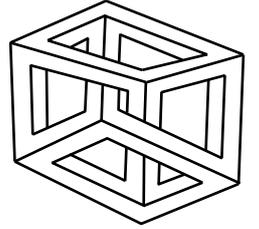


الصفحة 1 / 21	الامتحان الموحد الثالث لشهر ماي للبيكالوريا الدورة الثانية السنة الدراسية 2017 / 2018	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المُعامل: 3	الموضوع	
مدة الإنجاز: 3 س	المادة: علوم المهندس الشعب (5) أو المسلك: شعبة العلوم رياضية - ب-	

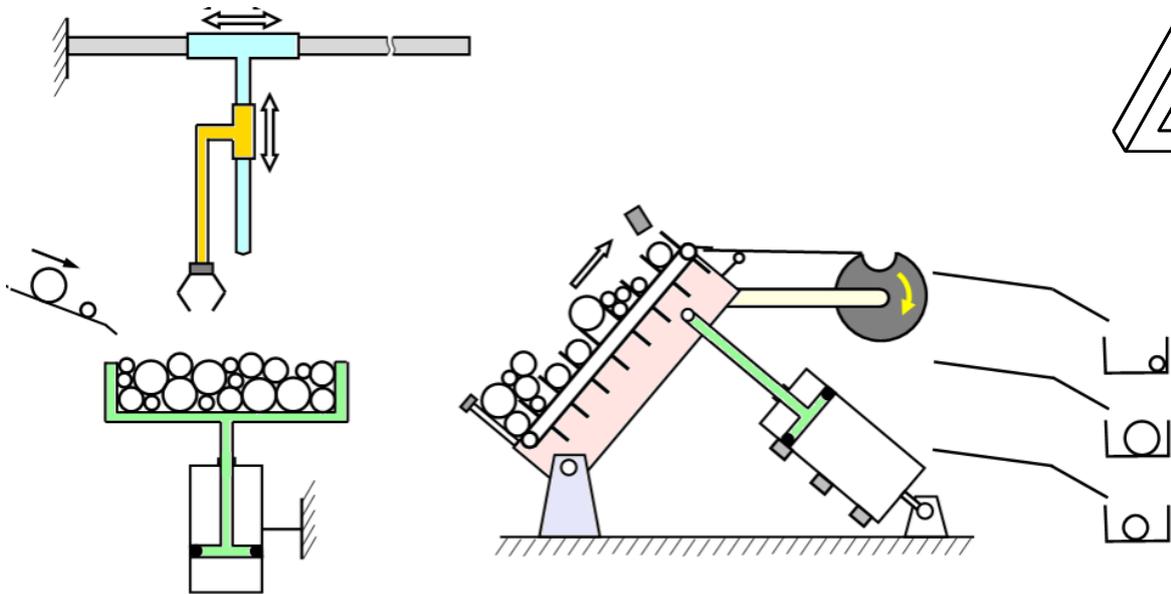
CONSTITUTION DE L'ÉPREUVE EZZ@HR@OU

Volet 1 :	Présentation de l'épreuve	Page 1/21
Volet 2 :	Présentation du support	Page 2/21
Volet 3 :	Substrat du sujet	Pages 3/21 à 6/21
	▶ Situation d'évaluation N°1	Page 3/21
	▶ Situation d'évaluation N°2	Page 3/21 et 4/21
	▶ Situation d'évaluation N°3	Pages 5/21 et 6/21
	▶ Situation d'évaluation N°4	Page 6/21
	▶ Documents Réponses (D.Rép)	Pages 7/21 à 16/21 à rendre par le candidat
	▶ Documents Ressources (D.Res)	Pages 17/21 à 21/21



VOLET 1 : PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

▶ Système à étudier : **Mécanisme de distribution automatique de tubes**

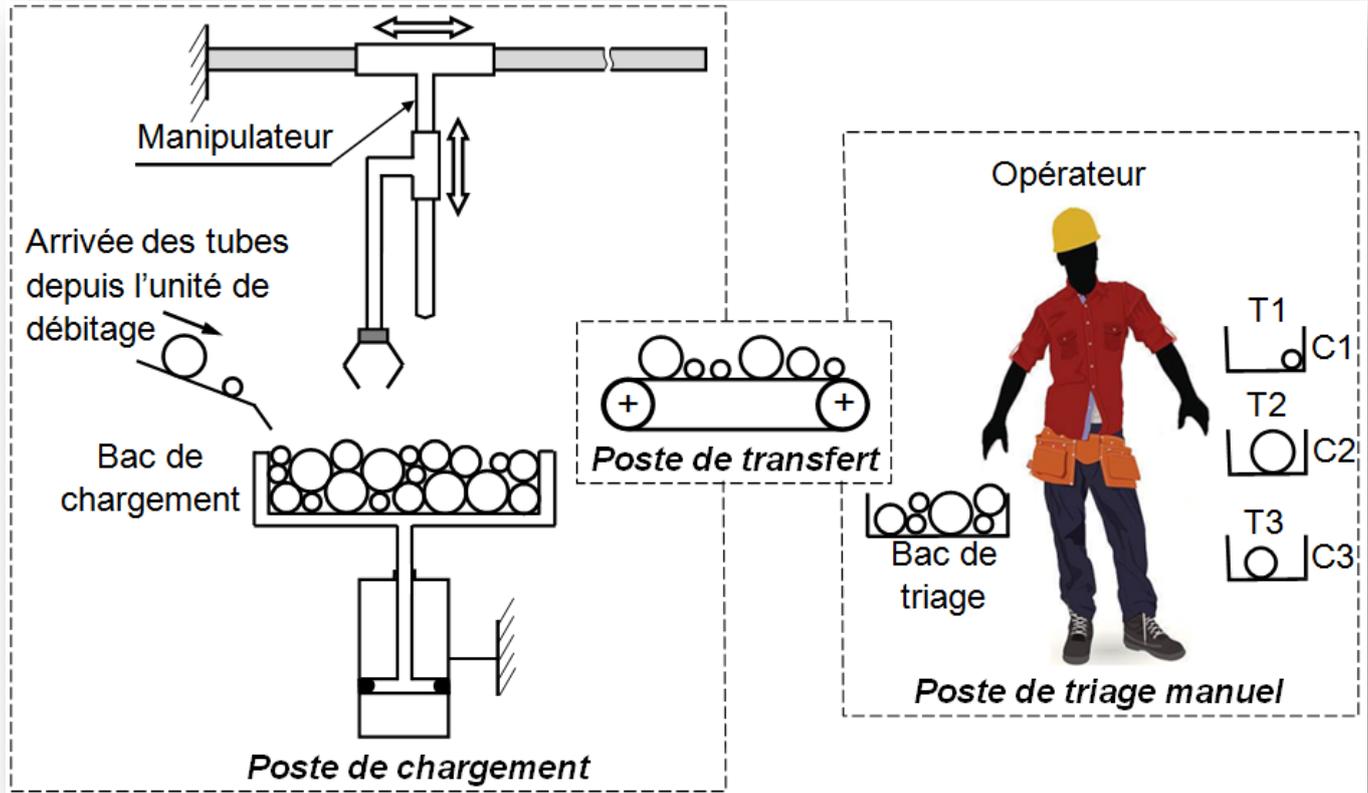


EZZ@HR@OU

- ▶ Durée de l'épreuve : 3 heures ;
- ▶ Coefficient : 3 ;
- ▶ Moyens de calcul autorisés : Calculatrices scientifiques non programmables ;
- ▶ Documents autorisés : Aucun ;
- ▶ Vérifier que vous disposez bien de tous les documents (1/21 à 21/21).
- ▶ Faire une lecture attentive afin de vous imprégner du sujet.
- ▶ Rédiger les réponses aux questions posées sur les documents réponses **D.Rep** prévus.
- NB : Tous les documents réponses D.Rép sont à rendre obligatoirement.**
- ▶ Pour l'application numérique ne sera retenue que **DEUX CHIFFRES** après la virgule.

VOLET 2 : PRÉSENTATION DU SUPPORT

Le système de distribution de tubes, partiellement automatisé représenté ci-dessous, est très utilisé dans le domaine de la manutention des tubes. Il sert à transporter des tubes de dimensions variées ($10 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 60 \text{ mm}$ et $200 \text{ mm} \leq L \leq 1200 \text{ mm}$) depuis le poste de chargement jusqu'au bac de triage, afin qu'ils soient triés par un opérateur en 3 catégories (T1, T2 et T3) en les plaçant dans les convoyeurs C1, C2 et C3.



Vu la demande accrue sur ce type de systèmes et afin d'avoir un produit plus compétitif, l'entreprise qui le conçoit, le fabrique et le commercialise souhaite améliorer les performances du système actuel afin de répondre aux besoins de ses clients.

A ce propos, il a été décidé de remplacer le poste de transfert et le poste de triage manuel par un dispositif automatisé tout en conservant le même poste de chargement employé.

Le schéma de principe du nouveau « système de distribution automatique de tubes » est représenté sur **DRes1 (Page 17/21)** et comprend deux postes :

- Un poste de chargement composé d'un bac de chargement, recevant les tubes depuis l'unité de débitage, et d'un manipulateur qui les transfère – depuis ce bac – jusqu'au dispositif automatisé ;
- **Un dispositif automatisé servant à transférer et trier les tubes** : la bande transporteuse envoie les tubes – un à un – selon leur type (T1, T2 et T3) respectivement aux convoyeurs (C1, C2 et C3) par l'intermédiaire d'un plateau à encoche à la cadence de fonctionnement demandée. Pour rendre service aux convoyeurs situés à des niveaux différents (niveau 1, niveau 2 et niveau 3), le dispositif automatisé doit basculer autour de l'axe Z grâce à un vérin de basculement piloté par un système de reconnaissance du type de tube.

Une étude préliminaire a montré que :

- Les éléments du dispositif automatisé ont besoin d'**énergie électrique** et **hydraulique** et doivent être dotés d'un certain nombre de capteurs ;
- La gestion de tout le système de distribution automatique sera assurée par un API.

VOLET 3 : SUBSTRAT DU SUJET

Situation d'évaluation N 1 :

En vue d'améliorer les performances du système existant, une étude de projet faite par l'équipe de conception de l'entreprise a abouti au schéma de principe du nouveau « système de distribution automatique de tubes » **DRes1 (Page 17/21)**. Vous êtes appelés à participer au développement de cette étude en étudiant et analysant le fonctionnement de quelques éléments de la nouvelle conception.

Tâche n°11 : Connaissances techniques

Q1- Quel est l'objectif d'un tel système automatisé ?

Tâche n°12 : Analyse fonctionnelle du système d'étude

L'objectif de cette tâche est d'analyser partiellement le fonctionnement du dispositif automatisé **DRes1 (Page 17/21)**. Pour cela, on vous demande de répondre aux questions du **DRép1 (Page 7/21)** et **DRép2 (Page 8/21)**.

Q2- D'après la présentation du support (Page 2/21), compléter le diagramme « bête à cornes » relatif au système d'étude :

Q3- On exploitant le DRes1 (Page 17/21) ; Compléter l'actigramme du niveau A_0 du système d'étude ?

Q4- Indiquer sur le diagramme F.A.S.T les fonctions techniques et les solutions technologiques retenues par le constructeur pour la commande du vérin de basculement ? **DRes1 (Page 17/21)** (Voir **Dispositif automatique** et **Schéma du circuit hydraulique du vérin de basculement**)

Q5- En se référant au schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse DRes2 (Page 18/21). Compléter les blocs fonctionnels de ce mécanisme en indiquant la fonction assurée par chaque constituant :

Situation d'évaluation N 2 :

Tâche n°21 : Étude du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse

Après l'acquisition du nouveau « système de distribution automatique de tubes » et dans le cadre d'une étude préliminaire préparant l'installation et le réglage de la machine, on vous demande de réaliser les tâches suivantes. En se référant aux **DRes2 (Page 18/21)** et **DRes3 (Page 19/21)** ; répondre aux questions du **DRép2 (Page 8/21)** et **DRép3 (Page 9/21)**.

Q6- Compléter le schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse.

Q7- Compléter par (X) le tableau du fonctionnement de l'embrayage-frein.

Lorsque la cadence du système est maximale (1800 tubes par heure), les tubes sortent à intervalle régulier, distant de 12 cm (voir **DRes3 (Page 19/21)**).

Q8- Déterminer le temps t nécessaire pour l'évacuation d'un tube.

Q9- Calculer la vitesse linéaire V_{tapis} du tapis en m/s.

Q10- En prenant la vitesse linéaire du tapis $V_{\text{tapis}} = 6.10^{-2}$ m/s, **calculer** la vitesse angulaire ω_{Tambour} du tambour et en déduire sa fréquence de rotation N_{S2} ; à la sortie de (S2).

Q11- Calculer le diamètre d_{S2} du système poulie courroie (S2).

Q12- En déduire la fréquence de rotation N_{S1} en sortie du système poulie courroie (S1)

Q13- Calculer le rapport de réduction k_2 du système poulie courroie (S1) ; et **en déduire** la fréquence de rotation N_r ; à la sortie du réducteur R.

Q14- Calculer la fréquence de rotation N_m du moteur M.

Le couple développée sur le tambour du tapis est de 105 Nm.

Q15- Calculer l'effort tangentiel \vec{F} du rouleau sur le tapis.

Q16- En prenant $N_{S2} = 3,24$ tr/min, **calculer** la puissance \mathcal{P}_{S2} développée sur le tambour.

Q17- Calculer la puissance \mathcal{P}_m développée par le moteur M.

Q18- En considérant que le moteur tourne à 230,4 tr/min, **calculer** par deux méthodes le couple utile C_m du moteur M.

Tâche n°22 : Optimisation du motoréducteur

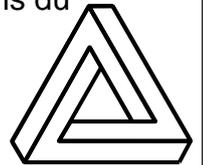
Des essais de laboratoire ont permis de déterminer les caractéristiques suivantes : le couple maximal (110 Nm) à fournir par le tambour d'entraînement de la bande transporteuse et sa vitesse linéaire maximale (0,07 m/s). Pour respecter ces contraintes, il va falloir déterminer des caractéristiques, choisir des éléments et valider l'exploitation de la pompe hydraulique.

Pour cela, effectuer les tâches suivantes :

Dans le but de choisir le motoréducteur convenable à l'entraînement de la bande transporteuse

DRes2 (Page 18/21) et en se basant sur les données ci-dessous, répondre aux questions du **DRép4 (Page 10/21)**. On donne :

- Diamètre du tambour : $D_t = 35$ cm ;
- Couple maximal du tambour : $C_{tmax} = 110$ Nm ;
- Vitesse linéaire maximale du tambour : $V_{max} = 0,07$ m/s ;
- Rendement de l'embrayage-frein : $\eta_e = 1$;
- Les rendements des systèmes poulies-courroies (S1) et (S2) sont égaux : $\eta_2 = \eta_3 = 0,98$;
- Les rapports de réduction des systèmes poulies-courroies (S1) et (S2) sont égaux : $k_2 = k_3 = 0,53$.



Q19- Calculer la vitesse de rotation angulaire maximale ω_{tmax} (rd/s) du tambour d'entraînement de la bande transporteuse et **en déduire** la puissance mécanique P_{tmax} (W) qu'il développe :

Q20- Calculer la puissance mécanique maximale P_{mmaxi} (kW) à développer par le motoréducteur :

Q21- Calculer la vitesse de rotation angulaire ω_{mmax} (rad/s) du motoréducteur et **en déduire** sa fréquence de rotation N_{mmax} (tr/mn) :

Q22- En se référant aux résultats obtenus et au tableau du **DRes3 (Page 19/21)**, **choisir** le motoréducteur convenable en veillant à ne pas dépasser la fréquence de rotation maximale N_{max} et **compléter** le tableau du motoréducteur convenable : 

N.B : La référence d'un motoréducteur est composée de son code série suivi de la lettre symbolisant sa fréquence de rotation (exemple : RVS-5D désigne celui ayant $P_m = 1,5$ kW et $N = 115$ tr/mn)

Tâche n°23: Commande de la bande transporteuse

Les tubes sont transférés par une bande transporteuse dont l'entraînement est assuré, entre autres, par un embrayage-frein à plateau **DRes2 (Page 18/21)**. La commande du plateau se fait à l'aide de la tige du vérin hydraulique W qui agit sur un levier articulé. L'objectif de cette tâche est d'établir le schéma de commande électrique de l'électroaimant commandant le préactionneur (distributeur 4/2 monostable) du vérin W, et le schéma de câblage hydraulique du vérin W. On vous demande de répondre aux questions du **DRép4 (Page 10/21)**.

Q23-
23a- Déterminer, d'après la table de vérité du **DRes3 (Page 19/21)**, l'équation de l'électroaimant w_1 commandant le préactionneur (distributeur 4/2 monostable) du vérin W :

23b- Représenter cette équation par une seule fonction logique à 2 entrées.

Sur le schéma de commande et de puissance du **DRép4 (Page 10/21)**.

23c- Compléter le schéma de commande électrique de l'électroaimant w_1 .

23d- Compléter le schéma de câblage hydraulique du vérin W.

Situation d'évaluation N 3 :

Tâche n°24: Fonction technique élémentaire et câblage hydraulique

Le circuit hydraulique permettant d'actionner le vérin de basculement W du dispositif automatisé est schématisé par les symboles conventionnels normalisés **DRes2** (Page 18/21).

Ce circuit est alimenté par la pompe hydraulique **DRes3** (Page 19/21).

On s'intéresse ici à l'identification des éléments du circuit hydraulique. Pour cela, on vous demande de répondre aux questions du **DRép5** (Page 11/21) et **DRép6** (Page 12/21).

Q24- Donner le nom complet et la fonction des éléments suivants ?

(Voir Schéma du circuit hydraulique du vérin de basculement) **DRes1** (Page 17/21).

Q25- Pour protéger, les accessoires de l'installation, le constructeur intercale dans le système d'étude l'élément 15, voir **DRes1** (Page 17/21).

Expliquer son fonctionnement en complétant le texte par le mot qui convient parmi ceux proposés dans la liste du **DRép5** (Page 11/21).

Q26- Compléter le schéma (câblage de 7, l'état de 9 et l'aiguille de 8 et 17) du circuit hydraulique du vérin de basculement en cas :

Tâche n°25 : Lecture du dessin de la pompe

Toujours dans le cadre de la découverte du « système de distribution automatique de tubes », on vous demande de vous pencher sur l'étude partielle de la pompe alimentant le circuit hydraulique.

A partir de la représentation du **D.Res4** (Page 20/21) et **D.Res5** (Page 21/21) :

Q27- Compléter par les expressions convenables, la nomenclature de la pompe hydraulique à partir de la liste suivante : **Circlips de l'alésage** ; **Coussinet** ; **Piston** ; **Bielle** ; **Axe-manivelle** ; **Rondelle plate** ; **Coussinet épaulé** ; **Graisser** ; **Orifice d'aspiration** ; **Orifice de refoulement** ; **Joint métallique** ; **Poulie** ; **Vis CHC** ; **Courroie** ; **Circlips de l'arbre** ; **Vis sans tête**.

Q28- Les liaisons 2/1 et 21/11 sont des liaisons encastremements. **Comment** sont assurés : la mise en position (MIP) et le maintien en position (MAP) de ces deux liaisons ? sur le **DRép7** (Page 13/21)

Q29- Sur le **DRép7** (Page 13/21), **compléter** :

- ♦ la vue de dessous de l'arbre 11 (représenter les arêtes cachés) ;
- ♦ dessiner la section rabattue A-A (Rainure de largeur 6 mm) ;
- ♦ dessiner la section sortie B-B.

Tâche n°26 : Optimisation énergétique de la pompe

La tige du vérin de basculement 10 **DRes1** (Page 17/21) agit sur le système de la bande transporteuse. L'objectif de cette tâche est de valider l'exploitation de la pompe hydraulique 4 disponible fournissant l'huile nécessaire au vérin de basculement 10 à une pression $P_p = 100$ bar.

En tenant compte des données ci-dessous, répondre aux questions du **DRép8** (Page 14/21).

- ♦ Vitesse angulaire du moteur 6 : $\omega_6 = 3,14$ rad/s ;
- ♦ Cylindrée de la pompe 4 : $C_{yl} = 50$ ℓ ;
- ♦ Rendement du vérin de basculement 10 est de 95 % ;
- ♦ Caractéristiques sur le système de la bande transporteuse
 - La masse à supporter par le système de la bande transporteuse : $m = 500$ kg ;
 - L'accélération de pesanteur $g = 10$ m/s² ;

Q30- Calculer le débit "Q_{vp}" (en litre/min) de cette pompe ?

Q31- Si cette pompe fournit un débit Q_{vp} = 0,025 m³/s, sous une pression de 100 bar.
Calculer la puissance disponible de la pompe ?

Q32- Si le débit de fuite de la pompe 4 est Q_{vf} = 120 ℓ/min. **Calculer** la puissance absorbée par le vérin de basculement 10 ?

Q33- En déduire la puissance perdue produite par le débit de fuite Q_{vf} ?

Q34- Calculer le rendement global η_g de l'installation hydraulique ?

Q35- Calculer l'effort presseur F_p (N), à exercer sur le système de la bande transporteuse lors de sortie de la tige du vérin de basculement 10.

Q36- Calculer, en négligeant les pertes, la pression P₁₀ (MPa) à l'entrée du vérin 10 capable de produire l'effort presseur F_p. On donne : diamètre d'alésage du vérin D₁₀ = Ø40 mm :

Q37- Comparer, en négligeant les pertes de charge dans le circuit hydraulique, la pression P₁₀ calculée avec la pression P_p fournie par la pompe et conclure :

Situation d'évaluation N 4:

Tâche n°41 : Schéma de commande et de puissance du moteur et du vérin

Dans le but de maîtriser la cadence de distribution automatique des tubes et être capable de procéder à des interventions de maintenance, une connaissance du circuit de commande et de puissance des deux actionneurs (Moteur 6 et vérin 10) s'avère nécessaire. Le directeur technique de la société vous a chargé de réaliser les tâches suivantes sur les **DRép9 (Page 15/21)** ; et **DRép10 (page 16/21)** :

EZZ@HR@OU1

Q38- Indiquer sur le schéma du **DRép9 (page 15/21)**, les noms suivants :

Circuit de commande ; Convertir ; - Distribuer ; Circuit de puissance ; Chaîne d'information ; Alimenter.

Q39- Identifier les éléments du schéma de commande et les éléments du schéma de puissance :

Q40- Donner le nom et la fonction des éléments du schéma de commande et de puissance :

Q41- Sur le schéma ci-dessus, **localiser** la source d'énergie de commande et **indiquer** sa grandeur.

Q42- Quelle est l'utilité des voyants H et H2 ?

Q43- Expliquer le rôle du contact auxiliaire km placé en parallèle avec le bouton S1.

Pour la suite utiliser les abréviations suivantes

Élément Position ou état	Relais ou bouton poussoir		Lampe		Moteur électrique vitesse ; Pompe		Distributeur			Tige du vérin	
	Travail	Repos	Allumée	Éteinte	Marche	Arrêt	Gauche	Milieu	Droite	Entrée	Sortie
Abréviation	T	Re	Al	Et	Ma	Ar	G	Mi	D	En	S

Q44- Compléter le tableau du **DRép10 (page 16/21)**, les étapes étant exécutées les unes après les autres dans l'ordre.

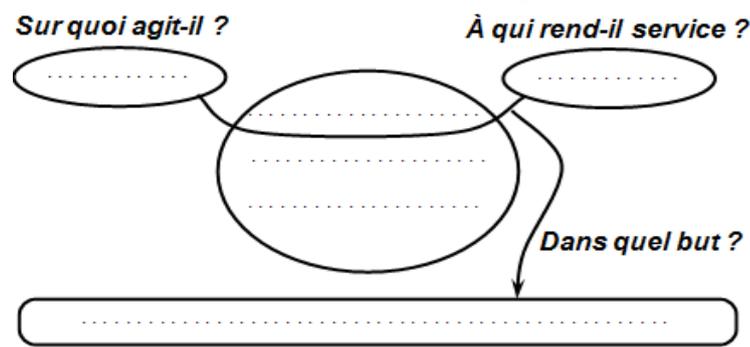
Document réponse D.Rép 1

Tâche n°11 : Connaissances techniques

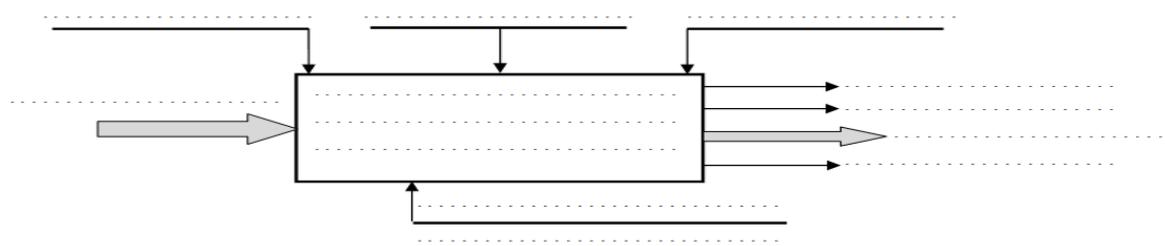
Q1- Quel est l'objectif d'un tel système automatisé ?

Tâche n°12 : Analyse fonctionnelle du système d'étude

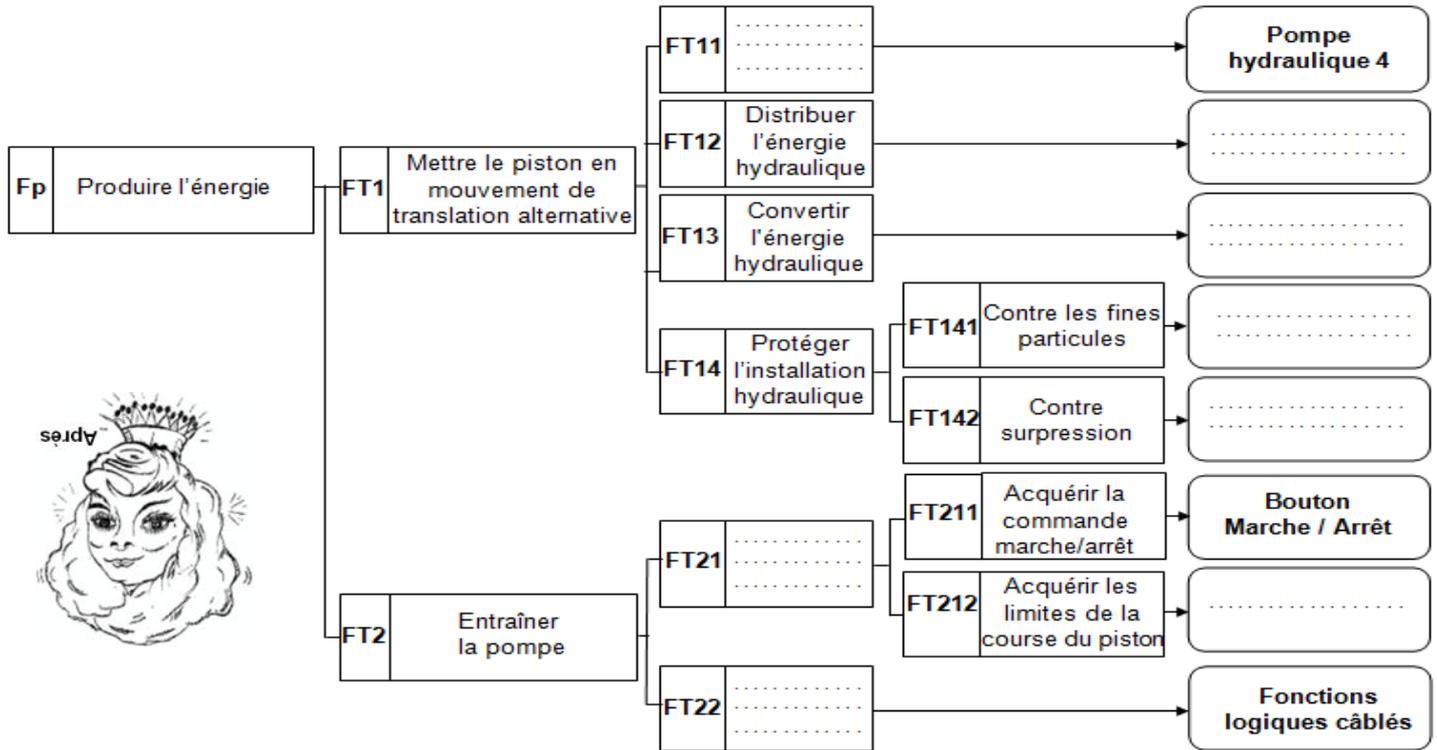
Q2- D'après la présentation du support (Page 2/21), compléter le diagramme « bête à cornes » relatif au système d'étude :



Q3- On exploitant le DRes1 (Page 17/21) ; Compléter l'actigramme du niveau A₀ du système d'étude ?

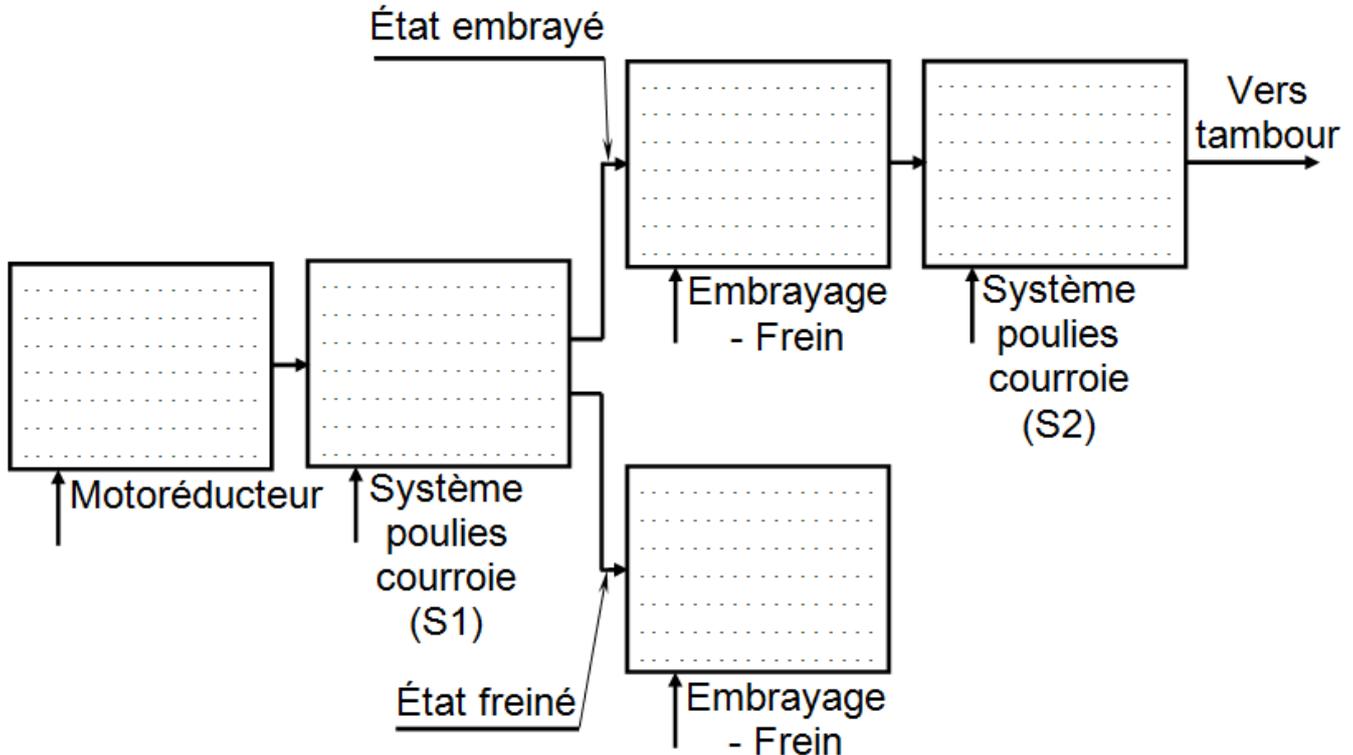


Q4- Indiquer sur le diagramme F.A.S.T les fonctions techniques et les solutions technologiques retenues par le constructeur pour la commande du vérin de basculement ? DRes1 (Page 17/21) (Voir Dispositif automatique et Schéma du circuit hydraulique du vérin de basculement)

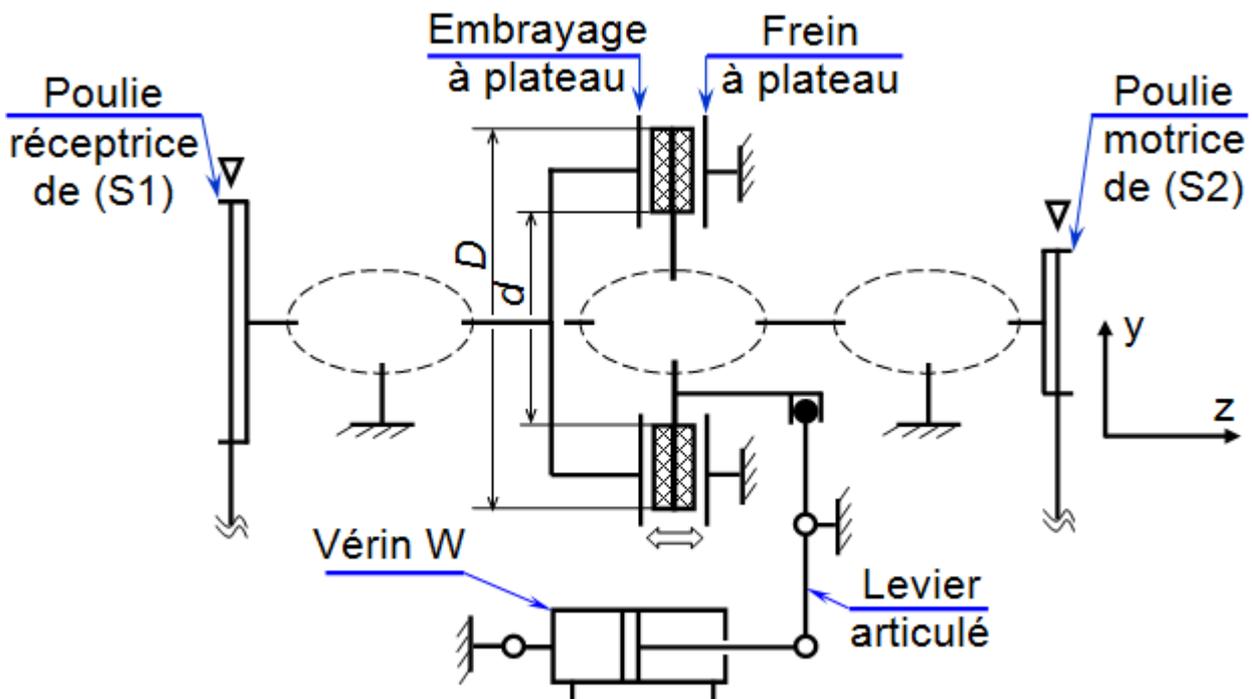


Document réponse D.Rép 2

Q5- En se référant au schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse *DRes2* (Page 18/21). **Compléter** les blocs fonctionnels de ce mécanisme en indiquant la fonction assurée par chaque constituant :

**Tâche n°21 : Étude du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse**

Q6- **Compléter** le schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse *DRes2* (Page 17/21) :



Document réponse D.Rép 3

Q7- Compléter le tableau de fonctionnement de l'embrayage-frein, en utilisant des croix (X).

*m : milieu

	Lever articulé			Plateau mobile			Freinage	Point mort	Embrayage
	S _g	*m	S _d	gauche	milieu	droite			
Sortie de la tige du vérin W									
Vérin W n'est pas alimenté									
Entrée de la tige du vérin W									

Q8- Déterminer le temps t nécessaire pour l'évacuation d'un tube.

Q9- Calculer la vitesse linéaire V_{tapis} du tapis en m/s.

Q10- En prenant la vitesse linéaire du tapis $V_{tapis} = 6.10^2$ m/s, **calculer** la vitesse angulaire $\omega_{Tambour}$ du tambour et en déduire sa fréquence de rotation N_{S2} ; à la sortie de (S2).

Q11- Calculer le diamètre d_{S2} du système poulie courroie (S2).

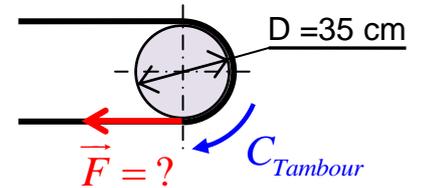
Q12- En déduire la fréquence de rotation N_{S1} en sortie du système poulie courroie (S1)

Q13- Calculer le rapport de réduction k_2 du système poulie courroie (S1) ; et en déduire la fréquence de rotation N_r ; à la sortie du réducteur R.

Q14- Calculer la fréquence de rotation N_m du moteur M.

Le couple développée sur le tambour du tapis est de 105 Nm.

Q15- Calculer l'effort tangentiel \vec{F} du rouleau sur le tapis.



Q16- En prenant $N_{S2} = 3,24$ tr/min, **calculer** la puissance P_{S2} développée sur le tambour.

Q17- Calculer la puissance P_m développée par le moteur M.

Q18- En considérant que le moteur tourne à 230,4 tr/min, **calculer** par deux méthodes le couple utile C_m du moteur M.

Document réponse D.Rép 4

Tâche n°22 : Optimisation du motoréducteur

Q19- Calculer la vitesse de rotation angulaire maximale ω_{tmax} (rd/s) du tambour d'entraînement de la bande transporteuse et **en déduire** la puissance mécanique P_{tmax} (W) qu'il développe :

Q20- Calculer la puissance mécanique maximale P_{mmaxi} (kW) à développer par le motoréducteur :

Q21- Calculer la vitesse de rotation angulaire ω_{mmax} (rad/s) du motoréducteur et **en déduire** sa fréquence de rotation N_{mmax} (tr/mn) :

Q22- En se référant aux résultats obtenus et au tableau du **DRes3 (Page 19/21)**, **choisir** le motoréducteur convenable en veillant à ne pas dépasser la fréquence de rotation maximale N_{mmax} et **compléter** le tableau ci-dessous :

N.B : La référence d'un motoréducteur est composée de son code série suivi de la lettre symbolisant sa fréquence de rotation (exemple : RVS-5D désigne celui ayant $P_m = 1,5$ kW et $N = 115$ tr/mn).

Référence	Puissance mécanique (kW)	Fréquence de rotation (tr/mn)
.....
.....

Tâche n°23: Commande de la bande transporteuse

Q23- 23a- Déterminer, d'après la table de vérité du **DRes3 (Page 19/21)**, l'équation de l'électroaimant w_1 commandant le préactionneur (distributeur 4/2 monostable) du vérin W :

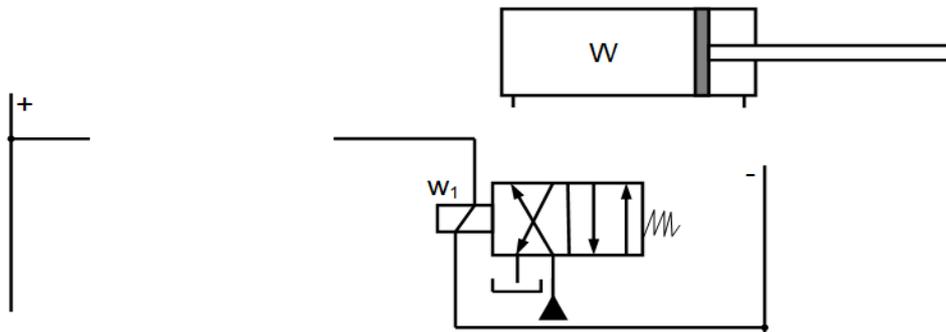
$w_1 =$

23b- Représenter cette équation par une seule fonction logique à 2 entrées.

Sur le schéma de commande et de puissance du **DRép4 (Page 10/21)**.

23c- Compléter le schéma de commande électrique de l'électroaimant w_1 .

23d- Compléter le schéma de câblage hydraulique du vérin W.



Document réponse D.Rép 5

Tâche n°24: Fonction technique élémentaire et câblage hydraulique

Q24- Donner le nom complet et la fonction des éléments suivants ?

(Voir Schéma du circuit hydraulique du vérin de basculement 10) **DRes1** (Page 17/21).

N°	Nom complet	Fonction
1
3
4
7
10
11
13
15
17
19

Q25- Pour protéger, les accessoires de l'installation, le constructeur intercale dans le système d'étude l'élément 15, voir **DRes1** (Page 17/21)

Expliquer son fonctionnement en complétant le texte par le mot qui convient parmi ceux proposés dans la liste du **DR3** (Page 6/18).

fermée - branche - protéger - limiter - isolée - service - course - fonctionnement - premier surpression - montée - pompe hydraulique.

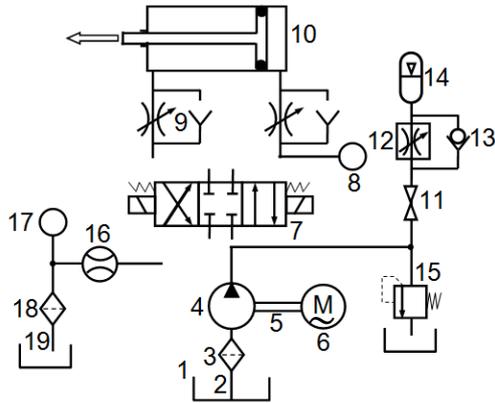
Lorsqu'une débite dans un vérin en fin de ou bloqué, ou une arrivée d'huile, provoqueront une en pression instantanée dépassant la pression de

Le limiteur de pression permet de la pression de dans l'ensemble d'un système hydraulique pour la pompe, les appareils et les tuyauteries contre toutes dangereuses. C'est le appareil du circuit après la pompe hydraulique. Limiter aussi la pression dans une du système pouvant se trouver

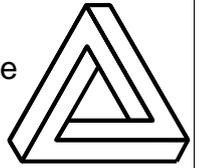
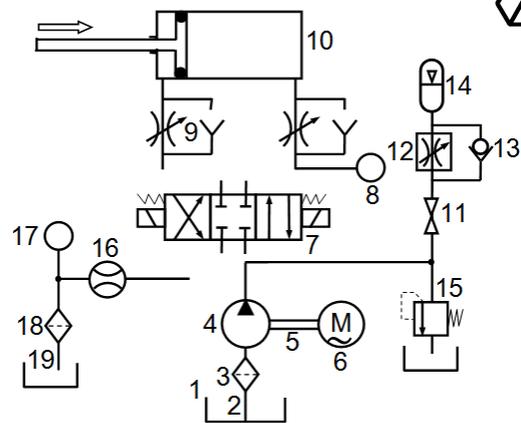
Document réponse D.Rép 6

Q26- Compléter le schéma (câblage de 7, l'état de 9 et l'aiguille de 8 et 17) du circuit hydraulique du vérin de basculement en cas :

De sortie du piston avec la commande de la case gauche de l'élément 7.



D'entrée du piston avec la commande de la case droite de l'élément 7.



Tâche n°25 : Lecture du dessin de la pompe

27- Compléter par les expressions convenables, la nomenclature de la pompe hydraulique **DRes4 (page 20/21)** à partir de la liste suivante : **Circlips de l'alésage ; Coussinet ; Piston ; Bielle ; Axe-manivelle ; Rondelle plate ; Coussinet épaulé ; Graisseur ; Orifice d'aspiration ; Orifice de refoulement ; Joint métallique ; Poulie ; Vis CHC ; Courroie ; Circlips de l'arbre ; Vis sans tête.**

B	1	.....	
A	1	.....	
24	..	.....
23	..	.....
22	..	.....
21	1	.....	
20	1	.....	
19	1	Entretoise		
18	..	.....
17	..	.....
16	1	Maneton		
15	8	Vis CHc M6-16		
14	1	Vis CHc M10-17		
13	1	.....	
12	1	Roulement à aiguilles		
11	1	.....	
10	1	Couvercle		
9	1	.....	
8	1	.....	
7	2	.....	
6	1	Axe piston		
5	1	.....	
4	2	.....	
3	4	.....	
2	1	Porte clapets		
1	1	Corps		
Rep	Nbr	Désignation	Matière	Observation

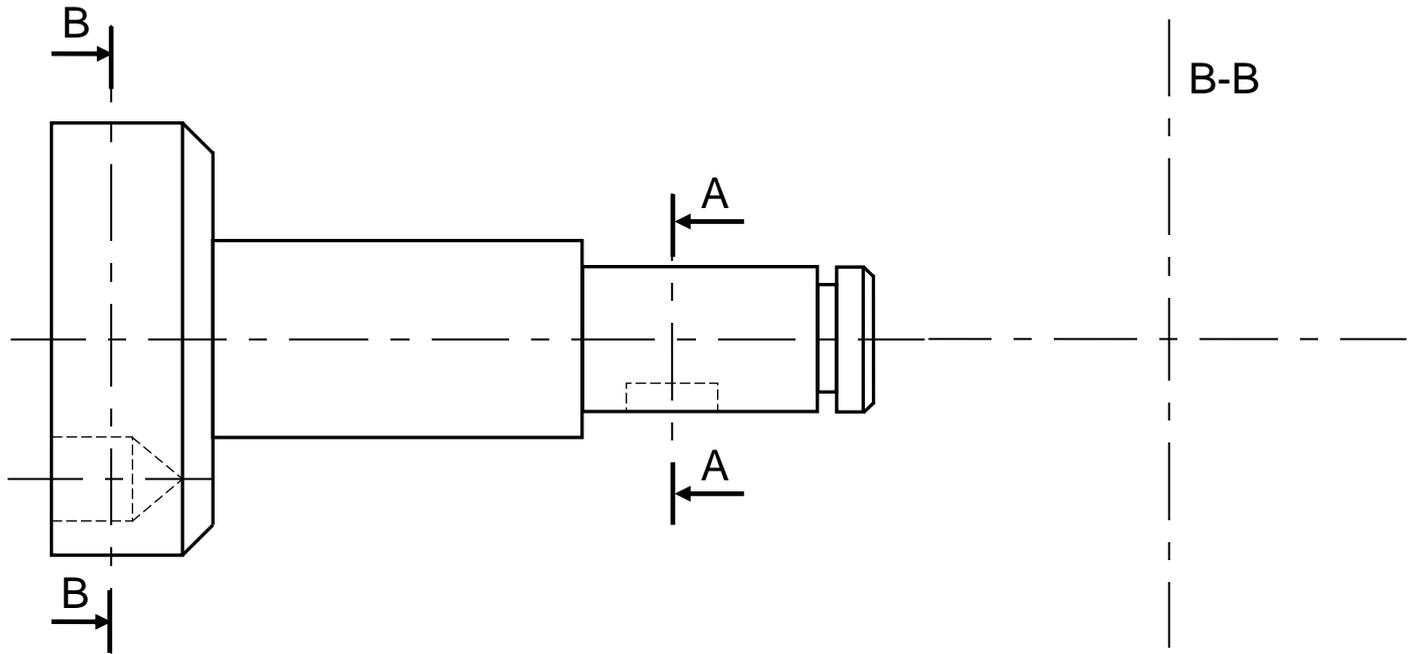
Document réponse D.Rép 7

Q28- Les liaisons 2/1 et 21/11 sont des liaisons encastrement. **Comment** sont assurés :
 la mise en position (MIP) et le maintien en position (MAP) de ces deux liaisons ?

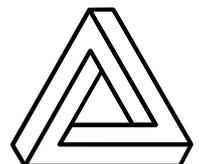
Liaison entre	Nom de liaison	Mise en position (MIP)	Maintien en position (MAP)
2/1	Fixe	...............	...............
21/11	Fixe	...............	...............

Q29- Sur le **D.Rep7** (page 13/21), **compléter** :

- ♦ la vue de dessous de l'arbre 11 (représenter les arêtes cachés) ;
- ♦ dessiner la section rabattue A-A (Rainure de largeur 6 mm) ;
- ♦ dessiner la section sortie B-B.



B-B



Document réponse D.Rép 8

Tâche n°26 : Optimisation énergétique de la pompe

Q30- Calculer le débit " Q_{vp} " (en litre/min) de cette pompe ?

Q31- Calculer la puissance disponible de la pompe ?

Q32- Si le débit de fuite de la pompe 4 est $Q_{vf} = 120 \text{ l/min}$. **Calculer** la puissance absorbée par le vérin de basculement 10 ?

Q33- En déduire la puissance perdue produite par le débit de fuite Q_{vf} ?

Q34- Calculer le rendement global η_g de l'installation ?

Q35- Calculer l'effort presseur F_p (N), à exercer sur le système de la bande transporteuse lors de sortie de la tige du vérin de basculement 10.

Q36- Calculer, en négligeant les pertes, la pression P_{10} (MPa) à l'entrée du vérin 10 capable de produire l'effort presseur F_p . On donne : diamètre d'alésage du vérin $D_{10} = \text{Ø}40 \text{ mm}$:

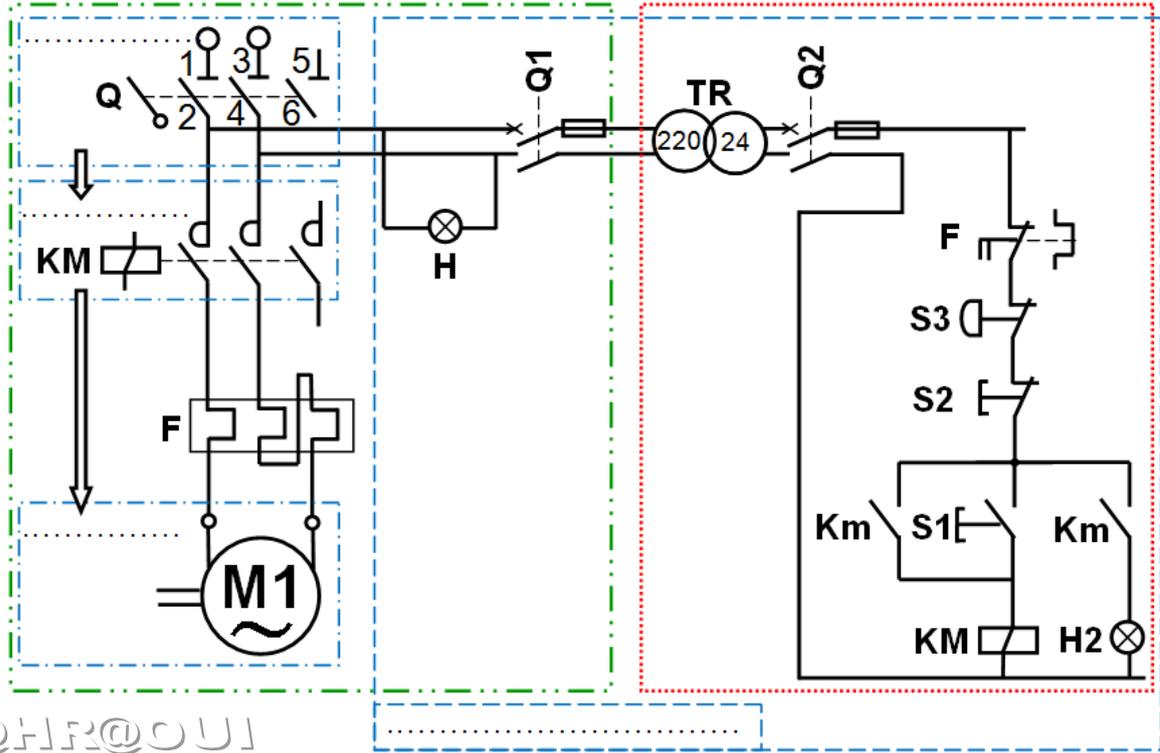
Q37- Comparer, en négligeant les pertes de charge dans le circuit hydraulique, la pression P_{10} calculée avec la pression P_p fournie par la pompe et conclure :

Document réponse D.Rép 9

Tâche n°41 : Schéma de commande et de puissance du moteur et du vérin

Un moteur électrique monophasé 6 entraîne une pompe 4 qui produit l'énergie hydraulique nécessaire à l'actionneur du système d'étude.

Q38- Indiquer sur le schéma ci-contre les noms suivants : Circuit de commande ; Convertir ; Distribuer ; Circuit de puissance ; Chaîne d'information ; Alimenter.



EZZ@HR@OUI

Q39- Identifier les éléments du schéma de commande et les éléments du schéma de puissance :

Les éléments du schéma de commande	Les éléments du schéma de puissance

Q40- Donner le nom et la fonction des éléments du schéma de commande et de puissance :

Rep	Nom complet	Fonction
Q		
KM		
F		
Q1	Disjoncteur de pré-coupure du sectionneur	Protection des utilisateurs
TR		
Q2		
F		
S3		
S2		
S1		
km	Contact auxiliaire km	Réalise une auto-alimentation du contacteur KM et du voyant H2

Document réponse D.Rép 10

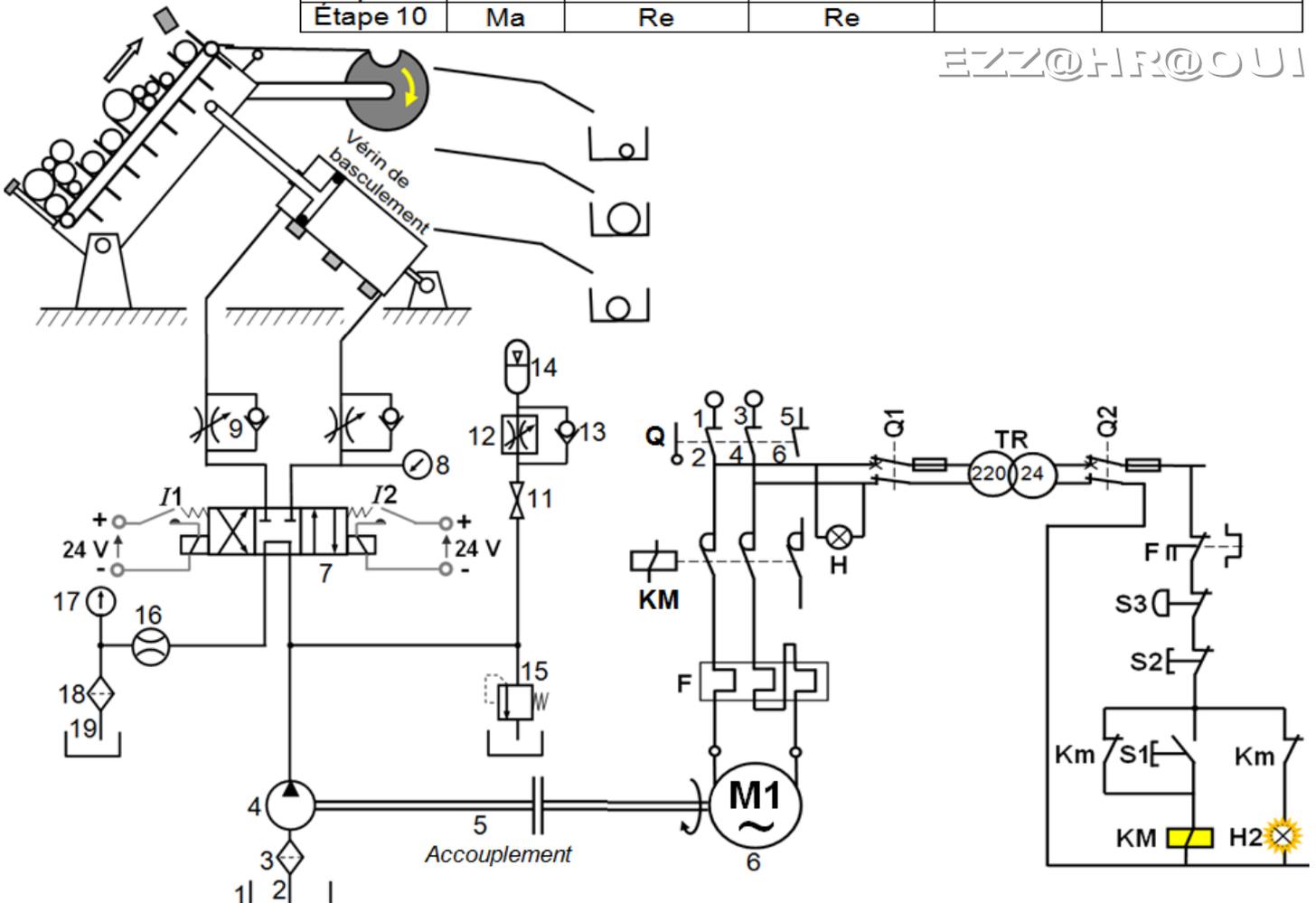
Q41- Sur le schéma ci-dessus, **localiser** la source d'énergie de commande et **indiquer** sa grandeur.

Q42- Quelle est l'utilité des voyants H et H2 ?

Q43- Expliquer le rôle du contact auxiliaire km placé en parallèle avec le bouton S1.

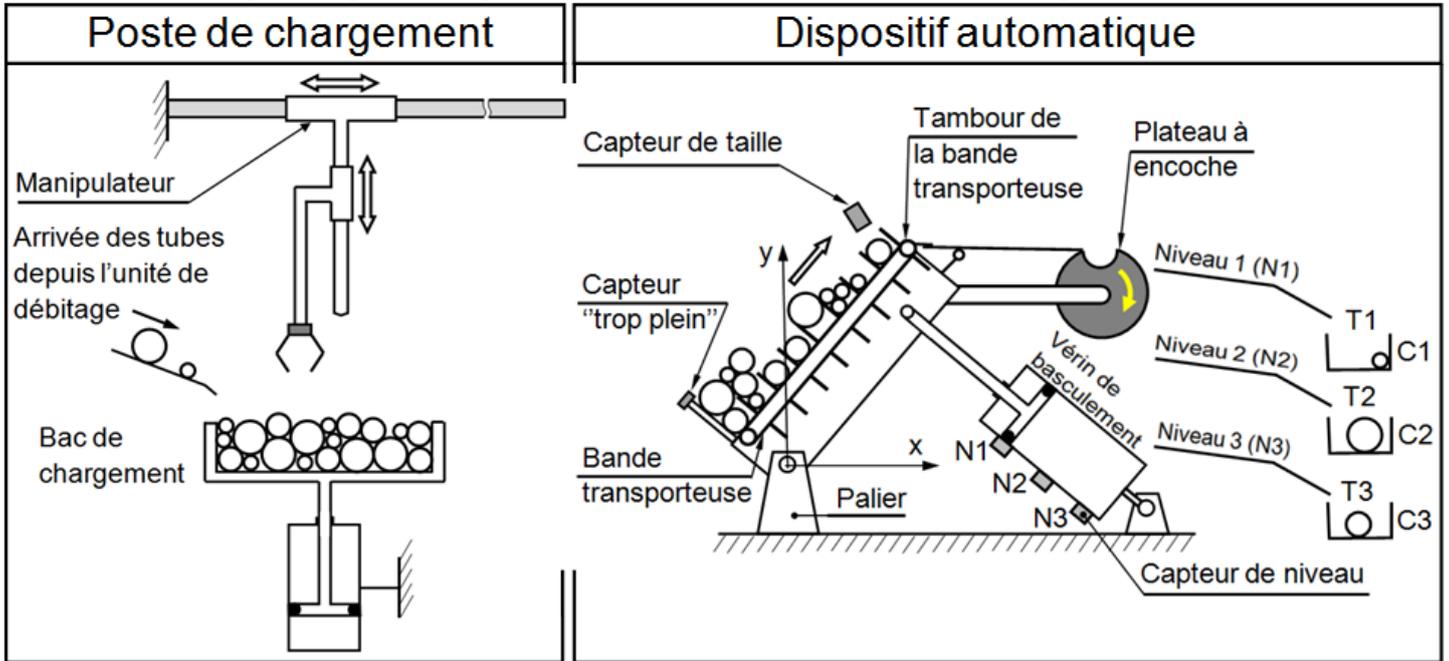
Q44- Compléter le tableau suivant, les étapes étant exécutées les unes après les autres dans l'ordre.

Étape	Pompe	Interrupteur I1	Interrupteur I2	Position du distributeur	Position de la tige du vérin
Étape 0	Ma	Re	Re		
Étape 1	Ma	Re	T		
Étape 2	Ma	Re	Re		
Étape 3	Ma	T	Re		
Étape 4	Ma	Re	Re		
Étape 5	Ma	T	Re		
Étape 6	Ma	Re	Re		
Étape 7	Ma	Re	T		
Étape 8	Ma	Re	Re		
Étape 9	Ma	Re	T		
Étape 10	Ma	Re	Re		



Document ressource D.Res 1

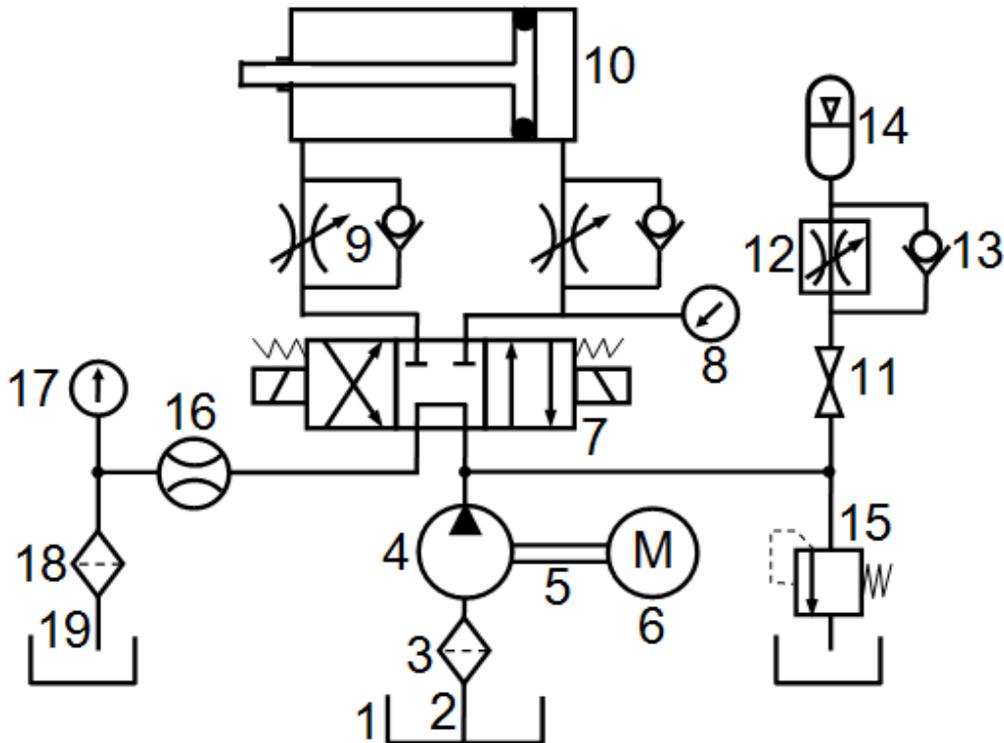
➤ Schéma de principe du système de distribution automatique de tubes



➤ Les éléments de l'actigramme du niveau A_0 du système d'étude

Bruit	Tubes triés	Perte énergie	Ordres de commande	Énergie d'alimentation
Réglage	Compte rendu	Tubes non triés	Transférer et trier les tubes	

➤ Schéma du circuit hydraulique du vérin de basculement 10

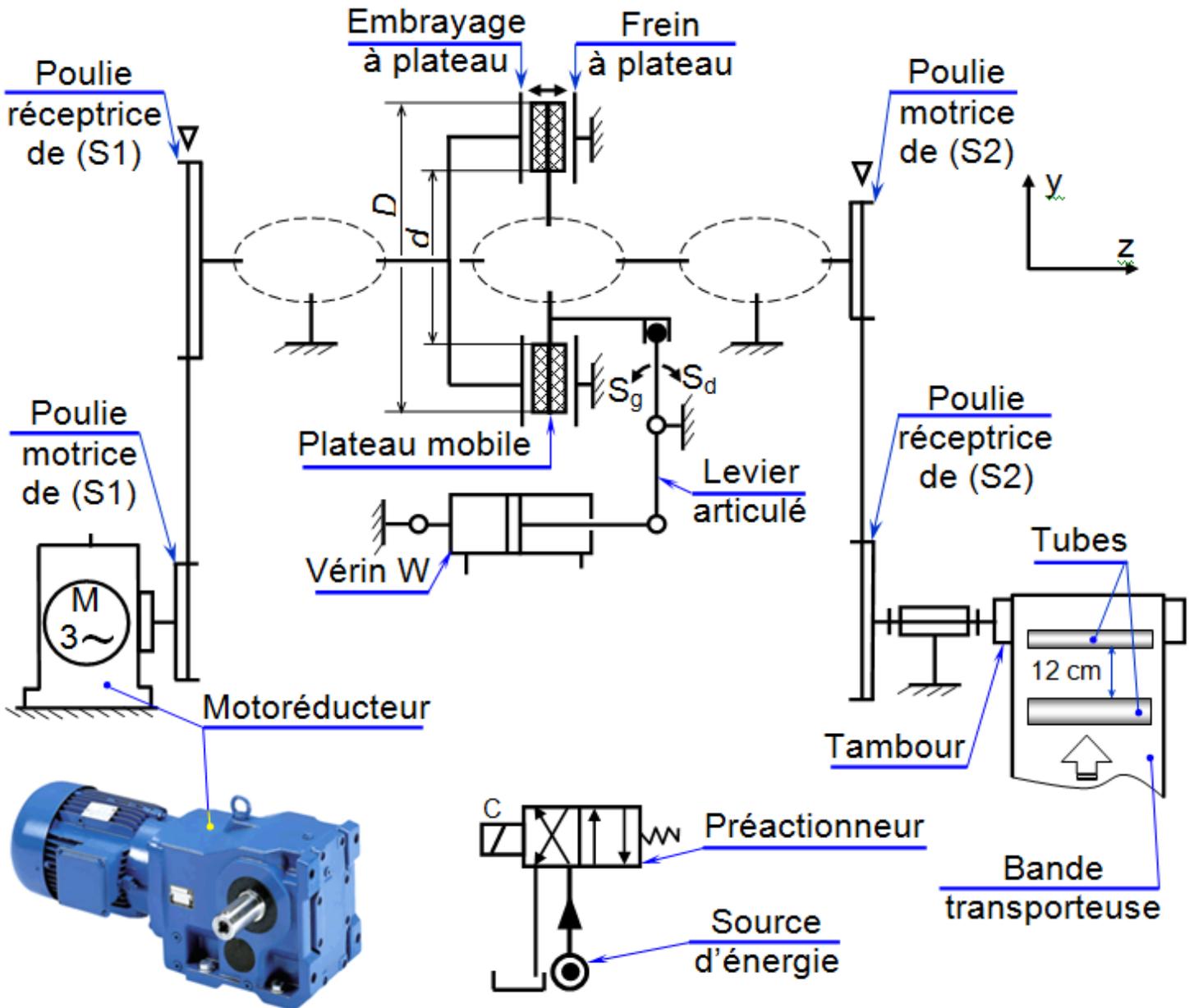


Document ressource D.Res 2

➤ Schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse

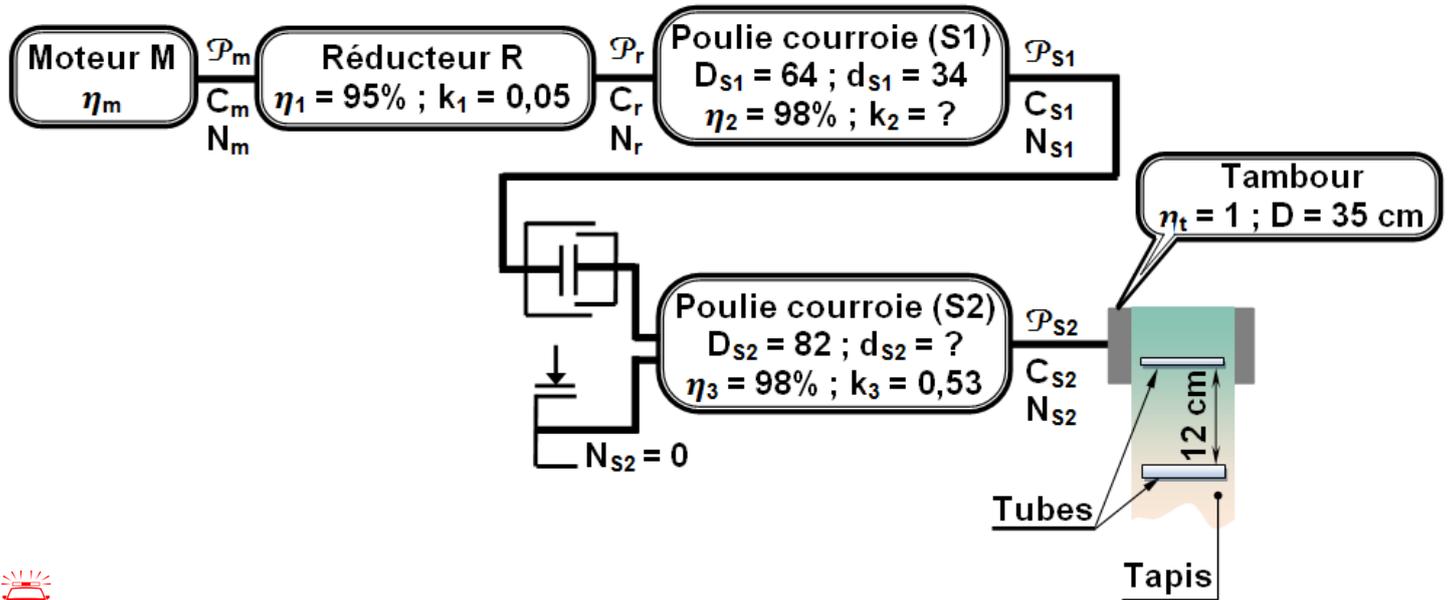
L'énergie électrique est convertie par le motoréducteur en énergie mécanique. Cette dernière est transmise à la bande transporteuse par l'intermédiaire :

- de deux systèmes « poulies-courroie » (S1) et (S2) permettant de transmettre le mouvement de rotation avec réduction de la fréquence de rotation et augmentation du couple.
- d'un embrayage-frein à commande hydraulique qui permet soit de transmettre temporairement la puissance du système (S1) vers le système (S2), soit de freiner (S2).



Document ressource D.Res 3

➤ Chaîne cinématique d'énergie



➤ Caractéristiques des motoréducteurs Série RVS :

Code Série	Puissance P_m (kW)	Gammas des fréquences de rotation N (tr/min)				Bout d'arbre	
		A	B	C	D	Diamètre D_{h7} (mm)	Longueur L (mm)
RVS-1	0,12	12	40	70	100	24	70
RVS-2	0,37	20	40	60	80	24	70
RVS-3	1,15	25	40	55	70	30	80
RVS-4	1,3	30	55	80	115	30	84
RVS-5	1,5	30	55	80	115	32	90
RVS-6	1,8	40	70	80	100	32	90

➤ Table de vérité de l'électroaimant w_1 commandant le préactionneur (distributeur 4/2 monostable) du vérin W

d_0	d_1	w_1
0	0	1
0	1	x
1	0	0
1	1	1

Le système de reconnaissance du type de tube renvoie deux signaux logiques d_0 et d_1 :

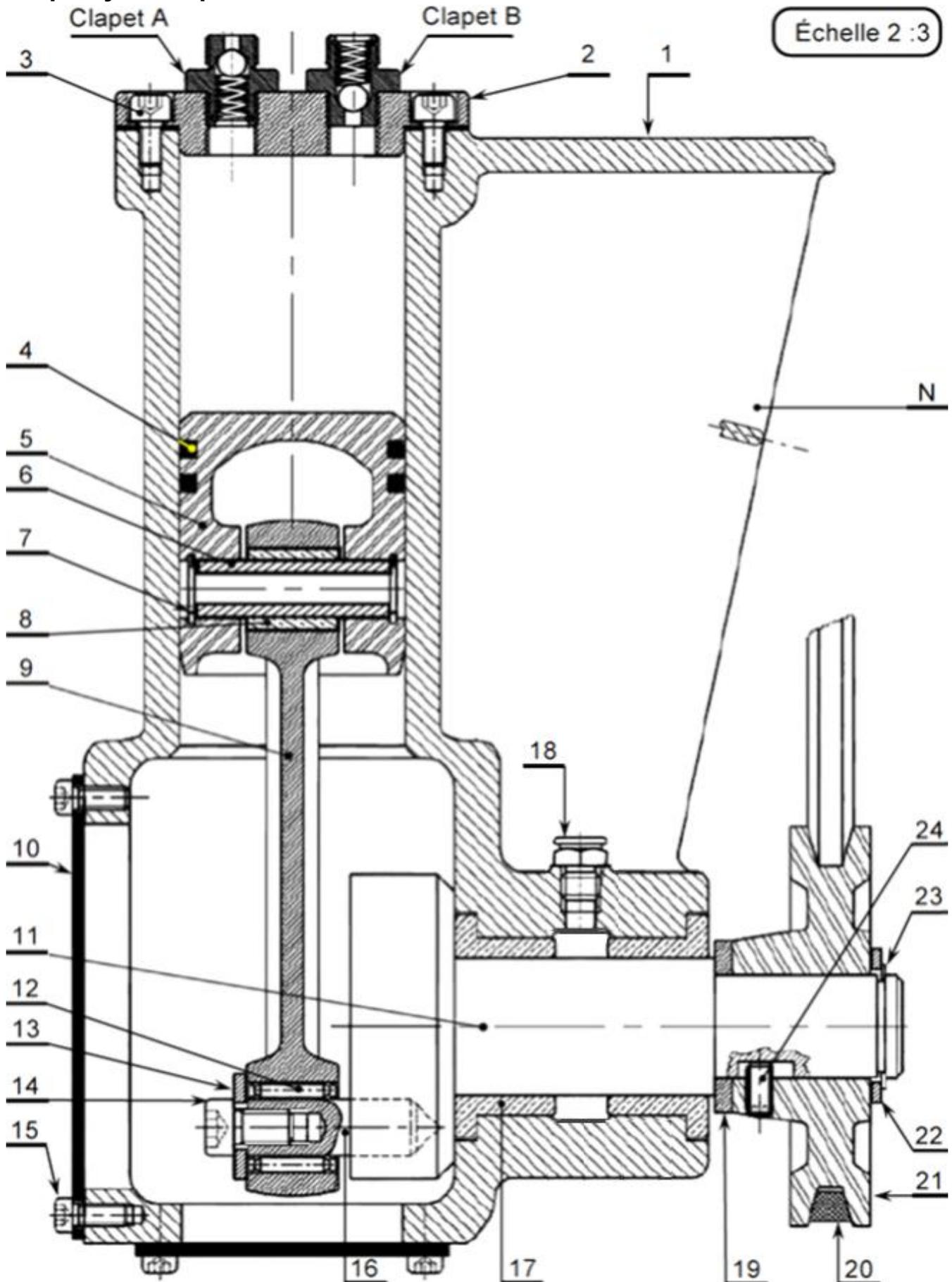
d_0 : Présence tube sur le plateau à encoche.

d_1 : Position souhaitée du vérin de basculement selon le type de tube.

x : État indéterminé (ne pas utiliser)

Document ressource D.Res 4

➤ Pompe hydraulique d'alimentation du vérin de basculement



Document ressource D.Res 5

➤ L'arbre 11 en 3D

