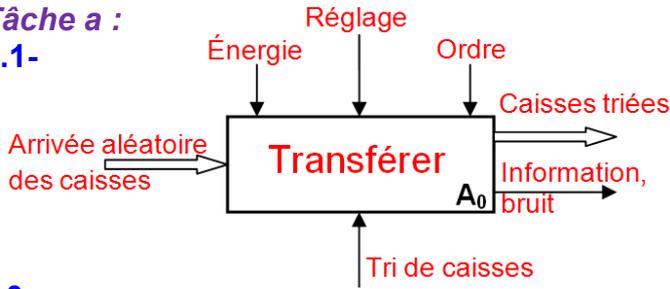


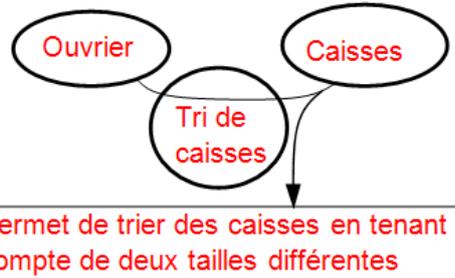
Élément de corrigé

Tâche a :

a.1-



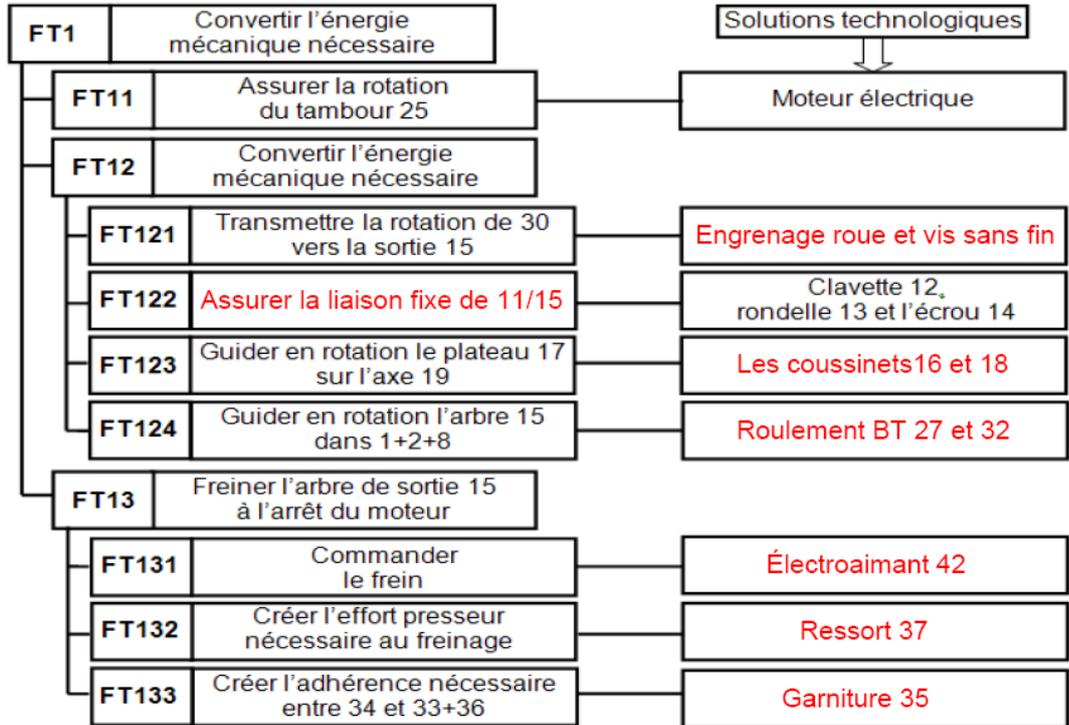
a.2-



a.3-

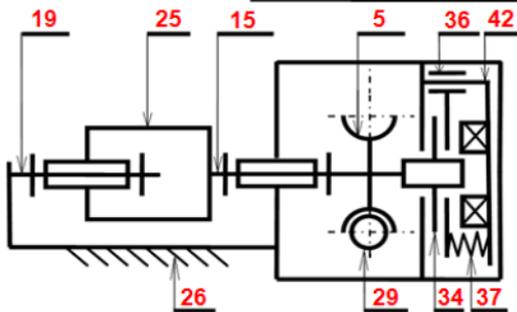
Fp	Plait à l'œil
	être silencieux
	Protéger ouvrier
Fc1	Faciliter la tâche de tri
	Résister au milieu ambiant
Fc2	Résister au milieu environnant
Fc3	Être d'un encombrement minimal
	Assurer un fonctionnement silencieux
	Permet un gain de temps pendant la sélection
Fc4	S'adapter au milieu environnant (autres pièces du mécanisme, encombrement...)

a.4-



Tâche b :

b.1-



b.2-

Mvt	R _x	R _y	R _z	T _x	T _y	T _z
29/9	0	0	1	0	0	0
5/8+1	1	0	0	0	0	0
15/8+1	1	0	0	0	0	0
22/25	0	0	0	0	0	0
34/38	0	0	0	1	0	0

b.3- A= {1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, BE27, BE32, 33, 42, 43, 44, 45, 46} ;

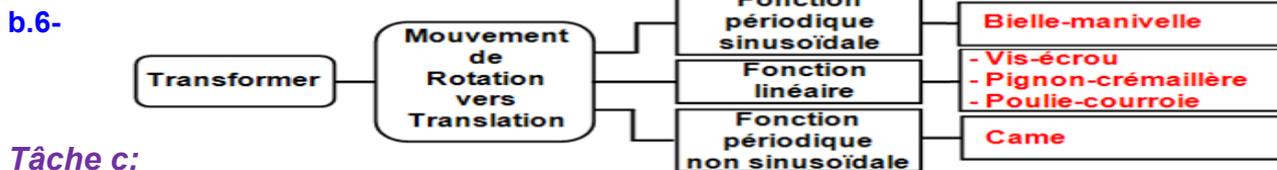
B= {5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 25, BI27, 28, 31, BI32, 38, 39, 40, 41} ;

C= {34, 35} ; D= {29, 30} ; E= {22} ; F= {36} ; G= {37}.

b.4-



Pièce	Nom	Fonction	Pièce	Nom	Fonction
3+10	Boulon H	Assemblage de 7/9	20	Vis H	Assemblage de 19/26
4	Rondelle W	Freinage de l'écrou 3	21	Rondelle plate	Augmenter la surface d'appui
5	Roue dentée	Transmettre la puissance entre 2 arbres //ou⊥ avec changement de ω	27	Roulement BT	Faciliter le guidage en rotation de 15/1+8
6	Clavette //	Éliminer la rotation de 5/15	28	Entretoise	Arrêt en translation de la BI27 et 5
12	Clavette //	Éliminer la rotation de 11/15	35	Garniture	Augmenter le coefficient d'adhérence pour le freinage
14	Écrou H	Assurer la liaison fixe de 11/15	37	Ressort	Créer l'effort presseur pour le freinage
16	Coussinet épaulé	Faciliter le guidage en rotation de 17/19	40	Vis CHc	Assemblage de 38/15



Tâche c:

c.1- Les avantages d'une transmission par roue et vis sans fin :

- L'engrènement le plus doux de tous les engrenages, silencieux et sans chocs.
- La roue et vis sans fin permet d'obtenir un grand rapport de réduction avec seulement deux roues dentées
- Les systèmes roue et vis sans fin sont presque toujours irréversibles d'où sécurité anti-retour.

c.2- Même angle d'hélice de la vis sans fin (droite), car, les axes sont ⊥

c.3- Même sens d'hélice, $\beta_{Roue} + \beta_{Vis} = 90^\circ$ et $m_{tRoue} = m_{xVis}$;

c.4- Formule	Ndr de dents	$\beta_{Roue} = 90 - \beta_{Vis}$	$m_t = \frac{m_n}{\cos \beta_{roue}}$	$a = \frac{m_n}{2} \left(\frac{Z_V}{\sin \beta_R} + \frac{Z_R}{\cos \beta_R} \right)$	$d_{Roue} = \frac{m_n \cdot Z_R}{\cos \beta_R}$	$d_{Vis} = \frac{m_n \cdot Z_V}{\sin \beta_R}$
Vis 29	2	85°	1	56,64 mm	90 mm	23,28 mm
Roue 5	90	5°				

c.5- $N_{25} = r \cdot N_{29} = 0,02 \cdot 1500 = 30 \text{ tr/mn}$

c.6- $\eta_{vis} = \frac{\tan \beta_{Roue}}{\tan(\beta_{Roue} + \text{Arc tan } 0,611)} = \frac{\tan 5}{\tan(5 + \text{Arc tan } 0,611)} = 0,11$

c.7- Bronze

c.8- $\mathcal{P} = F \cdot V = 880 \cdot 0,2 = 176W$

c.9- $\eta_g = \frac{\mathcal{P}_s}{\mathcal{P}_m} = \frac{176}{2000} = 0,088$ et $\eta_{vis} = \frac{\eta_g}{\eta_T} = \frac{0,088}{0,8} = 0,11$

c.10- Le choix du moteur électrique proposé est convenable, car, $0,1 \leq \eta_{vis} \leq 0,3$.

c.11- $N_{25} = \frac{30 \cdot \mathcal{P}_s \cdot 2}{\pi \cdot C_{25}} = \frac{30 \cdot \mathcal{P}_s \cdot 2}{\pi \cdot F \cdot d_T} = \frac{30 \cdot 176 \cdot 2 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 880 \cdot 127,40} = 29,997 \approx 30 \text{ tr / mn}$

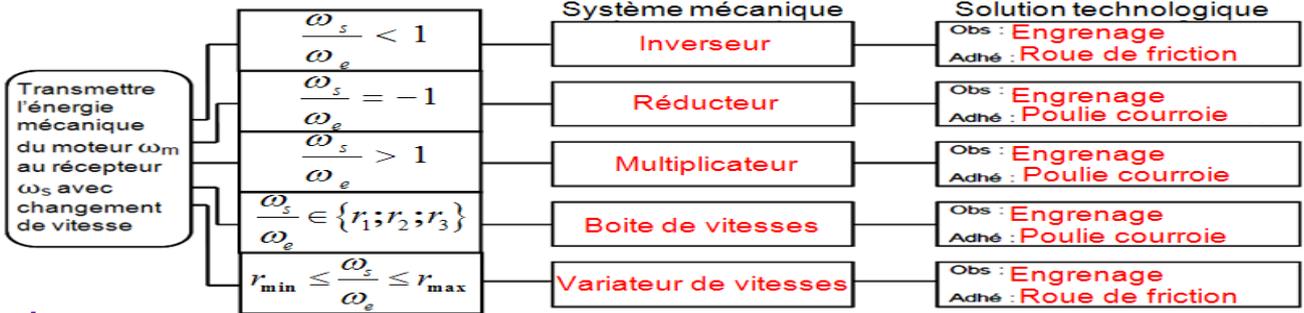
c.12- $r = \eta_g \frac{C_{30}}{C_{25}} = \frac{N_{25}}{N_{30}} = \frac{Z_{29}}{Z_5} = \frac{2}{80} = 0,02$

c.13- $r = \frac{d_{Vis}}{d_{Roue}} \cdot \tan \beta_{Roue} = \frac{d_{29}}{d_5} \cdot \tan \beta_5 = 0,02$ et $a = \frac{d_{Vis} + d_{Roue}}{2} = \frac{d_{29} + d_5}{2} = 56,64 \text{ mm}$

alors $d_5 = 92,20 \text{ mm}$ et $d_{29} = 21,022 \text{ mm}$



c.14-



Tâche d:

d.1- $d_{30} = \frac{2C_{30}}{T} = \frac{2 \cdot 14 \cdot 10^3}{2000} = 14 \text{ mm}$

d.3- $S = aL = 5.25 = 125 \text{ mm}^2$

d.5- La condition est vérifiée, car, $16 \leq 24 \text{ MPa}$

d.6- voir dessin ci-contre :

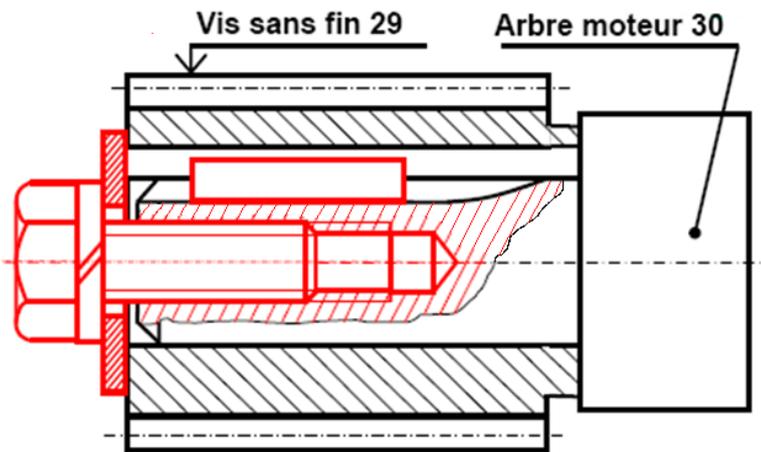
d.7.1- $\tau_{\max i} = \frac{M_t}{I_o} \rho_{\max i} = \frac{M_t}{\frac{\pi d_{15}^4}{32}} \cdot \frac{d_{15}}{2} = \frac{16M_t}{\pi d_{15}^3} \leq R_{pg}$

$d_{15} \geq \sqrt[3]{\frac{16M_t}{\pi \cdot R_{pg}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 141 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 141}} = 17,207 \text{ mm}$

$d_{15 \text{ mini}} = 17,207 \text{ mm}$

d ₃₀	a	b	j	k
14	5	5	11	16,3

d.4- $\tau = \frac{T}{S} = \frac{2000}{125} = 16 \text{ MPa}$

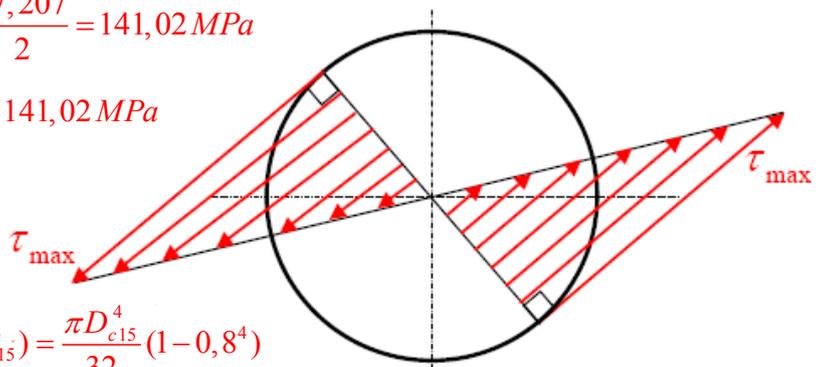


d.7.2- $\theta = \frac{M_t}{G \cdot I_o} = \frac{32 \cdot M_t}{G \cdot \pi \cdot d_{15}^4} = \frac{32 \cdot 141 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^4 \cdot 3,14 \cdot 17,207^4} = 2,048 \cdot 10^{-4} \text{ rad / mm} = 0,2048 \text{ rad / m}$

d.7.3- $\tau_{\max i} = G \cdot \theta \cdot \rho_{\max i} = 8 \cdot 10^4 \cdot 2,052 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{17,207}{2} = 141,02 \text{ MPa}$

$\tau_{\max i} = \frac{M_t}{I_o} \cdot \frac{d_{15}}{2} = \frac{141 \cdot 10^3}{\frac{\pi}{32} \cdot 17,207^4} \cdot \frac{17,207}{2} = 141,02 \text{ MPa}$

d.7.4- Voir dessin ci-contre :



d.8- $\tau_{\max i} = \frac{M_t}{I_o / v} \leq R_{pg}$ et $I_o = \frac{\pi}{32} (D_{c15}^4 - d_{c15}^4) = \frac{\pi D_{c15}^4}{32} (1 - 0,8^4)$

$\frac{I_o}{v} = \frac{\pi D_{c15}^3}{16} (1 - 0,8^4) = 0,59 \frac{\pi D_{c15}^4}{32} \Rightarrow \tau_{\max i} = \frac{141 \cdot 10^3 \cdot 16}{0,59 \cdot 3,14 \cdot D_{c15}^3} \leq 141$ d'où : $D_{c15} = 20,51 \text{ mm}$

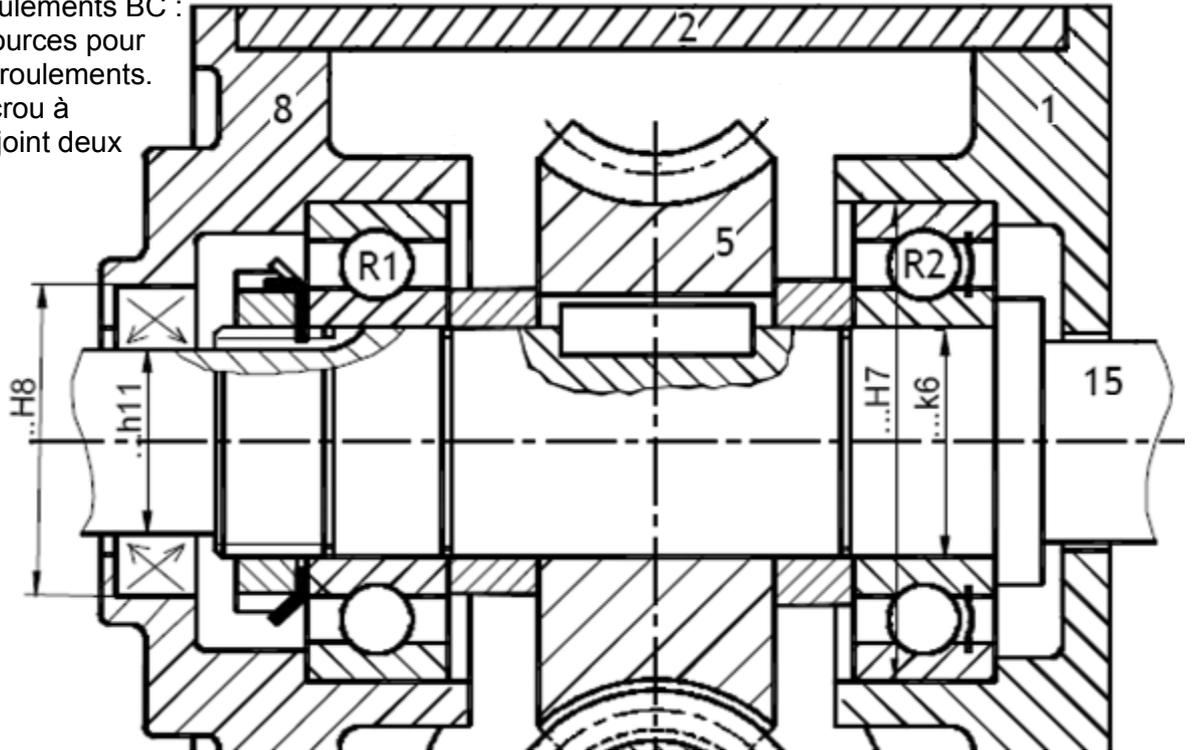
alors : $D_{c15} = 20,51 \text{ mm}$ et $d = 16,40 \text{ mm}$

$\rho_{c15} = \rho_{15} \Rightarrow \frac{m_{c15}}{m_{15}} = \frac{V_{c15}}{V_{15}} = \frac{S_{c15}}{S_{15}} = \frac{D_{c15}^2 - d_{c15}^2}{d_{15}^2} = \frac{20,51^2 - 16,40^2}{17,207^2} = 0,51$

Remarquons que le rapport des poids des deux arbres est égal au rapport des sections. Pour cet exemple, le poids de l'arbre creux est, à résistance égale, deux fois plus léger que l'arbre plein. Cette solution est à envisager pour des constructions où la légèreté est recherchée.

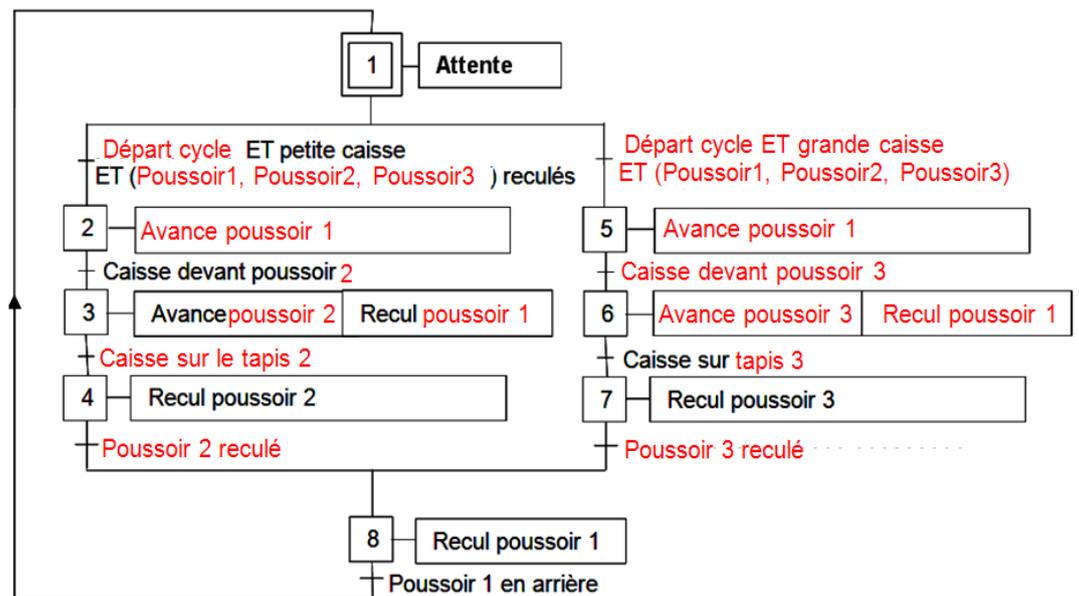


d.9- Montage des roulements BC :
Utiliser les ressources pour le montage des roulements.
(Le choix de l'écrou à encoches et le joint deux lèvres)

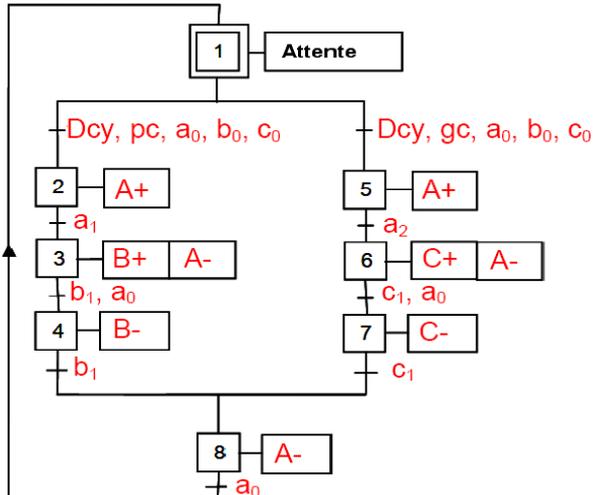


Tâche e:

e.1- Grafset niveau 1 :



e.2- Grafset niveau 2 :



e.3- Les équation des modules sorties :

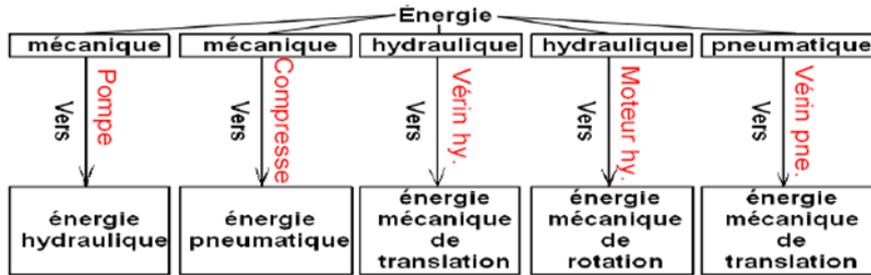
Étape N°	Activation	Désactivation
1	8.a ₀	2+5
2	1.dcy.pc.a ₀ .b ₀ .c ₀	3
3	2.a ₁	4
4	3.b ₁ .a ₀	8
5	1.dcy.gc.a ₀ .b ₀ .c ₀	6
6	5.a ₂	7
7	6.c ₁ .a ₀	8
8	4.b ₀ +7c ₀	1

Équation des sorties

A+ = dcy.a₀.b₀.c₀(pc+gc); A- = b₀+c₀
 B+ = a₁ ; B- = b₁.a₀
 C+ = a₂ ; C- = c₁.a₀

Tâche f :

f.1-



f.2-

Rep	Nom	Fonction
1	Réservoir	<ul style="list-style-type: none"> - Contenir la quantité de fluide nécessaire à l'alimentation du circuit ; - Permettre aux impuretés de se déposer au fond ; - Faciliter la dissipation de chaleur ; - Assurer la séparation de l'air emprisonné dans le fluide avant que celui-ci n'arrive à l'entrée de la pompe (dégazage)
2	Conduite d'aspiration	Alimenter l'installation par le fluide
3	Conduite de refoulement	Le retour du fluide pour réaliser un cycle fermé
4	Filtre	Purifier le fluide de travail
5	Moteur électrique	Transforme l'énergie électrique en énergie mécanique de Rot
6	Liaison mécanique	Accoupler l'arbre moteur avec l'arbre de pompe
7	Pompe à un sens de flux	Transforme l'énergie mécanique en énergie hydraulique
8	Distributeur bistable 4/2 à commande électromagnétique	Assurer l'ouverture ou la fermeture d'une ou plusieurs voies de passage au fluide
A	Vérin double effet	Transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique de

f.3- $q_v = V_p \cdot S \cdot V_p = \frac{q_v}{S} = \frac{5,88 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^6}{60,3 \cdot 14,25^2} = 0,19 \text{ m/s}$

f.4- $P_v = FV = 0,19 \cdot 1000 = 190W$

f.5- $P_n = \frac{F}{S} = \frac{4 \cdot F}{\pi d^2} = \frac{400}{3,14 \cdot 2,5^2} = 20,38 \text{ bars}$

f.6- $d_e = \sqrt{\frac{4 \cdot q_v}{\pi V_e}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,88 \cdot 10^3}{60,3 \cdot 14,0 \cdot 3}} = 20,39 \text{ mm}$

f.7- $\Re_e = V_e \frac{d_e}{\nu} = 0,3 \frac{20,39 \cdot 10^{-3}}{0,45 \cdot 10^{-4}} = 135,93$

f.8- Écoulement laminaire

f.9- $\lambda = \frac{64}{\Re_e} = \frac{64}{135,93} = 0,47$

f.10- $J_{c-d} = \lambda V_e^2 \cdot \frac{L}{2d_c} = \frac{0,47 \cdot 0,3^2 \cdot 3}{2 \cdot 20,39 \cdot 10^{-3}} = 3,11 \text{ J/kg}$

f.11- $P_c = 20,43 \text{ bars}$

f.12- $P_n = (P_c - P_b) q_v = 190,41W$

f.13- $\eta_g = \frac{P_v}{P_n} = 0,99$

Tâche g :

g.1-

Fonction	Isoler le circuit électrique du réseau	Établir ou interrompre des circuits	Protéger les personnes	Protéger le moteur contre les surcharges	Protéger le moteur contre les courts-circuits
Constituant					
Sectionneur "Q"	X				
Contacteur "KM"		X			
Transformateur pour circuit de commande			X		
Relais thermique "F1"				X	
Fusible commande "F"					X

g.2- $KM = F \cdot \overline{F1} \cdot a(m + km)$

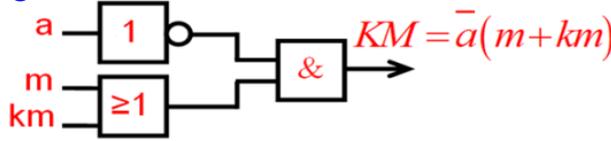


g.3-

a	m	km	KM
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

		a.m				KM
		00	01	11	10	
km	0	0	1	0	0	
	1	1	1	0	0	

g.4-



g.5-

Cette commande de démarrage directe est une fonction mémoire à arrêt prioritaire. En cas d'arrêt de la source d'énergie, il n'y a aucun risque de remise en service de la machine. D'autre part d'après l'équation logique, si "a" et "m" sont actionnés en même temps, la priorité reste à l'arrêt.

Tâche h :

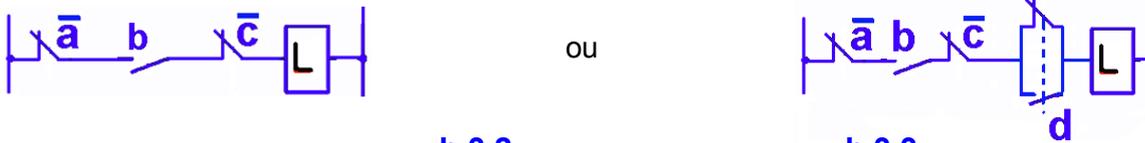
h.1- $a.(a+b) = a+ab = a.(1+b) = a$; $a+ab = a.(1+b) = a$

$a+\bar{a}.b = a+a.b = a$; $\bar{a}.b = \bar{a}.(a+b) = \bar{a}.a + \bar{a}.b = 0 + \bar{a}.b = \bar{a}.b$; $\bar{a}.b = \bar{0}.(a+b) = 1.(a+b) = a+b$

$(a+b)(a+\bar{b}) = a+a\bar{b}+ab = a+a(b+\bar{b}) = a$; $(a+b)(a+c) = a+ac+ab+bc = a+ab+bc = a+bc$

$(a+b)(\bar{a}+c) = ac+\bar{a}b+bc = \bar{a}b+c(a+b) = \bar{a}b+c(a+\bar{a}b) = \bar{a}b+ac+\bar{a}bc = \bar{a}b+(1+c)+ac = \bar{a}b+ac$

h.2-

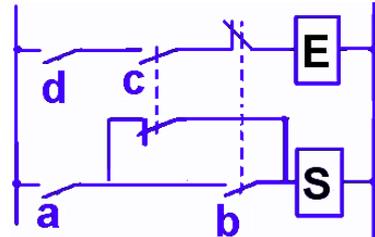


h.3.1-

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

b	c	d	E
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

h.3.2-



h.3.3-

