
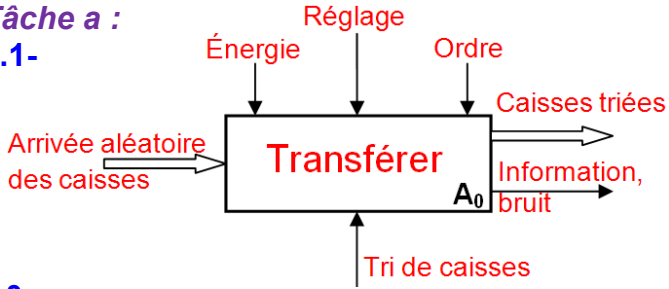
	FUNCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i>	@.EZZ@HR@OUI 
	Exemple d'examen	2 ^{eme} STM Doc : élève

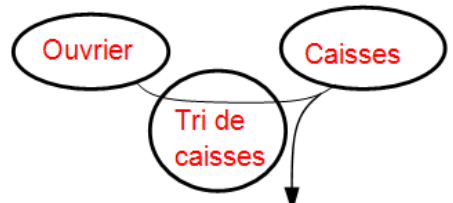
Élément de corrigé

Tâche a :

a.1-



a.2-

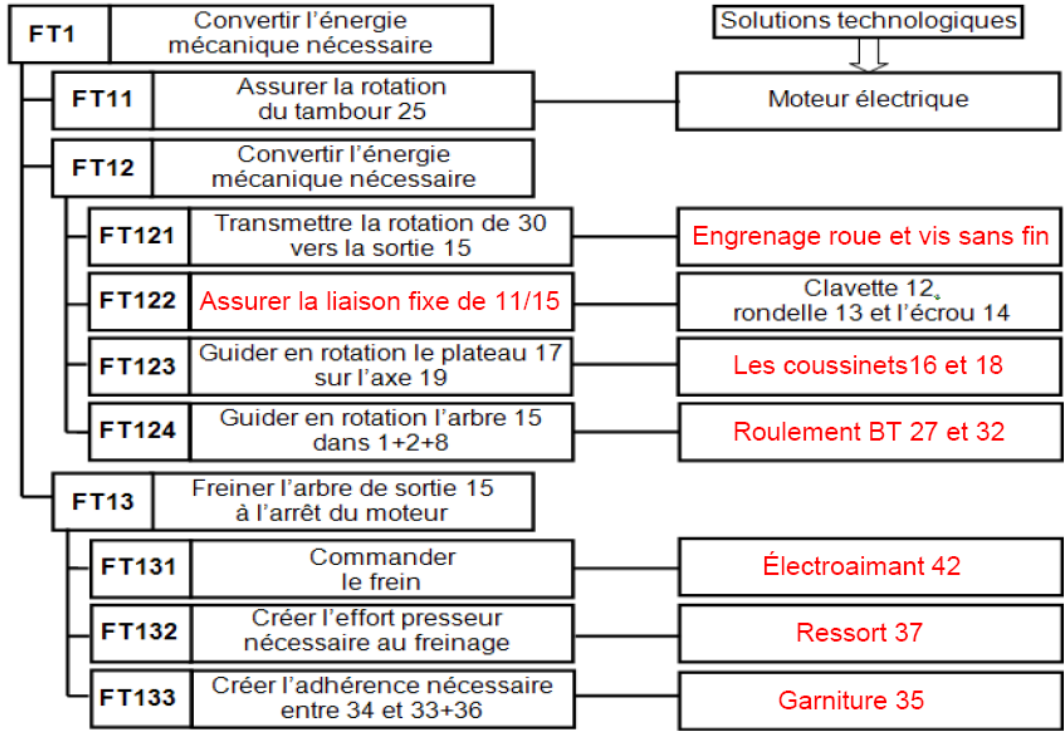


Permet de trier des caisses en tenant compte de deux tailles différentes

a.3-

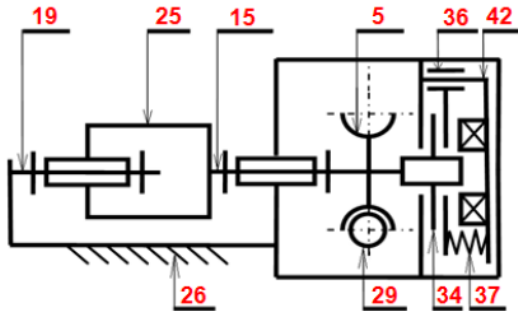
Fp	→	Plait à l'œil
Fp	→	être silencieux
Fp	→	Protéger ouvrier
Fc1	→	Faciliter la tâche de tri
Fc1	→	Résister au milieu ambiant
Fc2	→	Résister au milieu environnant
Fc3	→	Être d'un encombrement minimal
Fc3	→	Assurer un fonctionnement silencieux
Fc3	→	Permet un gain de temps pendant la sélection
Fc4	→	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} ;

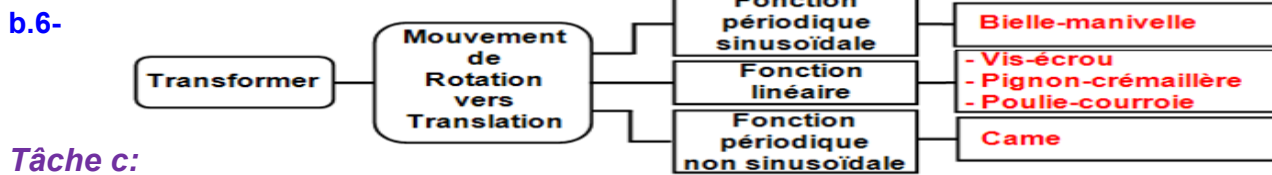
C= {34, 35} ; D= {29, 30} ; E= {22} ; F= {36} ; G= {37}.

b.4-



	 FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i>	@.EZZ@HR@OUI 
Exemple d'examen		2^{ème} STM Doc : élève

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

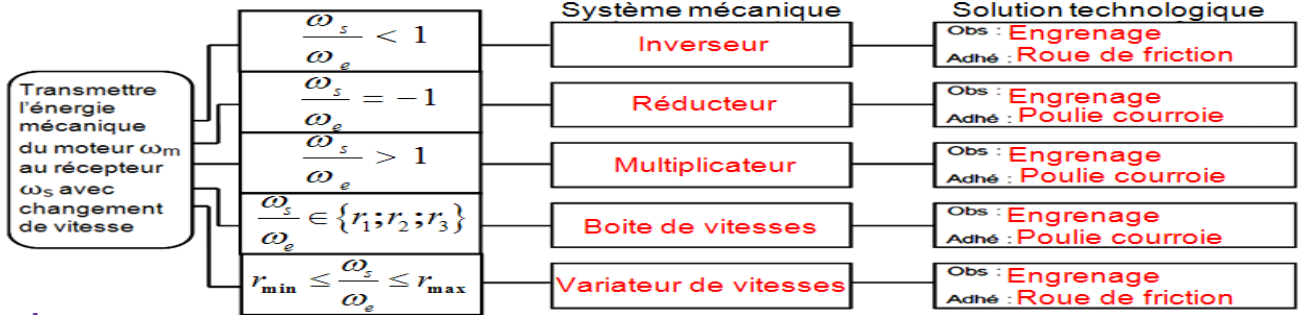
c.12- $r = \eta_g \frac{C_{30}}{C_{25}} = \frac{N_{25}}{N_{30}} = \frac{Z_{29}}{Z_5} = \frac{2}{80} = 0,02$

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 $d_{29} = 21,022 \text{ mm}$

	 FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i>	@.EZZ@HR@OUI  2^{ème} STM Doc : élève
Exemple d'examen		

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- $\tau_{maxi} = \frac{M_t}{I_o} \rho_{maxi} = \frac{M_t}{\frac{\pi d_{15}^4}{32}} \cdot \frac{d_{15}}{2} = \frac{16M_t}{\pi d_{15}^3} \leq Rpg$

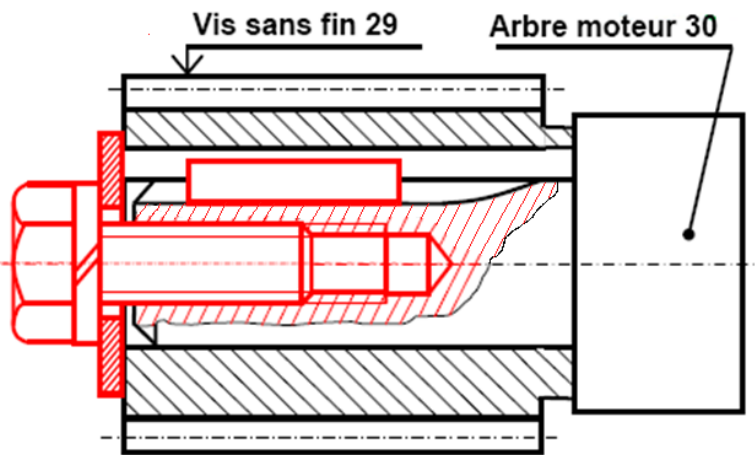
$d_{15} \geq \sqrt[3]{\frac{16M_t}{\pi \cdot Rpg}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 141 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 141}} = 17,207 \text{ mm}$

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

d.2-

d ₃₀	a	b	j	k
14	5	5	11	16,3

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

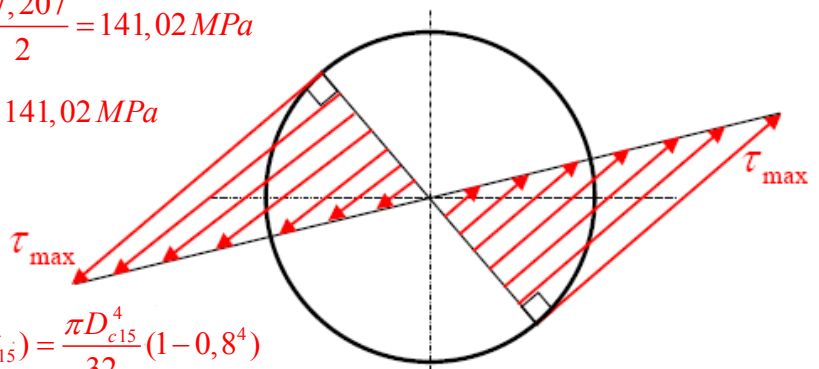


d.7.2- $\theta = \frac{M_t}{G \cdot I_o} = \frac{32 \cdot M_t}{G \cdot \pi \cdot d_{15}^4} = \frac{32 \cdot 141 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^4 \cdot 3,14 \cdot 17,207^4} = 2,048 \cdot 10^{-4} \text{ rad / mm} = 0,2048 \text{ rad / m}$

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

$\tau_{maxi} = \frac{M_t}{I_o} \cdot \frac{d_{15}}{2} = \frac{141 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 17,207^4} \cdot \frac{17,207}{2} = 141,02 \text{ MPa}$

d.7.4- Voir dessin ci-contre :



d.8- $\tau_{maxi} = \frac{M_t}{I_o} \leq Rpg$ et $I_o = \frac{\pi}{32} (D_{c15}^4 - d_{c15}^4) = \frac{\pi D_{c15}^4}{32} (1 - 0,8^4)$

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

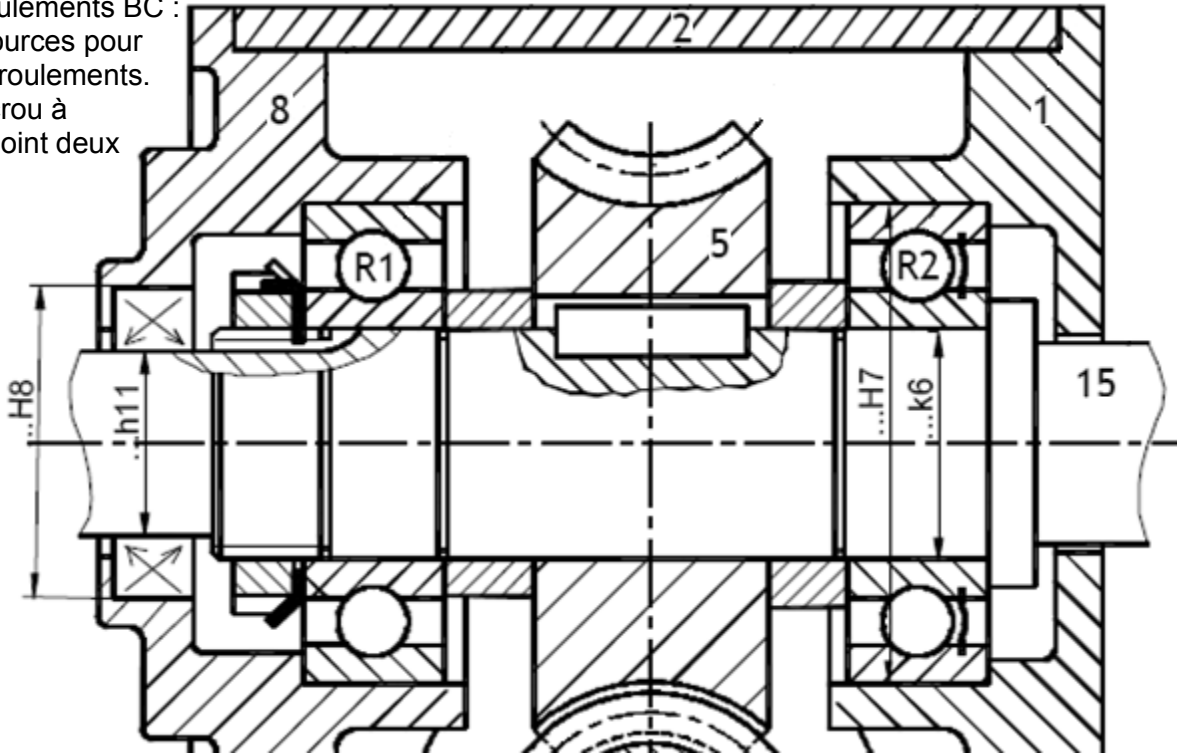
alors : $D_{c15} = 20,51 \text{ mm}$ et $d = 16,40 \text{ mm}$

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

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.

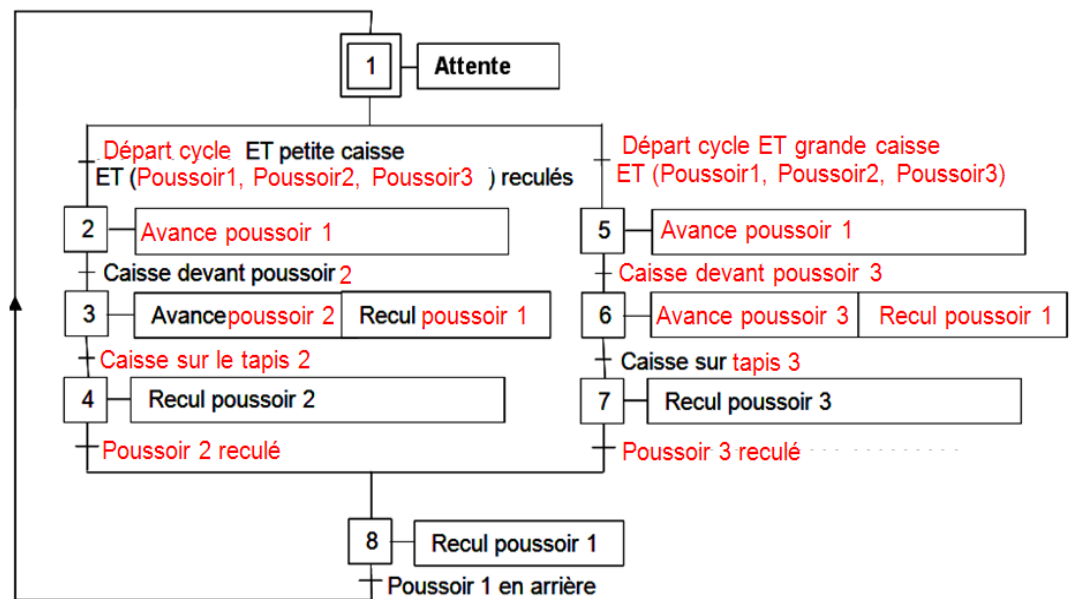


d.9- Montage des roulements BC :
Utiliser les ressources pour le montage des roulements.
(Le choix de l'écrou à encoches et le joint deux lèvres)

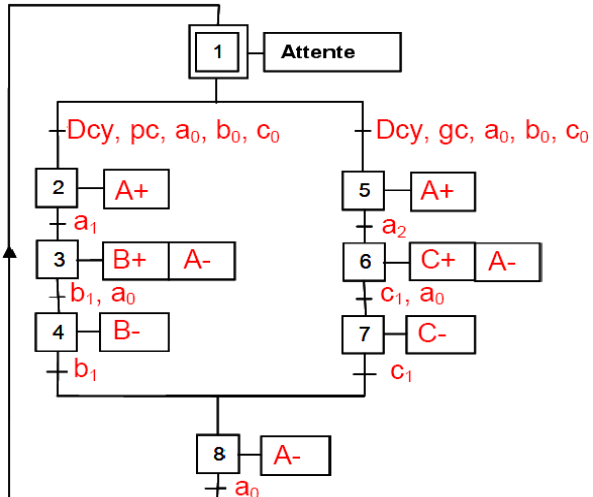


Tâche e:

e.1- Grafcet niveau 1 :



e.2- Grafcet 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

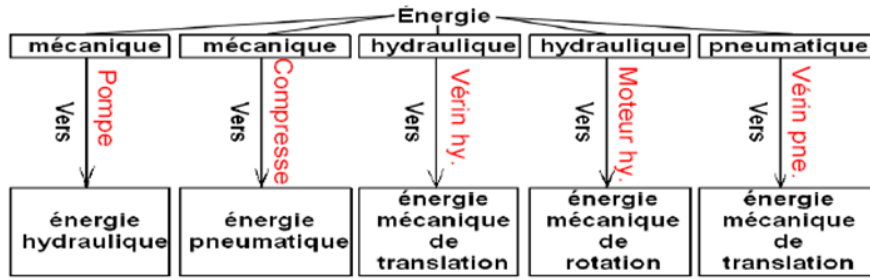
Équation des sorties

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

	 FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i>	@.EZZ@HR@OUI 
Exemple d'examen		2 ^{ème} STM Doc : élève

Tâche f :

f.1-



f.2-

Rep	Nom	Fonction
1	Réservoir	- 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- $Re = V_e \frac{d_e}{\nu} = 0,3 \frac{20,39 \cdot 10^{-3}}{0,45 \cdot 10^{-4}} = 135,93$

f.8- Écoulement laminaire

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

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- $P_n = (P_c - P_b) \cdot q_v = 190,41W$



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

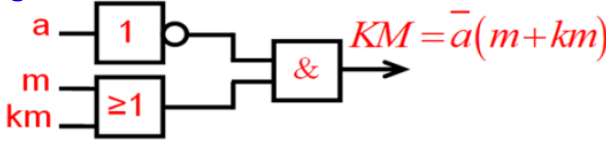
	 FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i>	@.EZZ@HR@OUI  2 ^{ème} STM Doc : élève
Exemple d'examen		

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				
		00	01	11	10	KM
km	0	0	1	0	0	
1	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 :

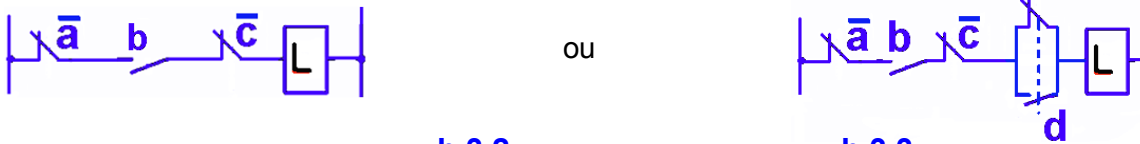
h.1- $a.(a+b) = a+ab = a.(1+b) = a$; $a+ab = a.(1+b) = a$

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

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

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

h.2-

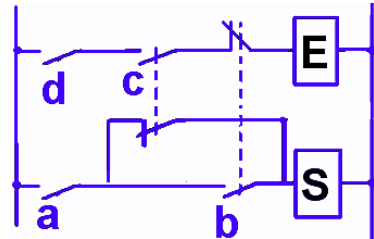


h.3.1-

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-

