

الصفحة

1

8

***1

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأول والثانوي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX-XXX

مخاضر الإجابة

NR 44

3h

مدة الإنجاز

علوم المهندس

المادة

3

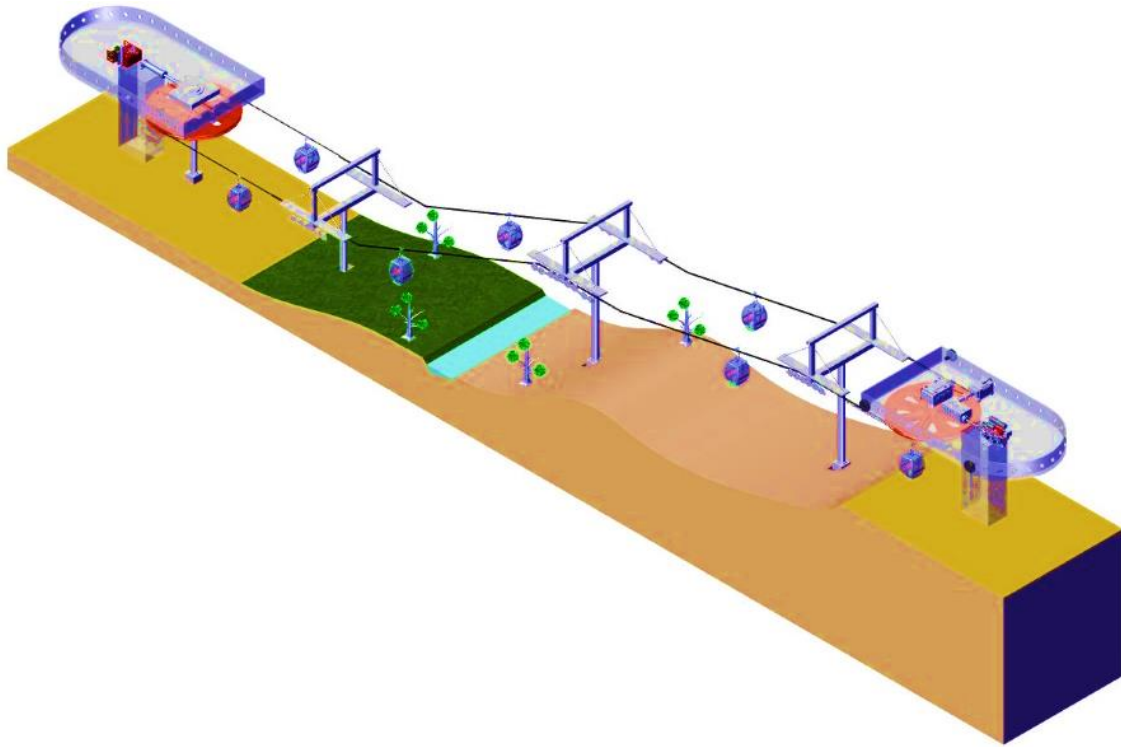
المعامل

شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (ب)

الشعبة أو المسلك

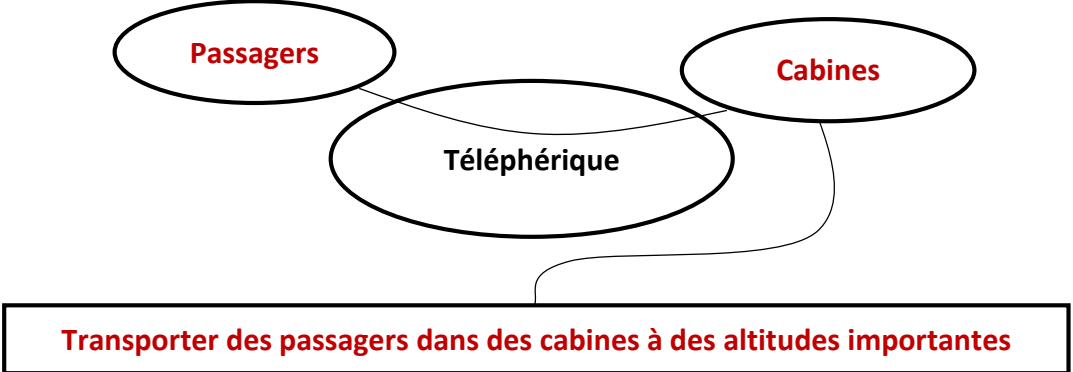
Téléphérique

Eléments de réponse



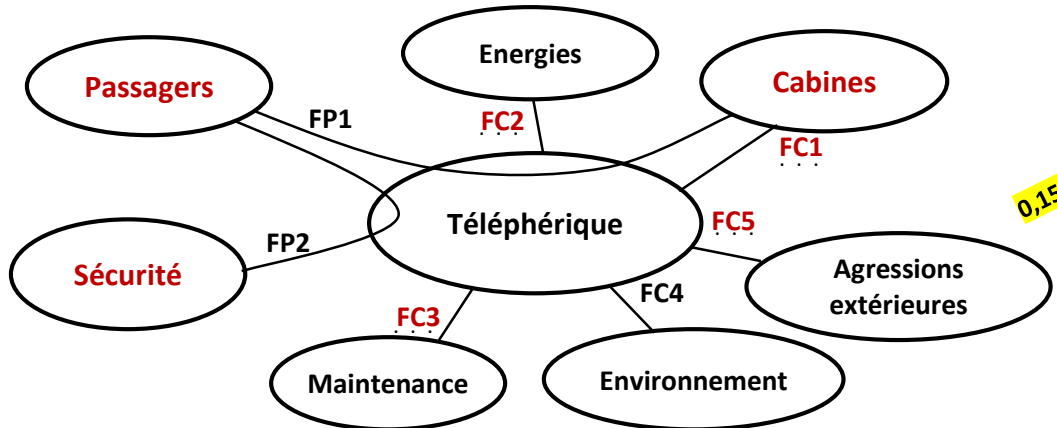
Q.01. Bête à cornes.

0,75 pt



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

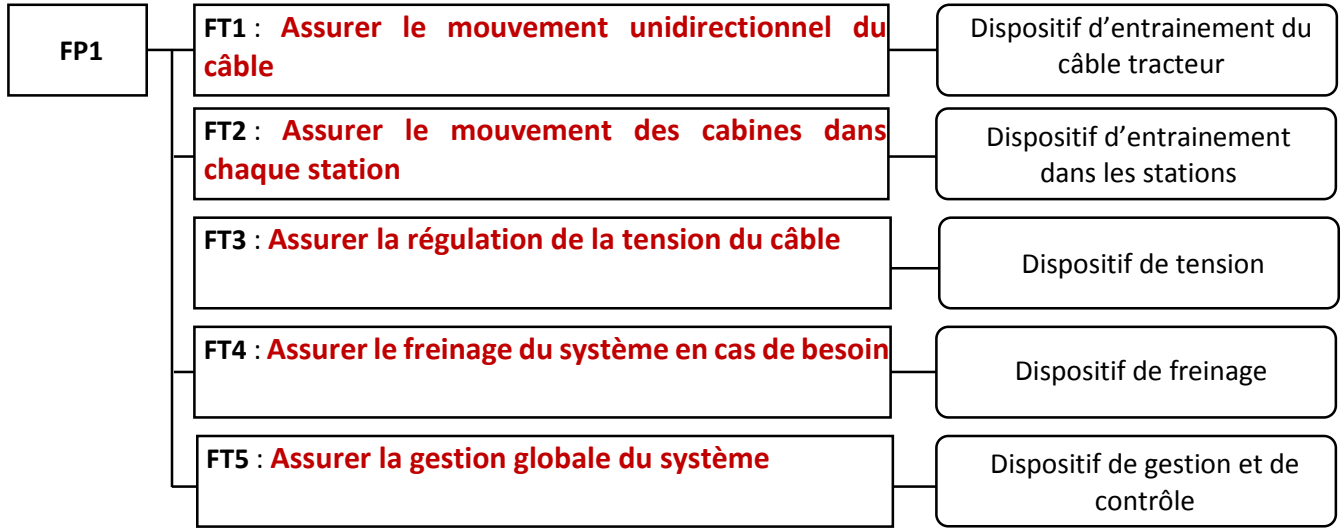
1,50 pt



Fonctions de service	Identification des fonctions
FP1	Transporter des passagers dans des cabines à des altitudes importantes
FP2	Assurer la sécurité des passagers
FC1	Maintenir la stabilité des cabines
FC2	Alterner entre deux sources d'énergie différentes en cas de besoin
FC3	Avoir une maintenance facile
FC4	Respecter l'environnement
FC5	Supporter les agressions extérieures

Q.03. Diagramme FAST partiel relatif à la fonction « FP1 ».

1,25 pt

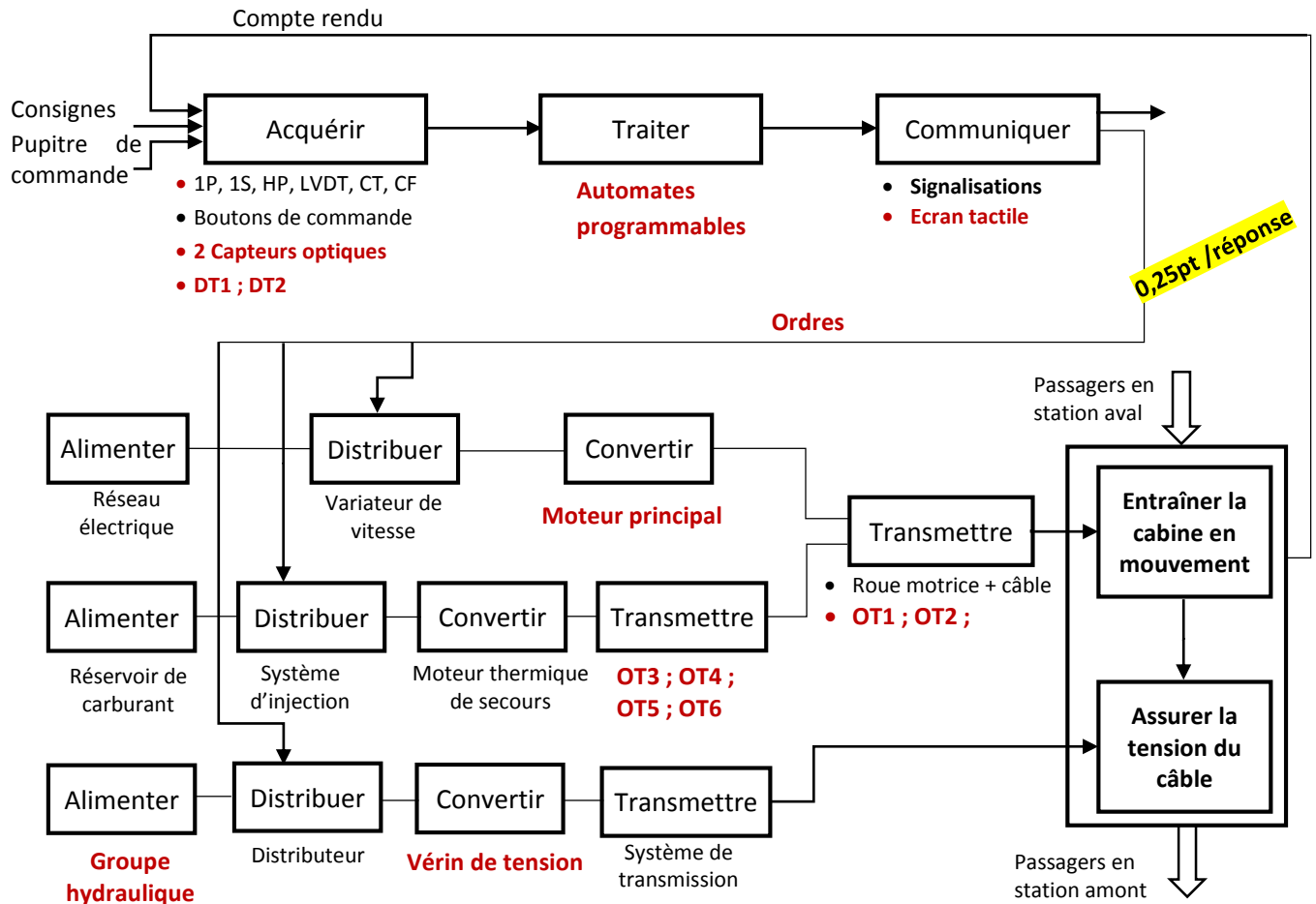


D.Rep 2

/5,25 Pts

Q.04. Chaîne fonctionnelle.

3,50 pts



Q.05. Nom et fonction convenable.

0,50 pt

Organe de transmission	Nom	Fonction
OT 1	Réducteur principal	Transmettre et adapter la vitesse de rotation
OT 2	Poulies courroies	Transmettre la puissance entre arbres éloignés avec modification de la vitesse de rotation

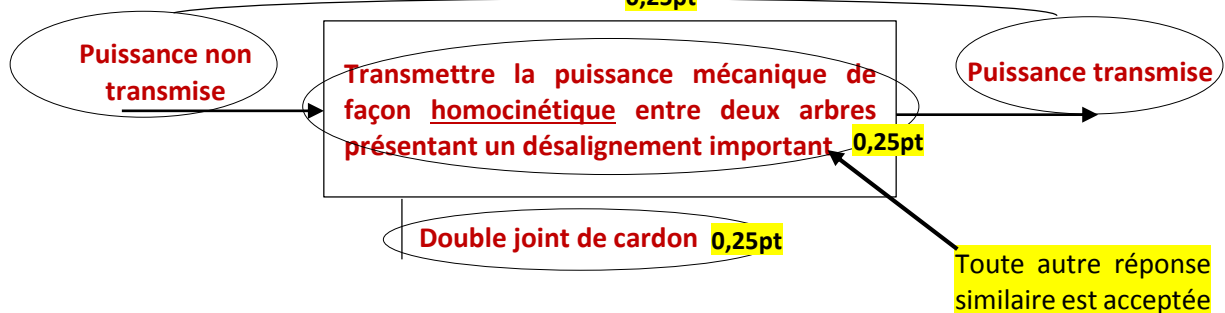
Q.06. Nom et symbole de l'organe de transmission 3 (OT 3).

0,50 pt

Nom	Symbole
Embrayage	

Q.07. Actigramme de l'organe de transmission 6 (OT 6).

0,75 pt



D.Rep 3

/1,75 Pt

Q.08. Expression de la vitesse de la cabine V_c en fonction de la vitesse de rotation N_{mp} (en tr/min), de, ds, dr et kp.

0,50 pt

$$V_c = \frac{dr}{2} \cdot \omega_r = \frac{dr}{2} \cdot \pi \cdot \frac{Nr}{30}$$

$$\text{Avec } \frac{Nr}{N_{mp}} = kp \cdot \frac{de}{ds}$$

$$\text{Donc : } V_c = \frac{dr}{60} \cdot \pi \cdot \frac{de}{ds} \cdot kp \cdot N_{mp}$$

Q.09. Dédution de la valeur de la vitesse de rotation N_{mp} (en tr/min) du moteur principal en mode normal.

0,25 pt

$$V_c = \frac{dr}{60} \cdot \pi \cdot \frac{de}{ds} \cdot kp \cdot N_{mp}$$

$$\text{Donc : } N_{mp} = \frac{60 \cdot ds}{\pi \cdot de \cdot dr \cdot kp} \cdot V_c = \frac{60 \cdot 240 \cdot 50}{\pi \cdot 134 \cdot 2,7 \cdot 1} \cdot 4,7$$

$$N_{mp} = 2977,23 \text{ tr/min}$$

Q.10. Expression de la vitesse de la cabine V_c' en fonction de la vitesse de rotation N_{ms} (en tr/min), de, ds, dr, kp et ks.

0,50 pt

$$V_c' = \frac{dr}{2} \cdot \omega_r = \frac{dr}{2} \cdot \pi \cdot \frac{Nr}{30}$$

$$\text{Avec } \frac{Nr}{N_{ms}} = kp \cdot \frac{de}{ds} \cdot ks$$

$$\text{Donc : } V_c' = \frac{dr}{60} \cdot \pi \cdot \frac{de}{ds} \cdot kp \cdot ks \cdot N_{ms}$$

Q.11. Dédution de la valeur du rapport de transmission ks que doit avoir le réducteur R_{ds} pour respecter la condition sur la vitesse V_c' .

0,25 pt

$$ks = \frac{60 \cdot ds}{\pi \cdot de \cdot dr \cdot kp \cdot N_{ms}} \cdot V_c' = \frac{60 \cdot ds}{\pi \cdot de \cdot dr \cdot kp \cdot N_{ms}} \cdot \frac{V_c}{4}$$

$$ks = \frac{60 \cdot 240 \cdot 50}{\pi \cdot 134 \cdot 2,7 \cdot 1 \cdot 2100} \cdot \frac{4,7}{4} = 0,35$$

Q.12. Choix de la référence (type) du réducteur convenable.

0,25 pt

TH1HC1-2

D.Rep 4

/3,00 Pts

Q.13. Calcul de la puissance P_c au niveau du câble (en kW), nécessaire pour déplacer les cabines dans les conditions extrêmes de fonctionnement. 0,25 pt

$$\text{On a : } P_c = F_c \cdot V_c = 73 \cdot 4,7$$

$$\text{Donc } P_c = 343,1 \text{ kW}$$

Q.14. Calcul du rendement global η_g de la chaîne de transmission en mode normal. 0,25 pt

$$\eta_g = \eta_{rc} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 = 1 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$$

$$\eta_g = 0,81$$

Q.15. Déduction de la puissance P_{mp} (en kW) que doit développer le moteur principal pour déplacer les cabines du téléphérique. 0,25 pt

$$\eta_g = \frac{P_c}{P_{mp}} \text{ donc : } P_{mp} = \frac{P_c}{\eta_g}$$

$$P_{mp} = 423,58 \text{ kW}$$

Q.16. La référence (type) du moteur adéquat. 0,25 pt

PLS 315 VLG

Q.17. Identification des liaisons du dispositif de tension du câble tracteur. 1,25 pt

Liaison entre	Nom de la liaison	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Tige du vérin/Support de la roue réceptrice	Rotule . .				1	1	1
Corps du vérin/Bâti	Rotule . .				1	1	1
Tige du vérin/Corps du vérin	Pivot glissant	1			1		
Support de la roue réceptrice/Roue réceptrice	Pivot . . .					1	
Support de la roue réceptrice/Bâti	Glissière.	1					

0,25pt/ligne

Q.18. Solution constructive 1, 2 et 3 liée à la liaison convenable. 0,75 pt

Liaison entre	Solution constructive
Tige du vérin/Support de la roue réceptrice	1
Tige du vérin/Corps du vérin	2
Support de la roue réceptrice/Bâti	3

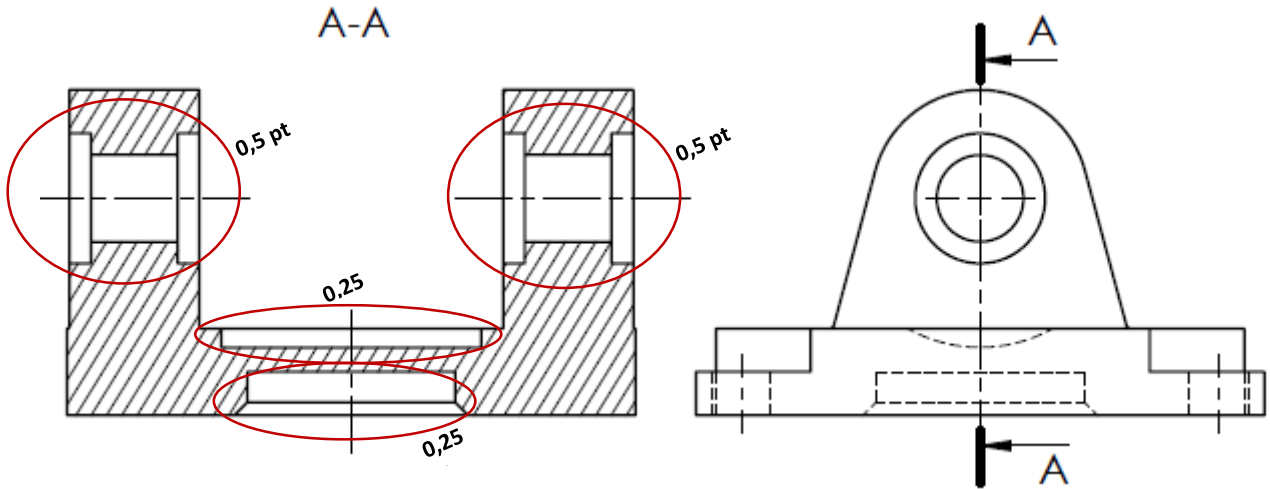
D.Rep 5

/3,25 Pts

Q.19. Dessin de la chape de pied en :

1,50 pt

- Vue de droite en coupe A-A.



Q.20. Nom et fonction des composants hydrauliques.

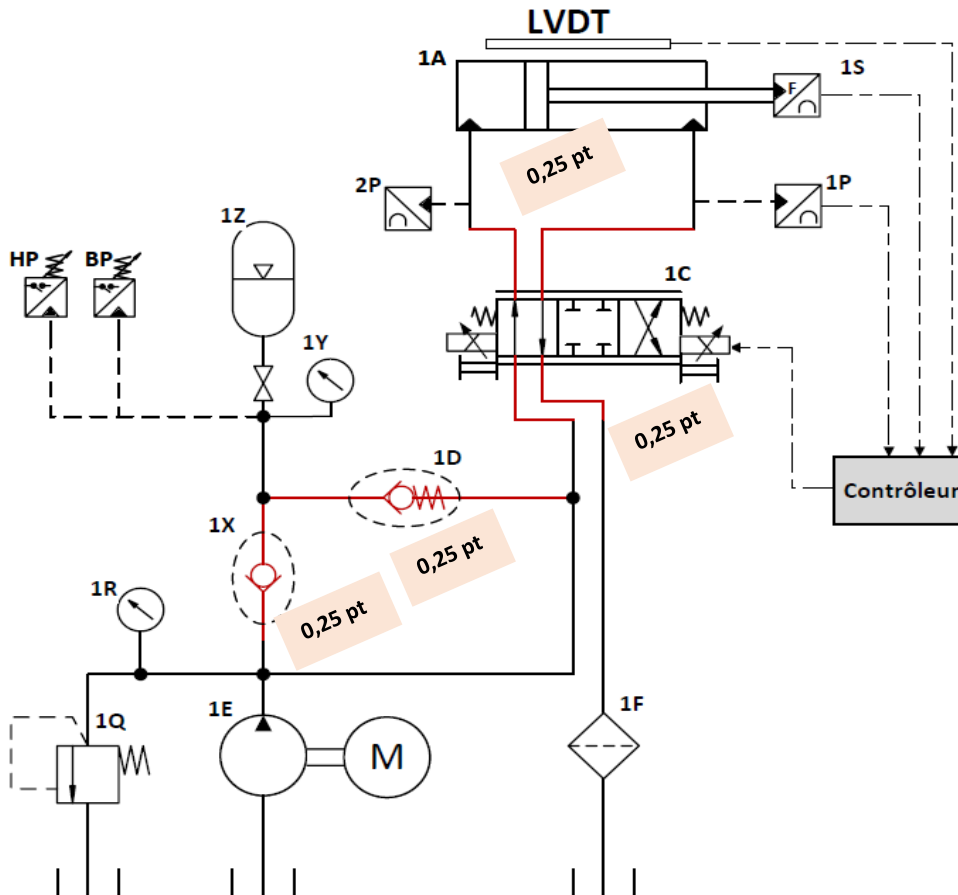
0,75 pt

Composant	Nom	Fonction
1Q	Limiteur de pression	Limiter la pression dans le circuit hydraulique à une valeur précise
1R	Manomètre	Indiquer la pression du fluide hydraulique à la sortie de la pompe
1F	Filtre . . .	Filtrer le fluide hydraulique des impuretés

0,25pt/ligne

Q.21. Schéma du circuit hydraulique.

1,00 pt



D.Rep 6

/1,50 Pt

Q.22. Le distributeur 1C comporte deux types de commandes : Electrique et manuelle, la cause de l'utilisation de la commande manuelle est :

0,25 pt

La commande manuelle est indispensable en cas de panne électrique pour pouvoir manipuler le système.

Q.23. Vérification de la pression initiale $P_0 = 150 \text{ Bars}$ dans la chambre convenable du vérin générée par la charge initiale F_{T0} .

0,25 pt

$$P_0 = \frac{F_{T0}}{S_2} = \frac{14254,5}{95,03}$$

$$P_0 = 150 \text{ Bars.}$$

Q.24. Déduction des valeurs des pressions minimale P_{min} et maximale P_{max} (en Bars) à partir desquelles il est nécessaire de faire un réajustement de la pression.

0,50 pt

$$P = P_0 \pm 5\%$$

Donc :

$$P_{min} = 150 - (0,05 \cdot 150) = 142,5 \text{ Bars}$$

$$P_{max} = 150 + (0,05 \cdot 150) = 157,5 \text{ Bars}$$

Donc au-delà de 157,5 Bars, il est nécessaire de faire un réajustement.

Et en-deçà de 142,5 Bars, il est nécessaire de faire un réajustement.

Q.25. Vérification si le réajustement de la pression dans la chambre convenable du vérin est nécessaire et justification.

0,50 pt

$$P = \frac{F_T}{S_2} = \frac{15015}{95,03}$$

$$P = 158,00 > 157,5 \text{ Bars}$$

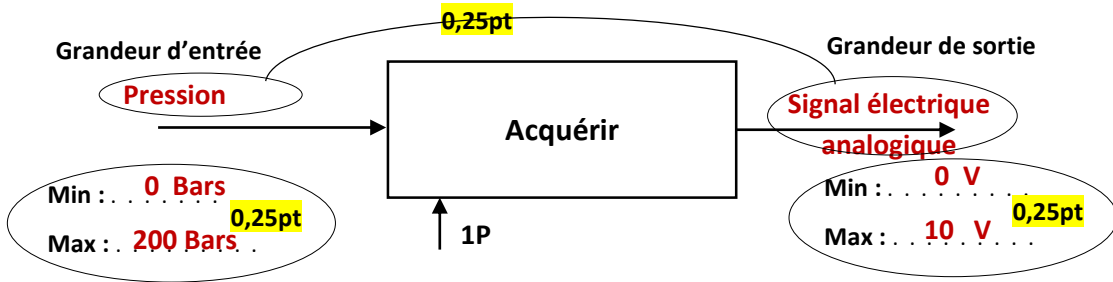
Donc il faut faire le réajustement de la pression dans la chambre convenable du vérin.

D.Rep 7

/1,75 Pt

Q.26. Actigramme relatif au capteur de pression 1P, et nature de l'information d'entrée et de sortie.

0,75 pt



Q.27. Nom et symbole des deux modules A et D.

0,50 pt

Nom	Nom	Symbole
Module A	CAN : Convertisseur analogique numérique	
Module D	CNA : Convertisseur numérique analogique	

0,25pt/ligne

Q.28. Détermination de la tension **U** (en **V**) image de la pression **P** à la sortie du capteur 1P lorsque la pression **P** est égale **160 Bars**.

0,25 pt

$$U = \frac{U_{max} - U_{min}}{P_{max} - P_{min}} * 160 = \frac{10 - 0}{200} * 160$$

$$U = 8V$$

Q.29. Détermination pour la même pression **P**, le courant **I** (en **mA**) de commande du distributeur 1C que doit délivrer le contrôleur du circuit hydraulique.

0,25 pt

$$I = \frac{80 * I_{max}}{100} = \frac{80 * 1400}{100}$$

$$I = 1120 \text{ mA.}$$