

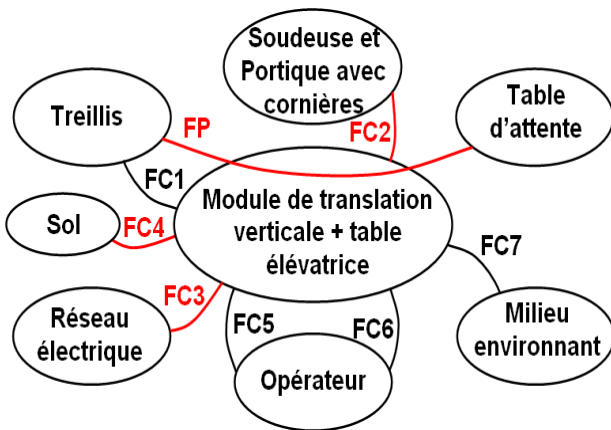
2- Substrat du sujet :**Situation d'évaluation N°1****Étude fonctionnelle et analyse technique du module de translation verticale de la table élévatrice****Tâche 1.1 : Définition des interactions et des fonctions de service du module de translation verticale et de la table élévatrice.**

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.

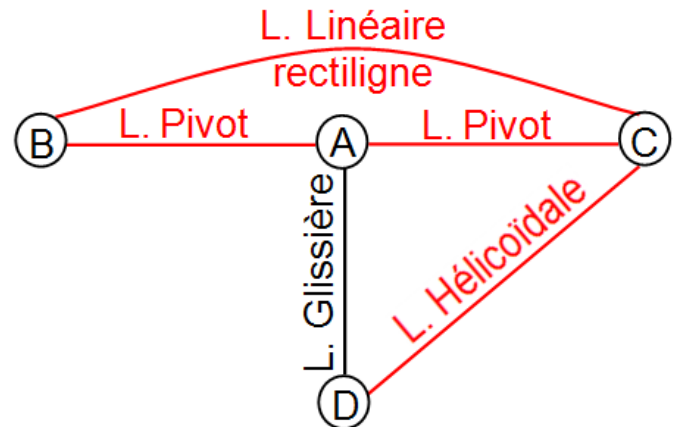
- A = {1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 6 ; 14 ; 15 ; 24 ; 25}

- B = {3}

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

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

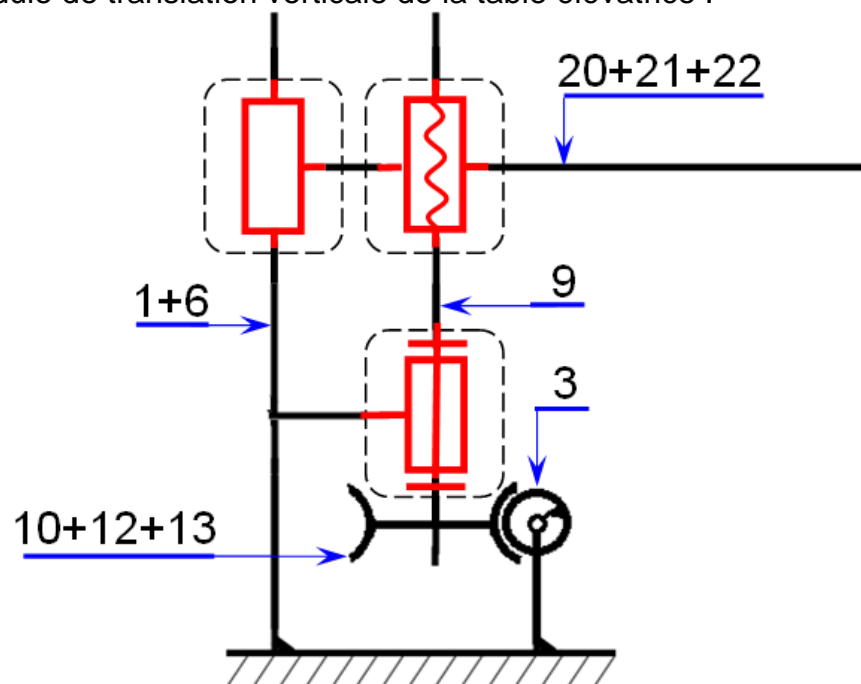
Q4- Compléter le graphe des liaisons suivant :



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 :

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

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

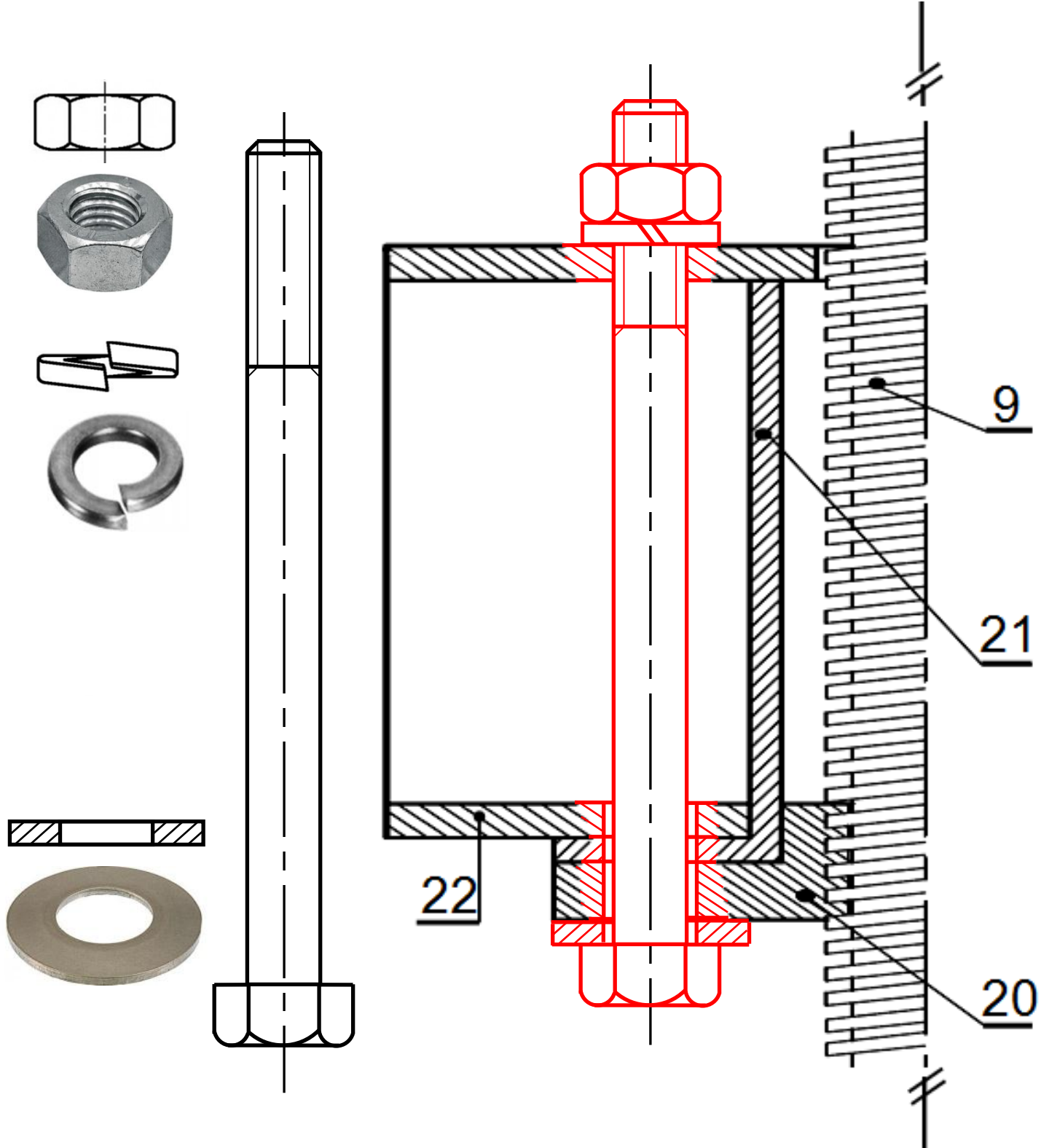
Q15- Choisir, à partir du **DRES page 12/13**, la désignation du moteur électrique convenable :

Donc la désignation du moteur convenable est : LS 90 S

Tâche 2.2 : Représentation graphique de la liaison complète démontable des pièces (20), (21) et (22)

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

- Q16- Compléter**, à l'échelle de représentation des pièces, la demi vue en coupe en mettant en place : - La liaison complète démontable des pièces **20**, **21** et **22** assurée par la vis H, l'écrou H, la rondelle plate (au niveau de la tête de la vis) et la rondelle **Grower** (au niveau de l'écrou) ;
- Les hachures des parties manquantes de ces pièces assemblées :



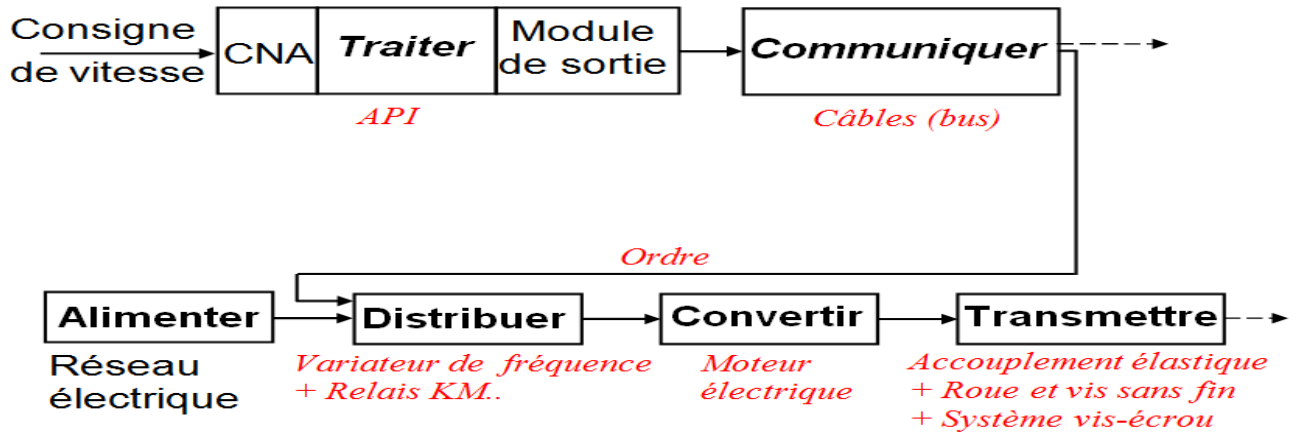
Situation d'évaluation N°3

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

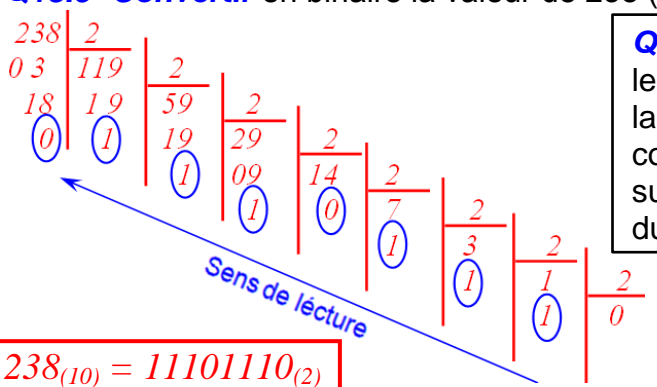
Q18.3- Calculer le quantum q (ou la résolution) du module convertisseur CNA, sachant que le module est de 8 bits et génère une tension variable comprise entre 0 et 10,2 volts continue :

$q = \frac{\text{Valeur Pleine échelle}}{2^{\text{nombre de bits}} - 1} = \frac{u_{MAX} - u_{min}}{2^{\text{nombre de bits}} - 1}$; 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 :

