

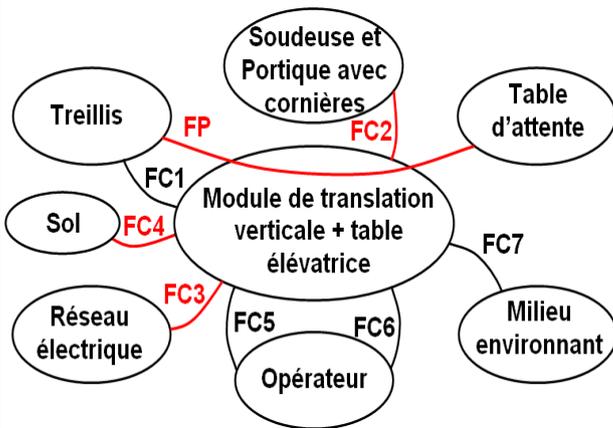
**2- Substrat du sujet :****Situation d'évaluation N°1****Étude fonctionnelle et analyse technique du module de translation verticale de la table élévatrice****Tâche 1.1 : Définition des interactions et des fonctions de service du module de translation verticale et de la table élévatrice.**

En se référant aux pages 2/13 et 3/13 et au DRES page 09/13, répondre aux questions suivantes :

**Q1- Compléter** le diagramme des interactions (pieuvre) et le tableau ci-dessous par la fonction principale et les fonctions contraintes :

**Q1.1-** Diagramme des interactions (pieuvre) :

**Q1.2-** Le tableau des fonctions :



FP	<i>Préparer des empilements de treillis et les évacuer sur la table</i>
FC1	Supporter les treillis
FC2	S'adapter au système existant
FC3	<i>Utiliser l'énergie électrique du réseau</i>
FC4	<i>Se fixer sur le sol</i>
FC5	Permettre la commande en mode automatique ou manuel par l'opérateur
FC6	<i>Permettre une maintenance aisée par l'opérateur</i>
FC7	S'adapter au milieu environnant (ambiance usine, nuisance sonore,...)

**Tâche 1.2 : Analyse technique de quelques pièces et des liaisons mécaniques du module de translation verticale.**

En utilisant les DRES pages 09/13, 10/13, 11/13 et 12/13, répondre aux questions suivantes :

**Q2- Compléter**, par le nom et la fonction des pièces choisies, le tableau suivant :

Repère des pièces	Nom	Fonction
2	<i>Indicateur du niveau (Voyant)</i>	<i>Contrôler visuellement le niveau d'huile</i>
4	<i>Graisseur</i>	<i>Remplissage de l'huile de graissage</i>
7	<i>Roulement à billes à contact oblique (BT)</i>	<i>Guidage en rotation de la vis tournante 9/1</i>
8	<i>Joint à 2 lèvres</i>	<i>Réaliser l'étanchéité dynamique</i>
11	<i>Entretoise</i>	<i>Éliminer la translation de (BI7 +10)/9</i>
12	<i>Boulon H</i>	<i>Réaliser l'assemblage de 13/10</i>
14	<i>Bouchon</i>	<i>Boucher le trou de vidange</i>
16	<i>Clavette //</i>	<i>Éliminer la rotation de 10/9</i>
24	<i>Vis CHc à embase</i>	<i>Réaliser l'assemblage de 25/1</i>
25	<i>Couvercle</i>	<i>Protéger le mécanisme</i>

**Q3- Compléter**, les classes d'équivalence du module de translation verticale et de la table élévatrice.

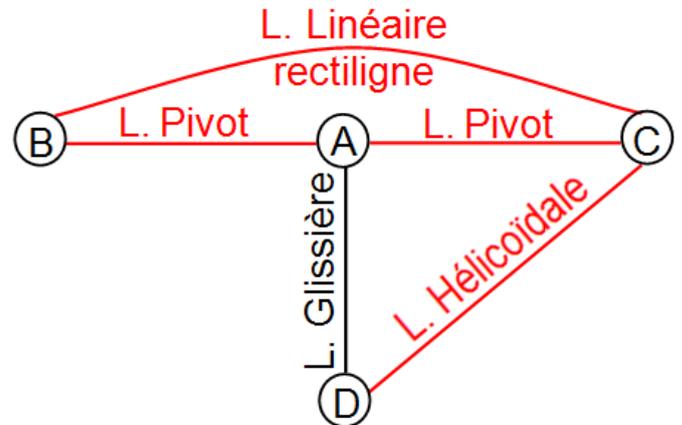
- A = {1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 6 ; 14 ; 15 ; 24 ; 25}

- B = {3}

- C = {9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 16}

- D = {17 ; 18 ; 19 ; 20 ; 21 ; 22}

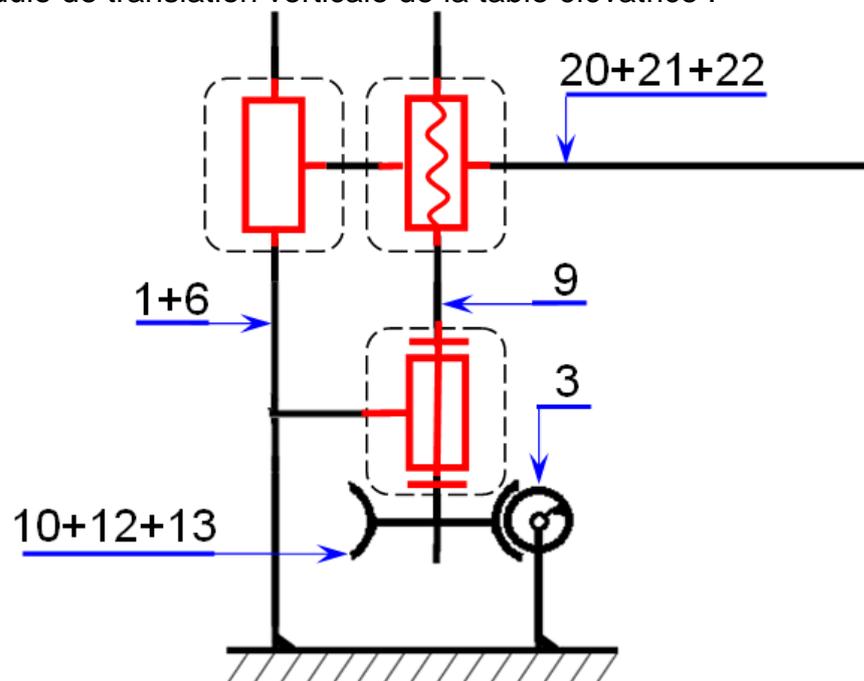
**Q4- Compléter** le graphe des liaisons suivant :



**Q5- Compléter**, le tableau des liaisons suivant :

Liaison entre	Nom de la liaison	Symbole en 2 vues	Mouvement possible (mettre 1 s'il y a $m^{vt}$ et 0 si non)		Nombre de degrés de liberté
			R	T	
9/16	Fixe		0	0	0
3/1	Pivot		1	0	1
10/20	Hélicoïdale		1	1	1
9/1	Pivot		1	0	1
3/13	Linéaire rectiligne		2	2	4

**Q6- Compléter** le schéma cinématique minimal, par les symboles des liaisons mécaniques manquantes du module de translation verticale de la table élévatrice :



## Situation d'évaluation N°2

## Étude de conception et d'architecture de quelques éléments constituant le module de translation verticale de la table élévatrice

## Tâche 2.1: Étude de la transmission de puissance dans le module de translation verticale de la table élévatrice pour le choix de la motorisation.

En se référant aux **DRES pages 10/13, 11/13** et **12/13**, répondre aux questions suivantes :

**Q7- Déterminer** la vitesse de rotation  $N_v$  (en tr/min) que doit avoir la vis tournante 9 pour que l'écrou 20 provoque un déplacement vertical de la fourche 22 à une vitesse linéaire  $V_e = 1,63$  m/min :

$$V_e = N_v \cdot p \quad \text{donc : } N_v = V_e/p$$

$$AN : N_v = (1,63 \cdot 10^3)/7 = 1630/7$$

$$N_v = 232,85 \text{ tr/min}$$

**Q8- Déduire** la vitesse de rotation  $N_{rc}$  (en tr/min) de la roue creuse 13 et calculer  $N_{vf}$  (en tr/min) celle de la vis sans fin 3 :

$$N_{rc} = N_v = 232,85 \text{ tr/min}$$

$$Et r = N_{rc} / N_{vf} = 1/6 \quad \text{donc : } N_{vf} = 232,85 \cdot 6$$

$$N_{vf} = 1397,14 \text{ tr/min}$$

**Q9- Déduire** la vitesse de rotation du moteur d'entraînement  $N_m$  (en tr/min) :

$$N_m = N_{vf} = 1397,14 \text{ tr/min}$$

**Q10- Calculer**, en négligeant le frottement entre les colonnes de guidage et les douilles à billes (**FIGURE 4 page 3/13**), la puissance  $\mathcal{P}_f$  (en W) nécessaire à l'écrou 20 pour vaincre la charge  $F$  supportée par une seule fourche et la déplacer à la vitesse  $V_e = 1,63$  m/min :

$$\mathcal{P}_f = F \cdot V_e = 5000 \cdot 1,63/60$$

$$\mathcal{P}_f = 135,83 \text{ W}$$

**Q11- Déduire** la puissance  $\mathcal{P}_e$  (en W) nécessaire à l'entrée du système vis tournante 9 et écrou 20 si son rendement  $\eta_2 = 0,57$  :

$$\eta_2 = \mathcal{P}_f / \mathcal{P}_e \quad \text{donc : } \mathcal{P}_e = \mathcal{P}_f / \eta_2 = 135,83/0,57$$

$$\mathcal{P}_e = 238,30 \text{ W}$$

**Q12- Calculer**, en tenant compte du rendement  $\eta_1 = 0,65$ , la puissance  $\mathcal{P}_{vf}$  (en W) nécessaire à la vis sans fin 3 :

$$\eta_1 = \mathcal{P}_e / \mathcal{P}_{vf} \quad \text{donc : } \mathcal{P}_{vf} = \mathcal{P}_e / \eta_1 = 238,30/0,65$$

$$\mathcal{P}_{vf} = 366,61 \text{ W}$$

**Q13- Déduire** la puissance totale  $\mathcal{P}_t$  (en W) nécessaire pour entraîner les trois modules de translation verticale :

$$\mathcal{P}_t = 3\mathcal{P}_{vf} \quad \mathcal{P}_t = 3 \cdot 366,61$$

$$\mathcal{P}_t = 1099,84 \text{ W}$$

**Q14- Déterminer**, en considérant le rendement de l'accouplement élastique  $\eta_0 = 1$ , la puissance mécanique  $\mathcal{P}_m$  (en kW) du moteur à fournir aux trois modules de translation verticale :

$$\eta_0 = \mathcal{P}_t / \mathcal{P}_m \quad \text{donc : } \mathcal{P}_m = \mathcal{P}_t = 1099,84 \text{ W}$$

$$\mathcal{P}_m = 1,09984 \text{ kW}$$

**Q15- Choisir**, à partir du **DRES page 12/13**, la désignation du moteur électrique convenable :

*Donc la désignation du moteur convenable est : LS 90 S*



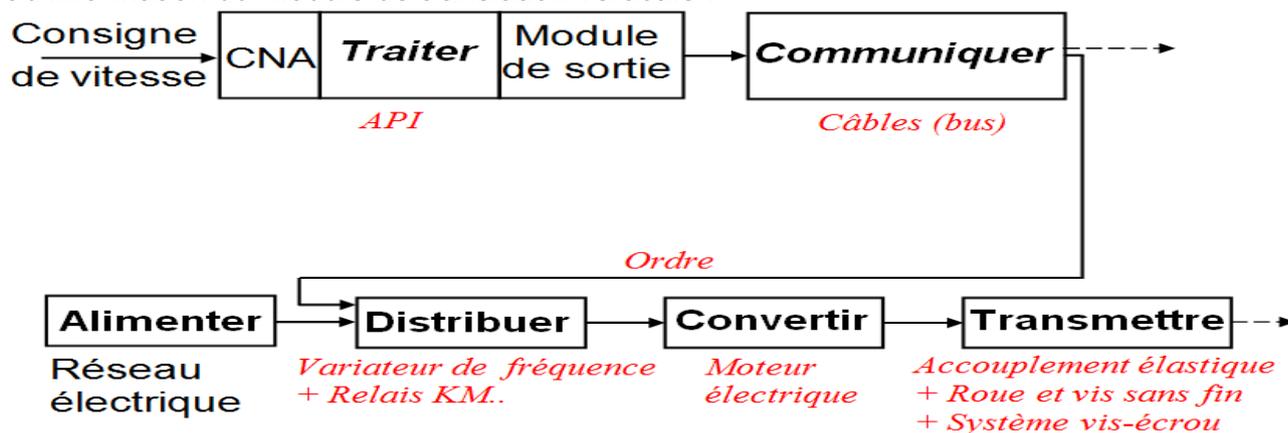
**Situation d'évaluation N°3**

**Étude de l'automatisme de commande du module de translation verticale de la table élévatrice**

**Tâche 3 : Étude partielle de l'automatisme de commande du moteur électrique qui agit sur la montée et la descente verticales de la table élévatrice**

À l'aide des données et de la configuration du **DRES page 13/13**, répondre aux questions suivantes :

**Q17- Compléter**, les éléments assurant les fonctions génériques dans les chaînes d'énergie et d'information du module de translation verticale :



**Q18- Q18.1- Calculer** la fréquence  $f$  (en Hz) à la sortie du variateur pour que le moteur tourne à  $n = 1400$  tr/min :

On a :  $50 \text{ Hz} \longrightarrow 1500 \text{ tr/min}$   
 $f \longrightarrow 1400 \text{ tr/min}$  }  $f = 1400 \cdot 50/1500$   $f = 46,66 \text{ Hz}$

**Q18.2- Calculer** la tension  $u$  (en V) à l'entrée du variateur ou (à la sortie analogique du CNA) :

On a :  $10,2 \text{ V} \longrightarrow 50 \text{ Hz}$   
 $u \longrightarrow 46,66 \text{ Hz}$  }  $u = 46,66 \cdot 10,2/50$   $u = 9,51 \text{ V}$

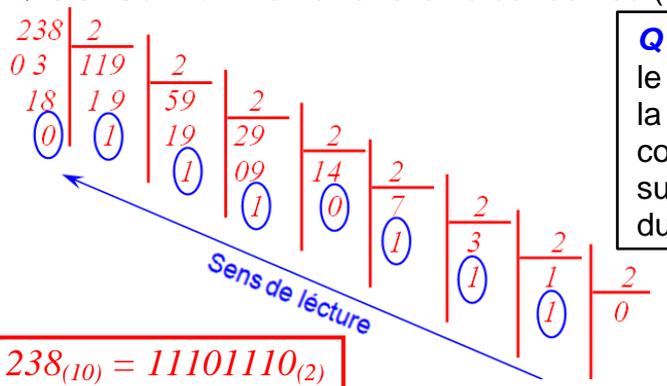
**Q18.3- Calculer** le quantum  $q$  (ou la résolution) du module convertisseur CNA, sachant que le module est de 8 bits et génère une tension variable comprise entre 0 et 10,2 volts continue :

$q = \frac{\text{Valeur Pleine échelle}}{2^{\text{nombre de bits}} - 1} = \frac{u_{MAX} - u_{min}}{2^{\text{nombre de bits}} - 1}$  ; Alors  $q = \frac{10,2 - 0}{2^8 - 1} = \frac{10,2}{255}$   
 $q = 0,04 \text{ V}$

**Q18.4- Déterminer** la valeur  $N$  (en décimale), à l'entrée du CNA :

$N = \frac{u(2^8 - 1)}{u_{maxi} - u_{mini}} = \frac{9,51 \cdot 255}{10,2}$  Ou  $N = u/q = 9,519/0,04$   $N = 237,975$

**Q18.5- Convertir** en binaire la valeur de 238 (valeur décimale à l'entrée du CNA) :



**Q18.6- Affecter** sur le schéma ci-dessous la valeur binaire correspondant à 238 sur les entrées (0 à 7) du CNA :

