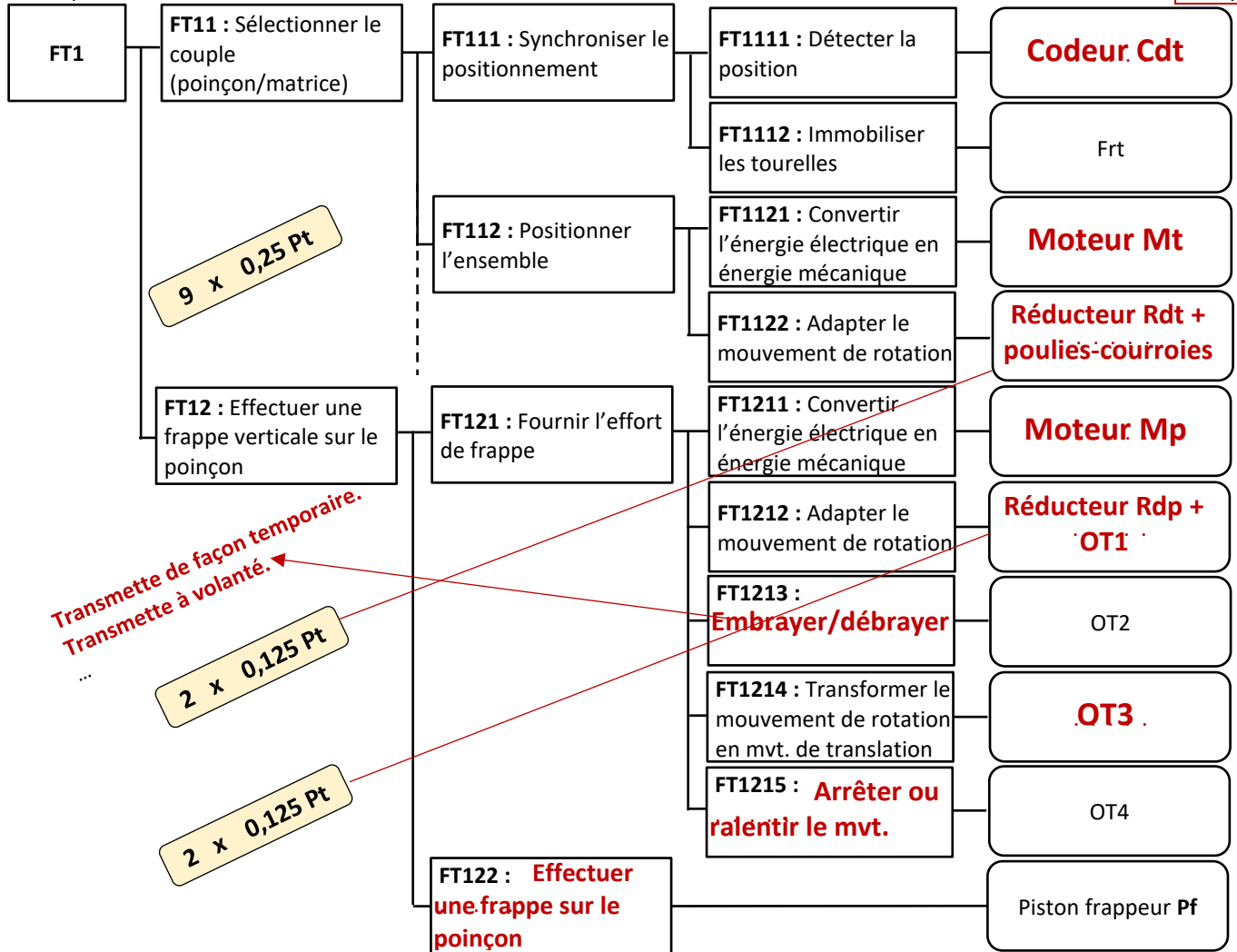
6 x 0,25 Pt

D.Rep 2

/3,50 Pts

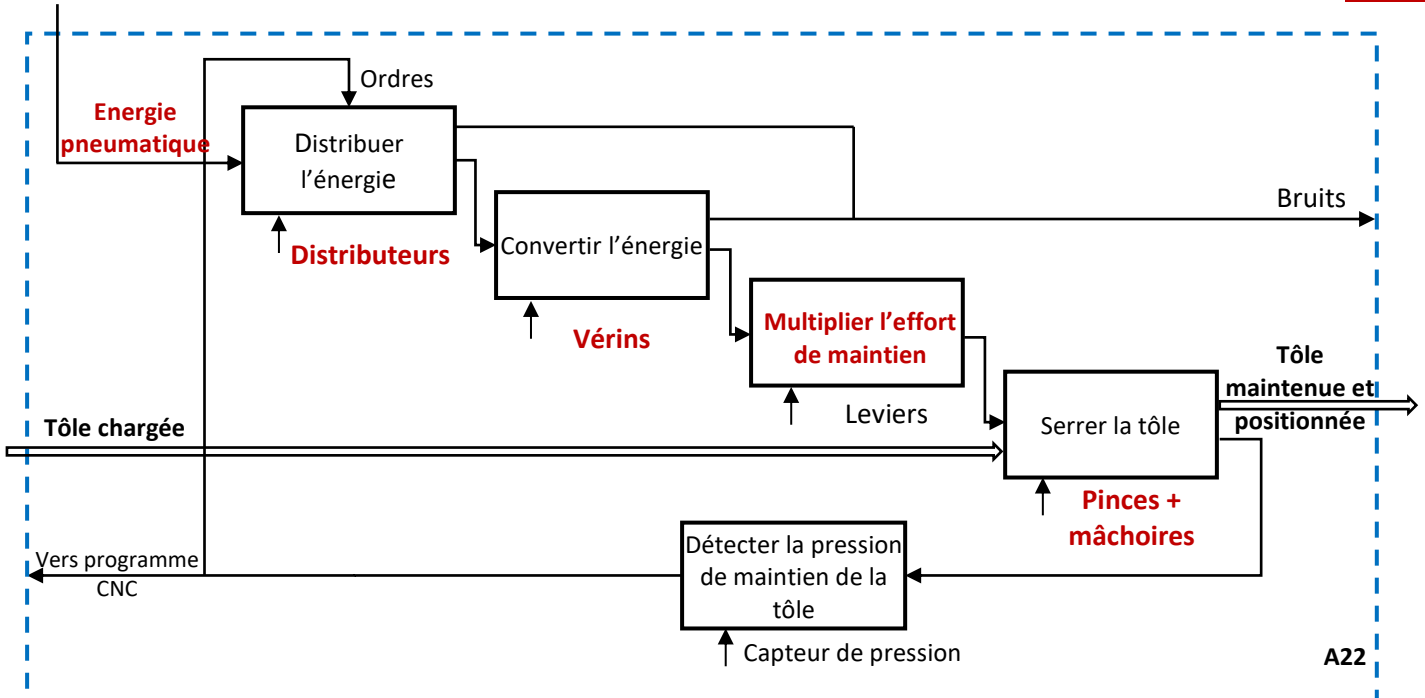
Q.03. FAST partiel de la fonction « FT1 ».

2,25 pts



Q.04. Diagramme SADT A22.

1,25 pt



D.Rep 3

/2,75 Pts

Q.05. MOE et MOS de l'OT3.

0,50 pt

MOE	Mouvement de rotation continu
MOS	Mouvement de translation alternatif

Q.06. Calcul de la course C_{pf} (en mm) du piston frappeur Pf.

0,25 pt

La course d'un excentrique est : $C = 2.e$ Donc $C_{pf} = 2.e$ A.N : $C_{pf} = 2 \times 8 = 16 \text{ mm}$ Q.07. Sachant que la course du poinçon est égale à C_{pf} , déduction de l'épaisseur maximale E_{pmax} (en mm) de la tôle qu'on peut poinçonner.

0,25 pt

L'épaisseur doit être inférieure à la course que fait l'excentrique

$$E_p \leq \frac{C_{pf}}{2} \quad E_{pmax} = \frac{16}{2} = 8 \text{ mm}$$

Q.08. Cohérence de la valeur E_{pmax} avec celle annoncée dans le CdCF par le constructeur de la P.A.M. et justification.

0,50 pt

Dans le CdCF, $E_{pmax} = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm}$ le choix est validéQ.09. Détermination de la vitesse de rotation de l'arbre de transmission N_{Ar} (en tr/min) lorsque la P.A.M. effectue 800 coups/min.

0,25 pt

Chaque coup correspond à un tour de l'excentrique.

Donc $N_{AR} = 800 \text{ tr/min}$ Q.10. Calcul du rapport global de transmission k_g .

0,25 pt

$$k_g = k_{Rdp} k_{OT1} = \frac{1}{2,425} \frac{120}{180}$$

A.N : $k_g = 0,27$ Q.11. Calcul de la vitesse de rotation N_{Mp} (en tr/min) du moteur Mp.

0,25 pt

$$k_g = \frac{N_{Ar}}{N_{Mp}} \rightarrow N_{MP} = \frac{N_{Ar}}{k_g}$$

A.N : $N_{MP} = \frac{800}{0,27} \quad N_{MP} = 2962,96 \text{ tr/min}$

Q.12. Capacité du moteur à fournir cette vitesse de rotation et justification.

0,50 pt

 $N_{Mp} = 2962,96 \text{ tr/min} < N_{Mpmax} = 3000 \text{ tr/min}$

Oui le moteur est capable de fournir cette vitesse de rotation

2 x 0,25 Pt

D.Rep 4

/3,25 Pts

Q.13. Nombre d'impulsions n_{imp} envoyées par Cdt, correspondant au passage du poinçon en cours au poinçon suivant.

0,25 pt

Le codeur envoie 1020 impulsions/tour et on a 6 poinçons par tourelle

$$\text{Donc } n_{imp} = \frac{1020}{6} \rightarrow n_{imp} = 170 \text{ impulsions}$$

Q.14. Tableau des nombres d'impulsions nécessaires pour faire une sélection optimale.

0,25 pt

Poinçon	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
Nombre d'impulsion	0	170	340	510	340	170

5 valeurs correctes :
0,25 Pt

Q.15. Le poinçon le plus éloigné de la zone de frappe.

0,25 pt

Le poinçon n°4

Q.16. Calcul de la vitesse de rotation N_t (en tr/min) de la tourelle si N_{Mt} du moteur est égale à 1420 tr/min.

0,25 pt

$$k_{gt} = \frac{N_t}{N_{Mt}}$$

$$\text{Donc } N_t = k_{gt} \cdot N_{Mt} = 0,03343 \cdot 1420 = 47,47 \text{ tr/min}$$

Q.17. Calcul de la durée t_p (en s) nécessaire pour sélectionner le poinçon le plus éloigné de la zone de frappe.

0,25 pt

$$N_t = 47,47 \text{ tr/min} = 0,79 \text{ tr/s}$$

Le poinçon le plus éloigné de la zone de frappe est le poinçon 4 donc il faut 0,5 tour.

$$0,79 \text{ tour} \rightarrow 1 \text{ s}$$

$$0,50 \text{ tour} \rightarrow t_p \text{ donc } t_p = 0,50/0,79 = 0,63 \text{ s}$$

Q.18. Conformité de t_p avec la durée proposée par le constructeur de la P.A.M et justification.

0,50 pt

$t_p = 0,63 \text{ s} > 0,5 \text{ s}$. Donc elle n'est pas conforme avec la valeur annoncée dans le CdCF.

Q.19. Ajout d'une seule pièce par classe d'équivalence, en excluant tous les joints.

0,75 pt

	Classe d'équivalence		
	« Bâti »	« Tige »	« Levier »
Pièce	13 ou 16 ou 14	10	22

Q.20. Tableau relatif à la liaison entre le « Levier » et le « Bâti ». (Mettre 1 si le degré de liberté existe).

0,75 pt


Liaison entre	Nom de la liaison	Type de la solution	Degré de liberté					
			Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
« Levier »/« Bâti »	Pivot	Contact direct					1	

D.Rep 5

/4,00 Pts

Q.21. Tableau relatif à la liaison entre la classe d'équivalence : « Levier » et l'axe 20.

0,50 pt

Liaison entre	Nom de la liaison	Symbole dans le plan (XZ)	Degré de liberté					
			Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
« Levier » / L'axe 20	Linéaire rectiligne		1	1	0	0	1	1

Q.22. Nom et fonction de l'élément 14.

0,50 pt

	Nom	Fonction
L'élément 14	Bague / coussinet	Assurer le guidage en diminuant le frottement

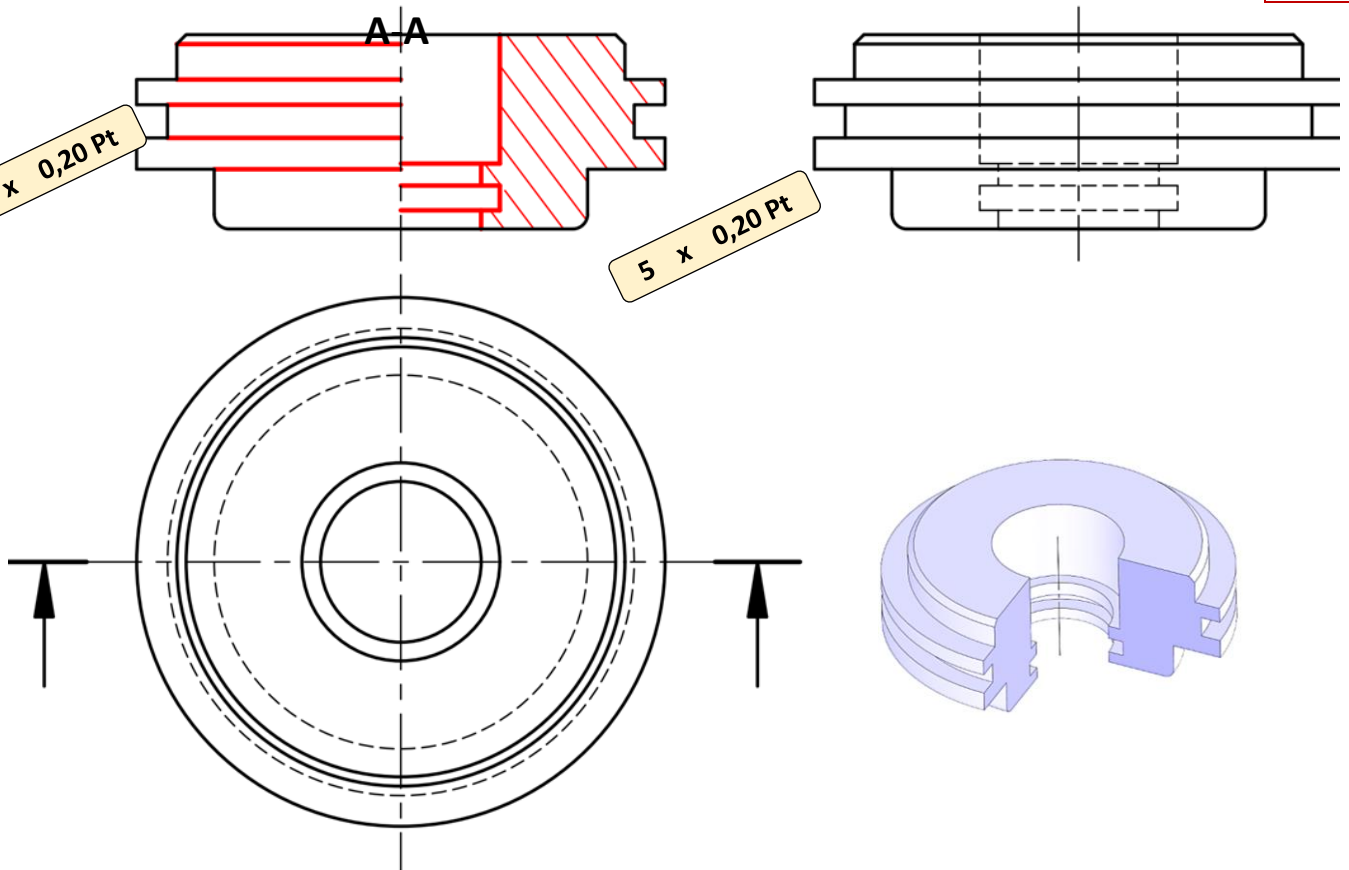
Q.23. La chambre du vérin qui doit être mise sous pression pur serrer la tôle.

0,25 pt

Chambre 1	Chambre 2
-----------	-----------

Q.24. Dessin du nez de vérin 13 en : Vue de face en demi-coupe A-A. (ne pas représenter les traits cachés)

2,00 pts



Q.25. Nom et fonction des composants pneumatiques du schéma.

0,75 pt

Repère	Nom	Fonction
0A1	Source de pression pneumatique	Alimenter en énergie pneumatique
0A2	Filtre à purge automatique	Filtrer l'air et purger l'eau
0A3	Régulateur	Réguler la pression du circuit

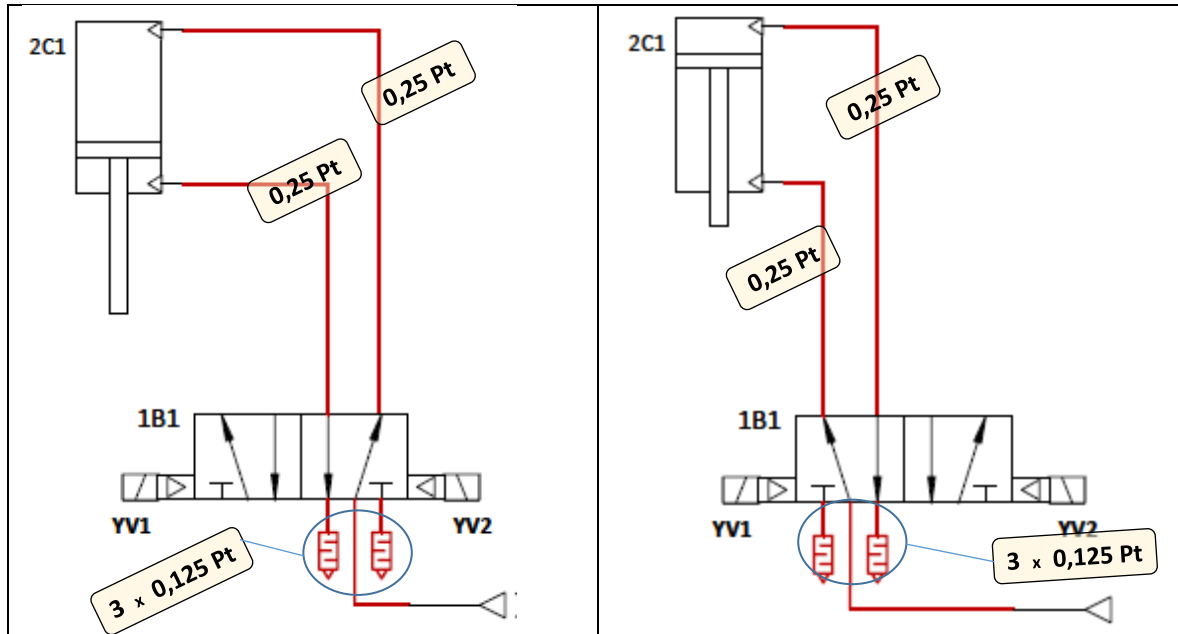
3 x 0,25 Pt

D.Rep 6

/2,75 Pts

Q.26. Schéma pneumatique du vérin 2C1 de la pince en position : « Tôle maintenue » et « Tôle relâchée »

1,75 pt



Q.27. Calcul de la force réelle F_r (en N) lorsque la force de maintien de la tôle par une seule pince est : $F_r = 1200$ N.

0,25 pt

$$F_T = 1,65 \cdot F_r \rightarrow F_r = \frac{F_T}{1,65} = \frac{1200}{1,65}$$

A.N: $F_r = 727,27$ N

Q.28. Calcul de la force théorique F_{th} (en N) que doit développer le vérin dans ce cas.

0,25 pt

$$\text{On a } F_r = F_{th} - 0,2 \cdot F_{th} \rightarrow F_{th} = \frac{F_r}{0,8} = \frac{727,27}{0,8} = 909,09 \text{ N}$$

Q.29. Déduction de la pression p (en bars) nécessaire dans ce cas.

0,25 pt

$$\text{On a } F_{th} = \frac{p \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \rightarrow p = \frac{4}{\pi \cdot (D^2 - d^2)} \cdot F_{th}$$

A.N: $p = \frac{4}{\pi \cdot (0,05^2 - 0,018^2)} \cdot 909,09 \rightarrow p = 5,32 \text{ bars}$

Q.30. Conclusion sur la sûreté du maintien de la tôle si la pression disponible est égale à 6 bars.

0,25 pt

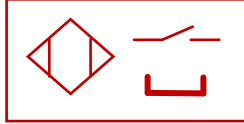
Oui le maintien est assuré car la pression disponible est 6 bars > 5,32

D.Rep 7

/1,75 Pts

Q.31. Proposition de type de capteur adapté à cette application ainsi que sa symbolisation normalisée.

0,50 pt

Type de capteur	symbole
Capteur de proximité : Magnétique (ILS) ou autre.	

Q.32. Tableau à compléter.

0,75 pt

Voyant	Signification
L3	Signale une alerte ou une erreur nécessitant une intervention.
L1	Indique que le circuit est alimenté.
L2	Indique que le maintien est en cours.

Q.33. L'équation logique d'activation du voyant L2.

0,25 pt

$$L2 = \overline{Au} \cdot \overline{Arr} \cdot (OR + x) \cdot \overline{Y}$$

Q.34. Logigramme de la sortie L2. (symbolisation américaine ou européenne)

0,25 pt

