

1 / 20	الصفحة	الامتحان التجريبي للثانية باكوريا علوم رياضية - ب - خيار فرنسي	المملكة المغربية  وزارة التربية الوطنية الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين و التعليم العالي و البحث العلمي لجهة الدار البيضاء - سطات مؤسسة الجابري الخصوصية المديرية عمالة مقاطعات الدار البيضاء أنفا
3	المعامل	- ماي 2018 -	
3	مدة	المادة : علوم المهندس	
ساعات	الإنجاز	<b>الموضوع</b>	

Constitution de l'épreuve :

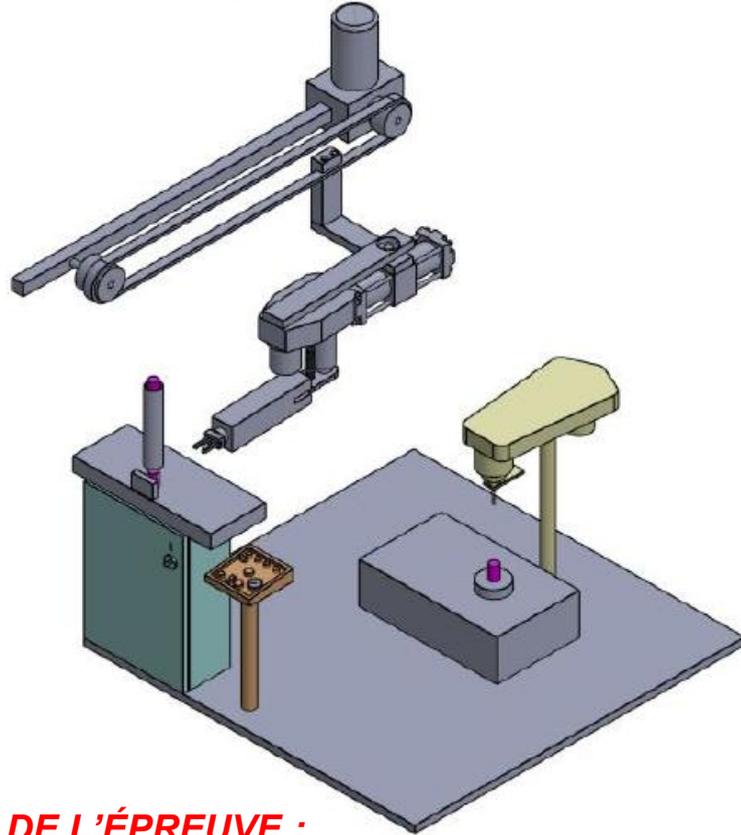
**Volet 1** : Présentation de l'épreuve **page** (1/20)

**Volet 2** : Présentation du support **pages** (2/20 et 3/20)

**Volet 3** : Substrat du sujet **pages** (4/20 ; 5/20 ; et 6/20 ; et 7/20)

Documents réponses **D. Rep pages** (8/20 ; 9/20 ; 10/20 ; 11/20 ; 12/20 ; 13/20 ; 14/20 et 15/20)

**Volet 4** : Documents Ressources **D. Res pages** (16/20 ; 17/20 ; 18/20 ; 19/20 et 20/20)



**Volet 1 : PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE :**

♦ Système à étudier : **Poste de perçage automatique**

♦ Durée de l'épreuve : 3h ;

♦ Coefficient : 3 ;

♦ Moyens de calcul autorisés : Seules les calculatrices scientifiques non programmables sont autorisées ;

♦ Documents autorisés : Aucun ;

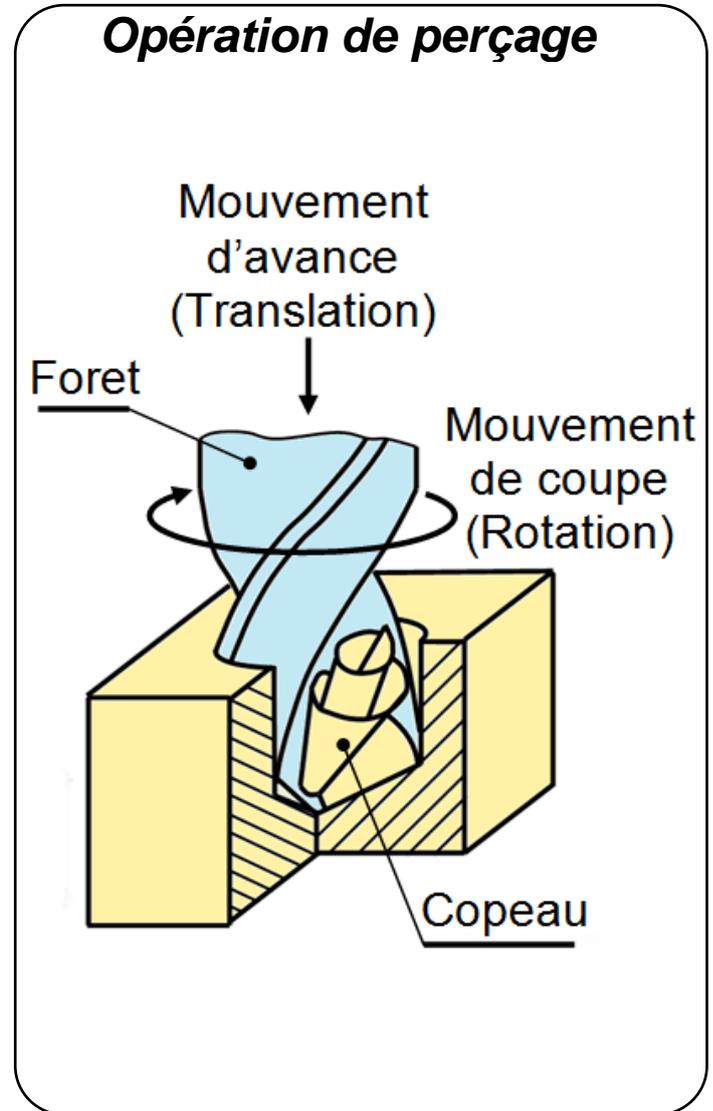
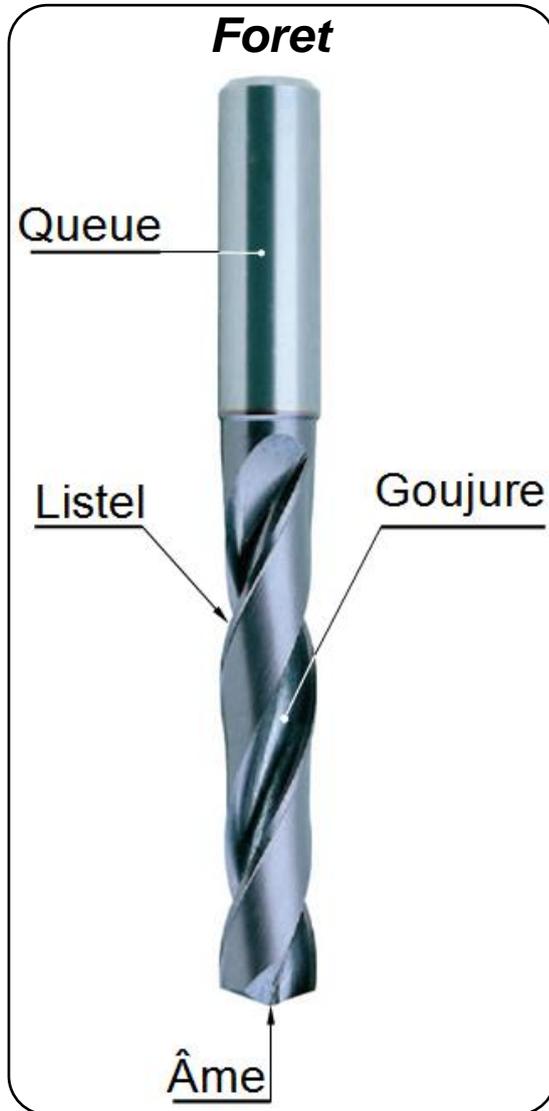
♦ Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les documents réponse **D.Rep** prévus à cet effet ;

♦ Tous les documents réponse **D.Rep** sont à rendre obligatoirement.



**Volet 2 : PRÉSENTATION DU SUPPORT :**

Le système à étudier est un poste de perçage automatique. Opération, qui consiste à réaliser automatiquement un trou cylindrique dans une pièce à l'aide d'un foret animé d'un mouvement combiné de rotation et de translation suivant le même axe.



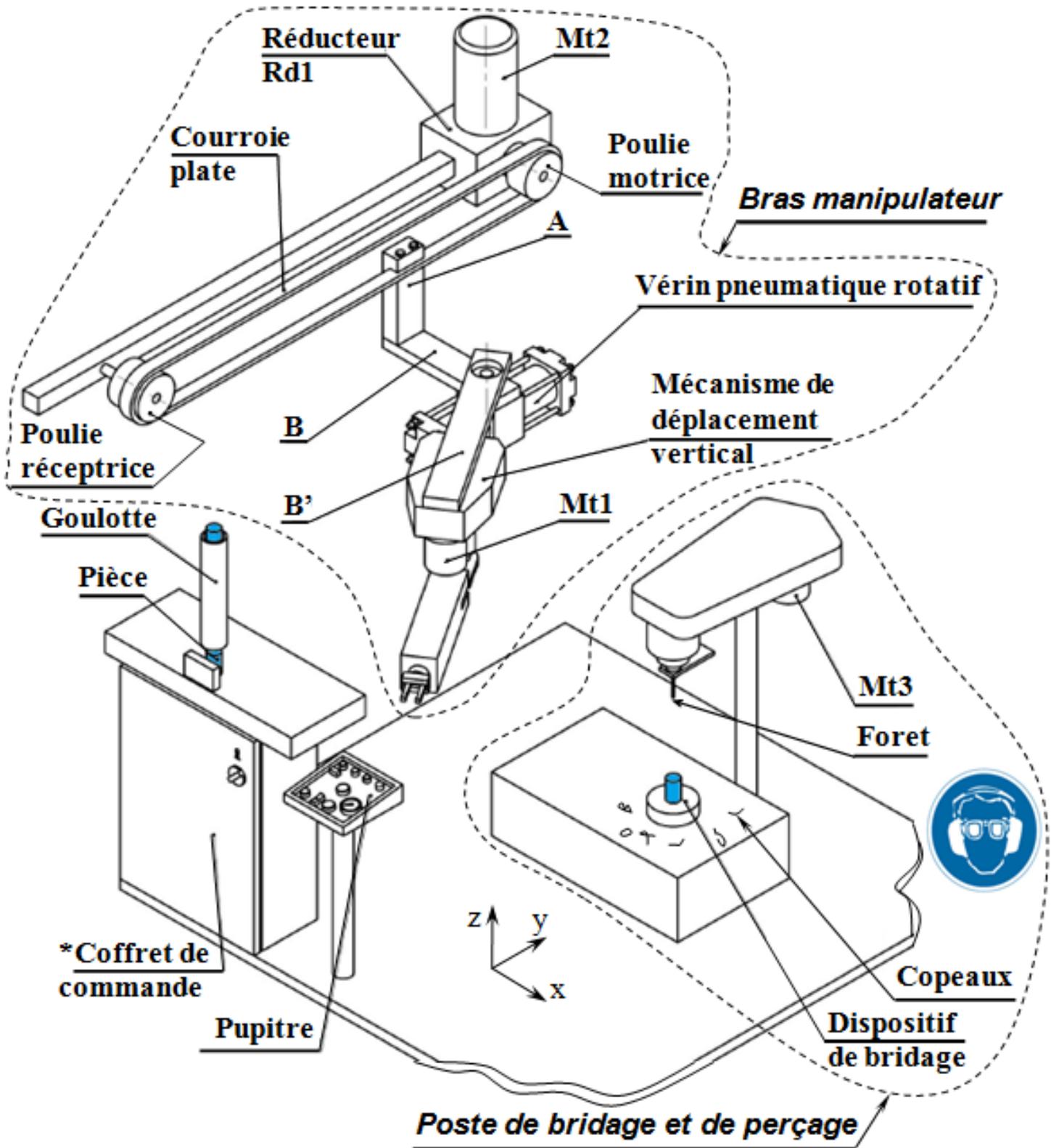
Les pièces à percer (voir [pages 3/20](#)) sont empilées dans une **goulotte (poste de chargement)**. **Le bras manipulateur** doit **saisir** et **transférer** la pièce du poste de chargement pour la poser au **poste de bridage et perçage** où elle est bridée (mise et maintenue en position) pour subir l'opération de perçage. Une fois la pièce est percée, elle est débridée et prise par le **bras manipulateur** qui la pose au **poste d'évacuation** (non représenté).

Description de la partie commande :

La commande se compose :

- D'un **coffret de commande** intégrant un **automate programmable** et tous les **pré-actionneurs** nécessaires au fonctionnement du système.
- D'un **pupitre** comportant les composants de dialogue avec le système.

# Vue d'ensemble du poste de perçage automatique



\***Coffret de commande** contient :

Un automate programmable, des distributeurs pneumatiques; des contacteurs électriques ; des relais électromagnétiques ; des appareils de protection.

Il est raccordé aux alimentations en **énergie électrique** et **pneumatique** nécessaires au fonctionnement du système (**Réglage, Exploitation, Configuration**).

Volet 3 : **SUBSTRAT DU SUJET :****Situation d'évaluation N 1 :**

Dans vos études supérieures vous aurez à mener, par groupe d'étudiants, une activité de recherche pluridisciplinaire devant aboutir à la conception d'un système répondant à un besoin analysé et validé au préalable.

La préparation des documents et la maîtrise du vocabulaire technologique, scientifique et des techniques de communication orale sont d'une grande importance pour présenter le travail au jury.

La présentation des systèmes passe par la préparation des documents visant leur modélisation et leur description graphique. Dans ce cadre, on vous demande de réaliser les tâches suivantes :

**Tâche 1 : Faire une approche fonctionnelle du système de perçage automatique.**

**Q1-** Étant donnée la présentation du système de perçage automatique **page 2/20** et **page 3/20**, **compléter** sur le **D.Rep1, page 8/20** ; le Diagramme A<sub>0</sub>. /1 pt

**Q2-** En se référant à la présentation du système de perçage automatique **page 2/20** et de la vue d'ensemble **page 3/20**, **exprimer** dans le tableau du **D.Rep1, page 8/20** ; la fonction de chacun des supports techniques constituant le système de perçage automatique. /1.25 pts

**Q3-** De la question **Q1-** et **Q2-** **compléter**, alors sur le **D.Rep1, page 8/20** ; l'actigramme A<sub>0</sub>. /1 pt

**Tâche 2 : Poursuivre l'analyse descriptive du système par la présentation des solutions constructives relatives à la fonction principale du bras manipulateur.**

**Q4-** En vous aidant de la présentation du système **page 2/20** et de la vue d'ensemble **page 3/20**, **compléter** le FAST du **D.Rep2, page 9/20** par les solutions constructives relatives aux fonctions techniques : FT2111, FT2112 et FT2113. /0.75 pts

**Q5-** En se référant de la vue d'ensemble **page 3/20** et aux documents **D.Res1, page 16/20**, **D.Res2, page 17/20** et **D.Res3, page 18/20**, décrivant le mécanisme de déplacement vertical de la pièce suivant l'axe z, **compléter** le FAST du **D.Rep2, page 9/20** par les solutions constructives relatives aux fonctions techniques : FT221, FT222 et FT223. /0.75 pts

**Situation d'évaluation N 2 :**

Ce qui précède a permis de définir, par leurs fonctions globales, les principaux supports d'activité du système de perçage automatique. Dans le but de montrer au jury votre compétence à étudier les solutions constructives ayant participé à la réalisation de ces fonctions globales, on vous demande de réaliser les tâches ci-dessous :

**Tâche 3 : Analyser le fonctionnement du mécanisme de déplacement vertical de la pièce, à partir des représentations en 3D et vue en coupe données dans D.Res1 page 16/20, D.Res2 page 17/20 et D.Res3 page 18/20.** /2.75 pts

**Q6-** **Compléter** le tableau du **D.Rep3, page 10/20** par la désignation et la fonction de 2 ; 3 ; 5 ; 11 ; 12 ; 16.

**Q7-** **Compléter** le tableau du **D.Rep3, page 10/20** par des croix (X) qui correspond aux indications suivantes : ➤ De la nature de la liaison entre le moteur **Mt1** et le corps **25** ;  
➤ Des surfaces de mise en position (MIP) entre **Mt1** et **25** (**surface de contact**) ;  
➤ Des éléments de maintien en position (MAP) (**éléments de fixation**). /1 pt

**Q8-** Le dessin d'ensemble du **D.Res2, page 17/20** permet de dégager du point de vue cinématique que le mécanisme de déplacement vertical de la pièce est composé de quatre **\*classes d'équivalence** voir **D.Res4, page 19/20**. **Compléter** sur le **D.Rep3, page 10/20** le tableau des mouvements suivant les axes (x,y,z) entre les quatre classes d'équivalence du mécanisme par (1) s'il y a mouvement et par (0) dans le cas contraire. /1 pt

**Q9-** **Indiquer** sur **D.Rep3, page 10/20** le sens du déplacement de 18+23, lorsqu'en tourne l'arbre moteur 9 dans le sens horaire voir **D.Res1, page 16/20**. /0.25 pts

**Tâche 4 : Déterminer les grandeurs d'entrée et de sortie de chacun des blocs constituant la chaîne fonctionnelle du mécanisme de déplacement vertical suivant l'axe z. Voir D.Res4, page 19/20.**

Données :

La translation suivant l'axe z est principalement assurée par :

- Un **moteur à courant continu** (Mt1) équipé d'un **frein électromagnétique** et d'un **codeur incrémental** pour contrôler la position ;
- Un **réducteur** à roues dentées ( $Z_7 = 17$  dents,  $Z_6 = 45$  dents) de rendement  $\eta_r = 0,9$ .
- Un système **vis-écrou** spécial : Le pas de la vis **19** est  $p = 5\text{mm}$ , le rendement est  $\eta_{v-e} = 0,6$ .
- La masse à déplacer verticalement est  $M = 48\text{ kg}$  et la vitesse de déplacement est  $V_{Tz} = 75\text{ mm/s}$ .
- L'accélération de pesanteur  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

La chaîne fonctionnelle de ce mécanisme, permet de suivre toutes les étapes de transformation et de transmission de la puissance nécessaires pour obtenir la translation verticale de la pièce à la vitesse  $V_{Tz}$ .

**Q10- Compléter** cette chaîne sur **D.Rep3, page 10/20** par l'indication de la fonction et la sortie de chacun des blocs fonctionnels. /2,75 pts

**Q11- À l'entrée** du système vis-écrou ; **exprimer** et **calculer** sur **D.Rep4, page 11/16** : /2,75 pts

- La puissance mécanique  $\mathcal{P}_e$  ;
- La vitesse de rotation  $N_e$  ;
- Le couple  $C_e$ .

À l'entrée du système vis-écrou en tenant compte de son rendement  $\eta_{v-e}$  et sachant que la puissance nécessaire au déplacement vertical d'une masse  $M$  à la vitesse de translation  $V_{Tz}$  est  $\mathcal{P}_u = M.g.V_{Tz}$

**Q12- À l'entrée** du réducteur à engrenage ; **exprimer** et **calculer** sur **D.Rep4, page 11/16** : /2,75 pts

- La puissance mécanique  $\mathcal{P}_r$  ;
- La vitesse de rotation  $N_r$  ;
- Le couple  $C_r$ .

À l'entrée du réducteur à engrenage en tenant compte de son rendement  $\eta_r$  et sachant que la puissance mécanique  $\mathcal{P}_e = 60\text{ W}$  et la vitesse de rotation  $N_e = 900\text{ tr/min}$

**Q13- En déduire** alors sur **D.Rep4, page 11/20** : /0,25 pts

- La puissance  $\mathcal{P}_m$  (en watts) fournie par le moteur (Mt1)
- La vitesse  $N_m$  (tr/min) correspondante.

**Q14- Calculer**, sur **D.Rep4, page 11/20** la tension  $U_4$  à appliquer aux bornes du moteur (Mt1) lorsque celui-ci doit tourner à la vitesse  $N_m = 2380\text{ tr/min}$ . /0,25 pts

On admettra que  $U_4 = E = K_e . N_m$  ; et on donne la constante électrique  $K_e = 20,16.10^{-3}\text{ V.min/tr}$ .

**Q15- Calculer**, sur **D.Rep4, page 11/20** l'intensité absorbée  $I_a$  par le moteur (Mt1) ; si ce moteur à un rendement  $\eta_m = 94\%$ , et une puissance mécanique  $\mathcal{P}_m = 67\text{ W}$ . /0,25 pts

**Q16-** Le montage permettant d'obtenir  $U_4$  est constitué comme le précise la chaîne fonctionnelle du document **D.Res4, page 19/20**. Sur le **D.Rep4, page 11/20** :

**Q16.1- Donner** le nom du composant qui permet de réaliser le filtrage de la tension  $U_2$ . /0,25 pts

**Q16.2- Placer** les flèches représentant les tensions  $U_1$  et  $U_2$  sur le schéma du pont redresseur à diodes (pont de GRAETZ). /0,25 pts

## Situation d'évaluation N 3 :

Pour faire preuve d'une formation pluri-technique qui peut être un point fort devant le jury, on vous demande à travers les tâches suivantes d'exposer une solution constructive faisant appel à la fonction communiquer par un dessin technique et aux fonctions alimenter ; distribuer et convertir l'énergie pneumatique.

**Tâche 5 : Utiliser une démarche technique pour étudier l'agencement, la performance et les mouvements des éléments du mécanisme de déplacement vertical de la pièce dans le but de valider les fonctions de service liées à la transmission de puissance.**

À l'aide du modèle 3D du mécanisme de déplacement vertical de la pièce **D.Res1, page 16/20** ; du dessin d'ensemble du système **D.Res2, page 17/20** et le dessin de l'arbre 4 et la chape 18 en perspective **D.Res4, page 19/20**. Sur **D.Rep5, page 12/20** ; on demande de :

**Q17- Préciser** le rôle des gorges indiquées sur le dessin de l'arbre4 en perspective; /0,25 pts

**Q18- Placer** les noms justes des formes ci-dessous sur les deux dessins en perspectives de 4 et 18:  

Méplat	Filetage	Tarudage	Épaulement	Chanfrein	Rainure
--------	----------	----------	------------	-----------	---------

 /1 pt

**Q19-** On donne la vue de droite ; la vue de dessous complètes et la vue de face incomplète de la chape18 et on demande de **compléter** : - La vue de face en coupe brisée AA ; /3 pts  
 - La section sortie B-B. /1 pt

**Tâche 6 : Étudier le dispositif d'orientation de la pince autour de l'axe z.**

L'orientation de la pince autour de l'axe z est assurée par un vérin rotatif dont la description est donnée sur les **D.Res4, page 19/20** et **D.Res5, page 20/20**.

L'implantation de ce vérin rotatif dans le mécanisme du bras manipulateur est en partie décrite par la vue en éclaté donnée sur le **D.Res5, page 20/20**. Elle permet de constater :

- L'encastrement (liaison fixe) du corps du vérin sur la pièce (B) du bras manipulateur ;
- L'encastrement de la pièce (B') du bras manipulateur sur l'arbre de sortie du vérin rotatif.

Cet encastrement est réalisé indirectement par le moyeu qui est encastré sur l'arbre de sortie du vérin et qui reçoit en liaison complète la pièce (B'). **On demande** sur le **D.Rep6, page 13/20** :

**Q20- D'identifier** sur le **D.Rep6, page 13/20** les éléments dont les repères sont donnés dans le tableau, du schéma de câblage du vérin rotatif est donné sur le **D.Res5, page 20/20**. /3,5 pts

**Q21-** Pour régler, les vitesses de sortie et d'entrée du piston (crémaillère) de l'élément 15, le constructeur intercale dans le système d'étude l'élément 14.

**Expliquer** sur le **D.Rep6, page 13/20** son fonctionnement en complétant le texte par le mot qui convient parmi ceux proposés. /1 pt

**Q22- Compléter** sur le **D.Rep7, page 14/20** le schéma (l'état de l'aiguille de 8 ; câblage de 10 ; 11 ; 13 ; 14 et l'état de 16) du circuit pneumatique du vérin d'orientation en cas de : /1 pt

- Rotation du pignon dans le sens 1 avec la commande de la case droite de l'élément 11.
- Rotation du pignon dans le sens 2 avec la commande de la case gauche de l'élément 11.

**Tâche 7 : Optimisation énergétique du compresseur.**

Sur le **D.Rep7, page 14/20**, répondre aux questions suivantes : /1 pt

**Q23- Calculer** le débit " $Q_{vc}$ " (en litre/s) de ce compresseur ? Sachant que l'arbre moteur 4 à une fréquence de rotation de 30 tr/min, et le compresseur 2 donne un cylindré de  $50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{tr}$ .

**Q24- Calculer** la puissance disponible du compresseur ?  
 Si ce compresseur fournit un débit  $Q_{vc} = 1,5 \text{ m}^3/\text{min}$ , sous une pression de 6 MPa. /1 pt

**Q25- Calculer** la puissance absorbée par le vérin rotatif 15 ?  
 Si le débit de fuite de ce compresseur 2 est  $Q_{vf} = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$ . /1 pt

**Q26- En déduire** la puissance perdue produite par le débit de fuite  $Q_{vf}$  ? /0,5 pts

**Q27- Calculer** le rendement global  $\eta_g$  de l'installation si le rendement du vérin rotatif 15 est de 95 % ? /1 pt

## Situation d'évaluation N 4 :

**Tâche 8 :** On s'intéresse dans cette situation au comportement du moteur lors de la montée et de la descente. Pour la suite on admette.

- En cas descente, le couple utile est "entraînant", le **moteur fonctionne en générateur**.
- Le schéma équivalent du moteur en régime établi est défini sur le **D.Res5, page 20/20**.

En se référant au **D.Res5, page 20/20**, et sur le **D.Rep8, page 15/20** ; on demande de :

**Q28- Exprimer** la tension d'alimentation  $U_m$  du moteur **à la montée et à la descente** en fonction de :  $N_m ; R ; i_m ; K_e$ . /0, 5 pts

**Q29- Faire** l'application numérique : /0, 5 pts

**Q30- En déduire** le courant de court-circuit  $i_{cc}$ , en cas descente. /0, 5 pts

## Situation d'évaluation N 5 :

**Tâche 9 :** Étude de l'alimentation du poste de perçage automatique en énergie électrique.

Le transformateur est alimenté par l'intermédiaire d'une tension alternative sinusoïdale monophasée

exprimée instantanément par :  $U(t) = 220 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t)$

Sur le **D.Rep8, page 15/20, déterminer** les caractéristiques de cette tension :

**Q31- Quel est** la valeur efficace de cette tension sinusoïdale ; /0, 5 pts

**Q32- Calculer** l'amplitude de cette tension ; /0, 5 pts

**Q33- Donner** la valeur de sa pulsation ; /0, 5 pts

**Q34- En déduire**, alors, la valeur de la fréquence ; /0, 5 pts

**Q35- Calculer** la valeur de la période ; /0, 5 pts

**Q36- Quel est** la valeur de la phase à l'origine du temps ; /0, 5 pts

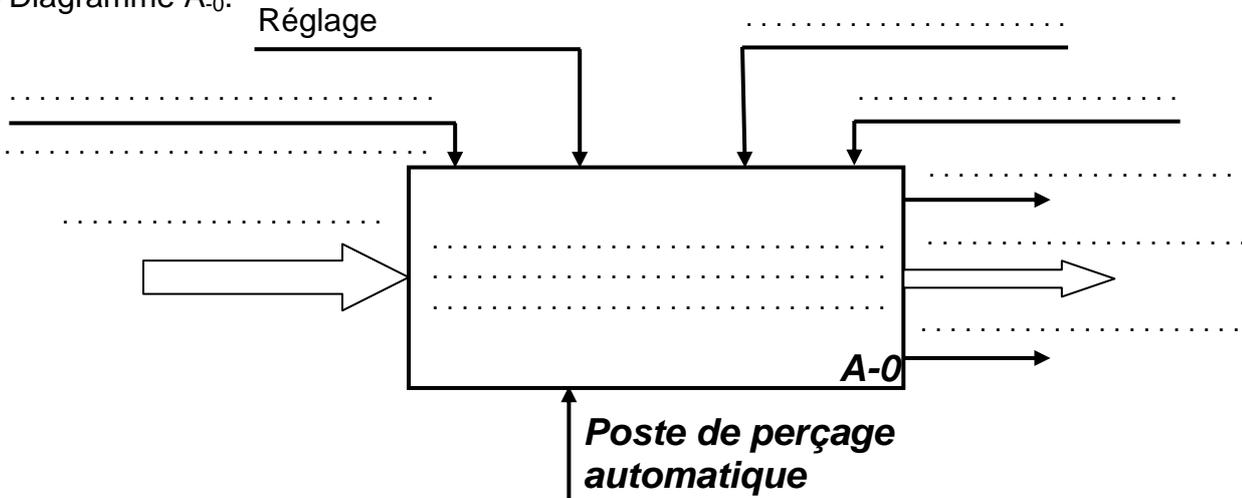
**Q37- Tracer** l'allure instantanée de la tension  $U(t)$  /1pt

# Document réponse D.Rep 1

**Tâche 1 :**

Q1- Diagramme A<sub>0</sub>.

/1 pt



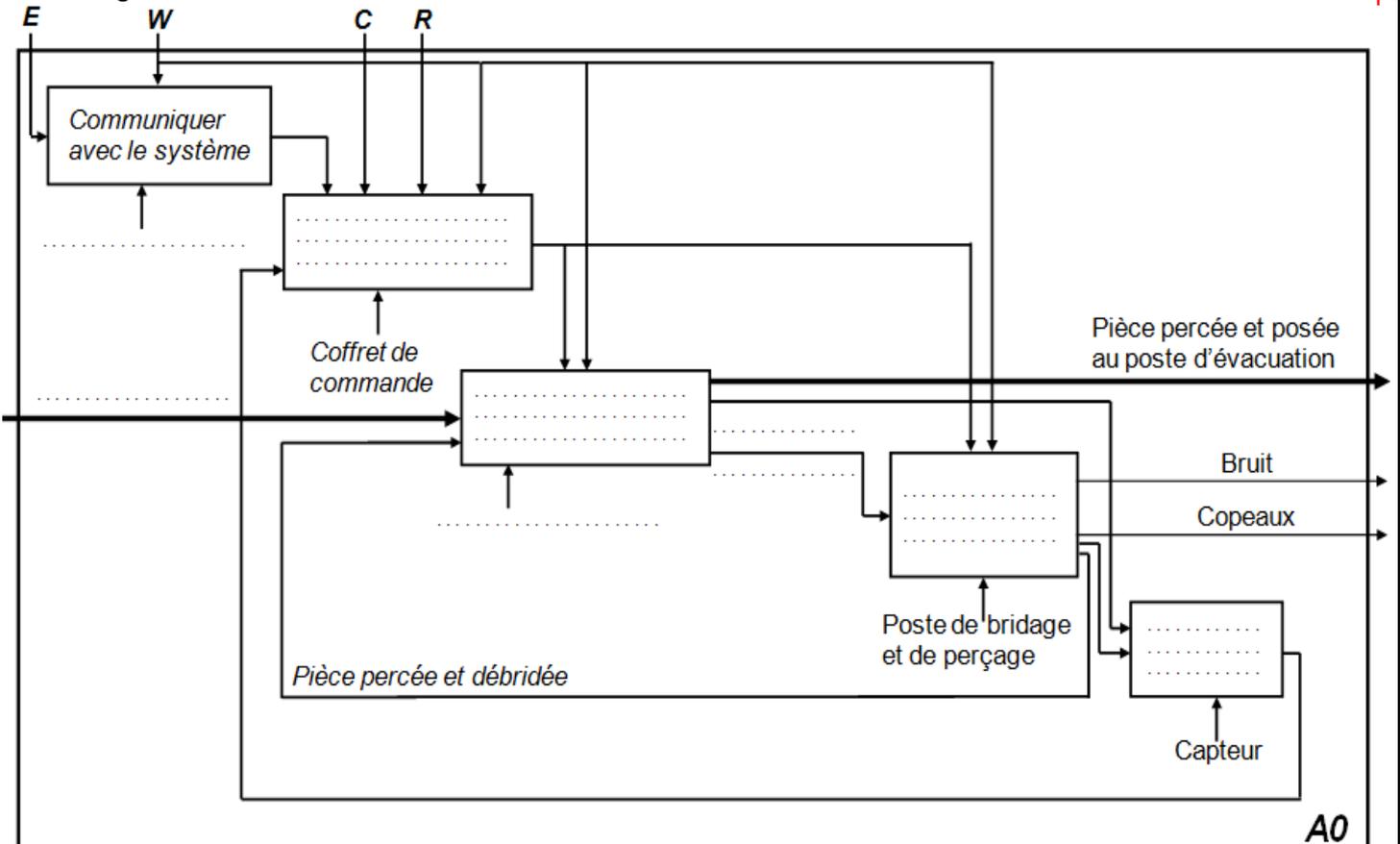
/1.25 pts

Q2- Fonction de chacun des supports techniques constituant le système de perçage automatique.

Support technique (d'activité)	Fonction technique
Pupitre	.....
Bras manipulateur	.....
Coffret de commande	.....
Poste de bridage et perçage	.....
Capteurs	.....

Q3- Actigramme A<sub>0</sub>.

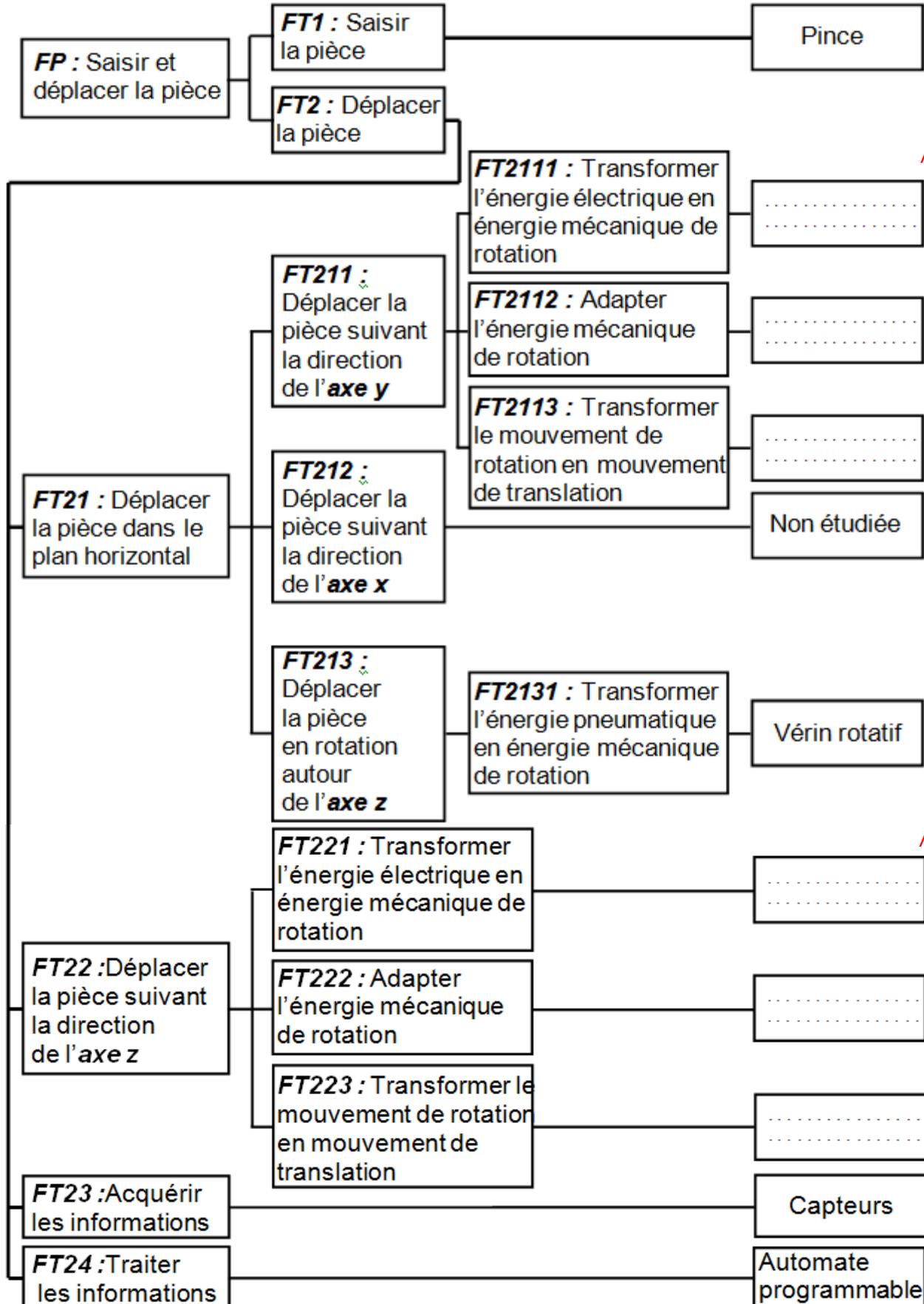
/1 pt



## Document réponse D.Rep 2

### Tâche 2 :

Q4- et Q5- FAST à compléter :



/0,75 pts

/0,75 pts

## Document réponse D.Rep 3

### Tâche 3 :

Q6- Tableau à compléter.

/2.75 pts

Repère	Désignation	Fonction
2	.....	.....
3	.....	.....
5	.....	.....
11	.....	.....
12	.....	Réaliser le freinage de la vis 13
16	.....	.....

Q7-Tableau à compléter.

/1 pt

Nature de la liaison entre Mt1 et le corps 25		Surfaces de mise en position (MIP) entre Mt1 et le corps 25 (surface de contact)								Éléments de maintien en position (MAP) (éléments de fixation)		
		Plane				Cylindrique				8+10	11	12+13
Fixe démontable	Fixe non démontable	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			

Q8-Tableau à compléter.

/1 pt

Mouvement entre les classes Ⓐ et Ⓑ			Mouvement entre les classes Ⓐ et Ⓒ			Mouvement entre les classes Ⓐ et Ⓓ			Mouvement entre les classes Ⓑ et Ⓒ			Mouvement entre les classes Ⓑ et Ⓓ											
Rotation			Translation			Rotation			Translation			Rotation			Translation								
x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z			
												0	1	1	1	0	1						

Q9- Le sens du déplacement de 18+23, Vers :

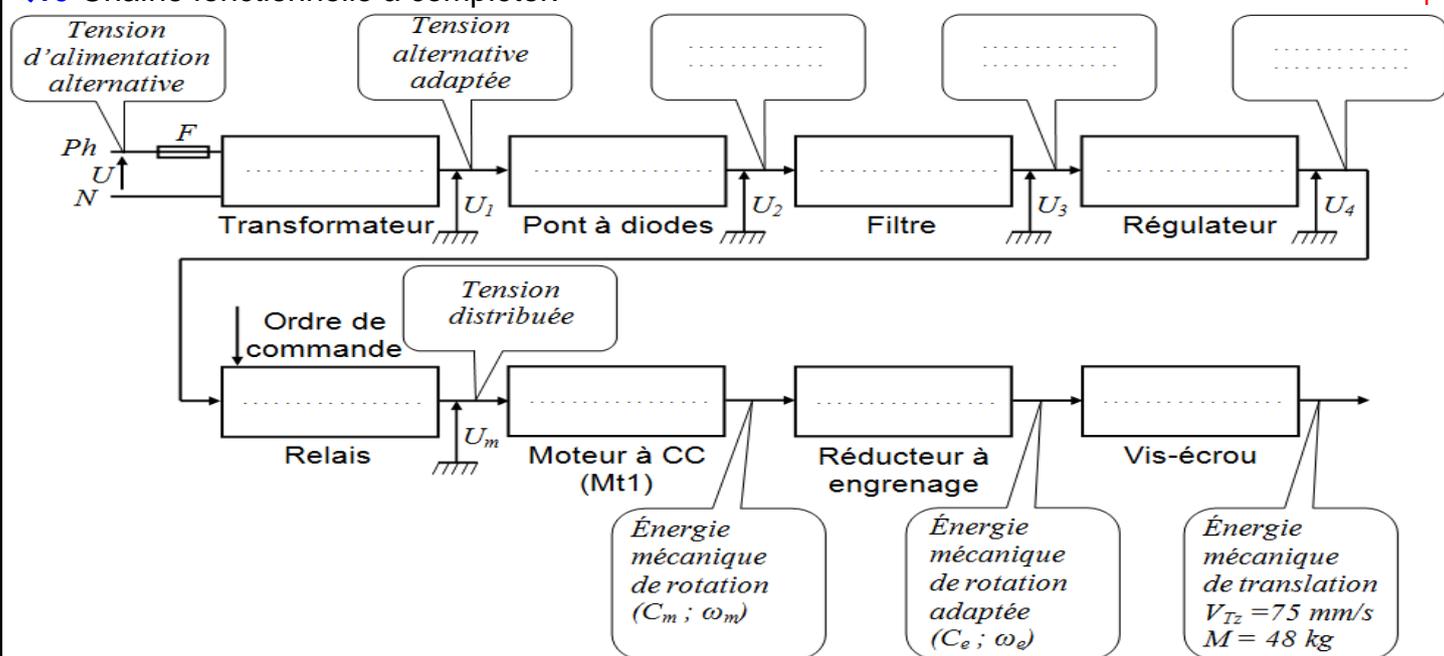
le bas    le haut    la gauche    la droite    (**Barrer** la réponse fausse)

/0.25 pts

### Tâche 4 :

Q10-Chaîne fonctionnelle à compléter.

/2.75 pts



## Document réponse D.Rep 4

**Q11-** Expression et calcul de  $\mathcal{P}_e$ ,  $N_e$  et  $C_e$  à l'entrée du système vis-écrou en tenant compte de son rendement  $\eta_{v-e}$ . /2,75 pts

Formules	Données	Calcul numérique
$\mathcal{P}_e = \dots\dots\dots$	- .....	$\mathcal{P}_e = \dots\dots\dots$ W
$N_e = \dots\dots\dots$	- .....	$N_e = \dots\dots\dots$ tr/min
$C_e = \dots\dots\dots$	- .....	$C_e = \dots\dots\dots$ N.m

**Q12-** Expression et calcul de  $\mathcal{P}_r$ ,  $N_r$  et  $C_r$  à l'entrée du réducteur à engrenage en tenant compte de son rendement  $\eta_r$ . /2,75 pts

Formules	Données	Calcul numérique
$\mathcal{P}_r = \dots\dots\dots$	- .....	$\mathcal{P}_r = \dots\dots\dots$ W
$N_r = \dots\dots\dots$	- .....	$N_r = \dots\dots\dots$ tr/min
$C_r = \dots\dots\dots$	- .....	$C_r = \dots\dots\dots$ N.m

**Q13-** Valeur de  $\mathcal{P}_m$  (W) et  $N_m$  (tr/min): /0,25 pts

$\mathcal{P}_m = \dots\dots\dots$  W  
et  
 $N_m = \dots\dots\dots$  tr/min

**Q14-** Calcul de la tension  $U_4$ : /0,25 pts

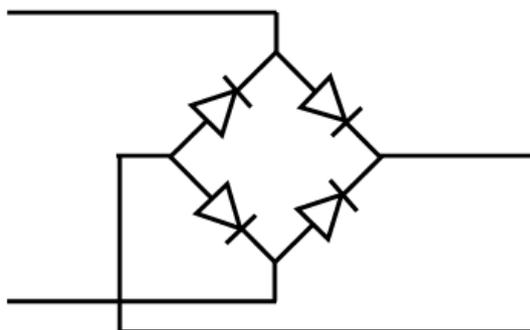
.....  
.....  $U_4 = \dots\dots\dots$  V

**Q15-** Calcul de la l'intensité absorbée  $I_a$ : /0,25 pts

.....  
.....  $I_a = \dots\dots\dots$  A

**Q16-**  
**Q16.1-** Le nom du composant permettant de réaliser le filtrage /0,25 pts

**Q16.2-** Représentation des tensions  $U_1$  et  $U_2$  sur le schéma du pont redresseur. /0,25 pts



## Document réponse D.Rep 5

**Tâche 5 :**

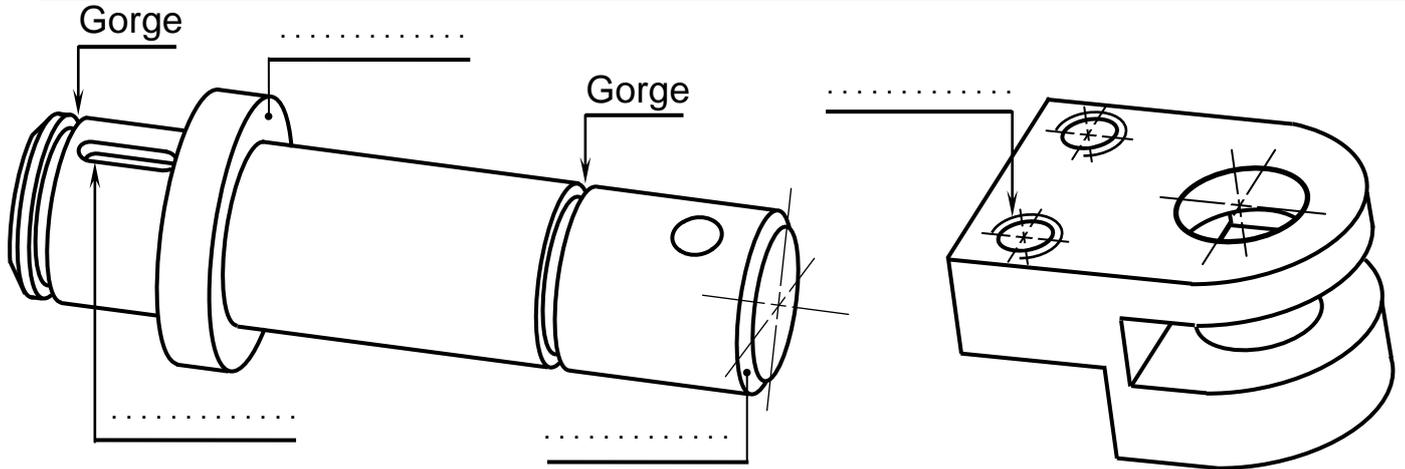
**Q17-** Le rôle des gorges indiquées sur le dessin de l'arbre 4 en perspective ;

/0,25 pts

**Q18-** L'emplacement des noms justes des formes ci-dessous sur l'arbre 4 et la chape 18 :

/1 pt

Méplat	Filetage	Taraudage	Épaulement	Chanfrein	Rainure
--------	----------	-----------	------------	-----------	---------

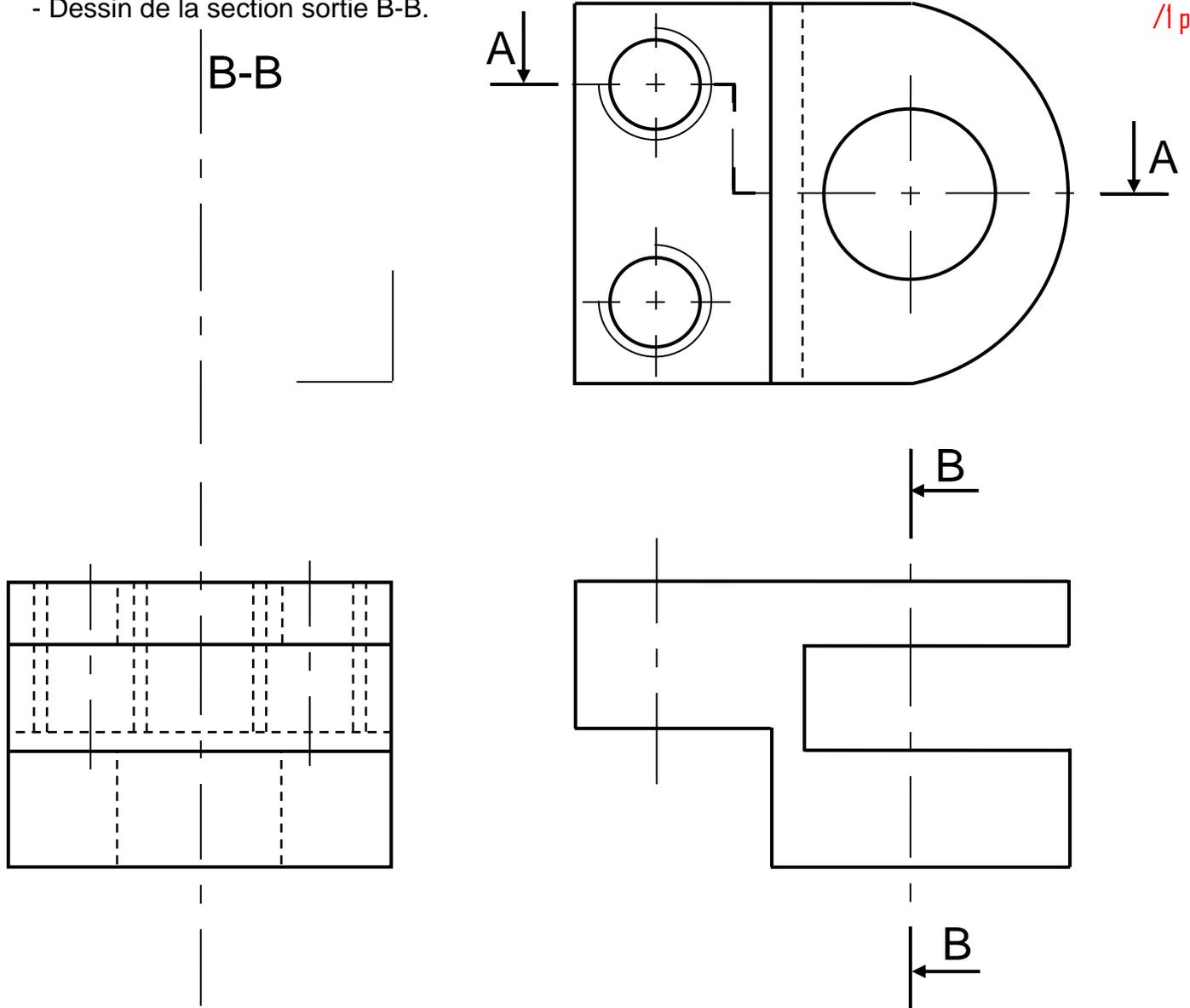


**Q19-** Dessin de la vue de face coupe brisée A-A ;

/3 pts

- Dessin de la section sortie B-B.

/1 pt



**Document réponse D.Rep 6****Tâche 6 :****Q20-** Le schéma de câblage du vérin rotatif est donné sur le **D.Res5, page 20/20**.

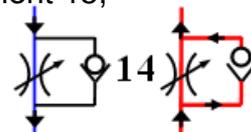
L'identifier les éléments dont les repères sont donnés dans le tableau ci-dessous.

/3,5 pts

Rep	Nom	Fonction
1	.....	Chargé d'empêcher l'aspiration des poussières et particules en suspension lorsque le compresseur fonctionne.
2	.....	.....
4	moteur électrique	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation
5	.....	Abaïsser la température du gaz comprimé
6	.....	Garder la pureté du fluide de travail en se débarrassant de la condensation.
7	.....	Régler la pression souhaitée.
8	.....	Mesurer et afficher la pression du travail.
9	.....	Diffuser de fines particules d'huile pour améliorer la longévité des actionneurs.
10	.....	Laisser passer ou couper le circuit pneumatique
11	.....	- Assurer l'ouverture ou la fermeture d'une ou plusieurs voies de passage au fluide. - Distribuer la puissance hydraulique au vérin.
15	Vérin rotatif double effet	.....
16	.....	Permet le passage du fluide dans un seul sens
17	.....	Limiter le débit de circulation du fluide dans les deux sens de circulation
18	.....	Minimiser le bruit d'échappement

**Q21-** Pour régler, les vitesses de sortie et d'entrée du piston (crémaillère) de l'élément 15, le constructeur intercale dans le système d'étude l'élément 14.

L'explication du fonctionnement de l'élément 14 en complétant le texte par le mot qui convient parmi ceux proposés dans la liste :



ouvert	vitesse	maximum	régulateur de débit	vérin double effet
limitation	position	clapet de non retour	non taré	

/1 pt

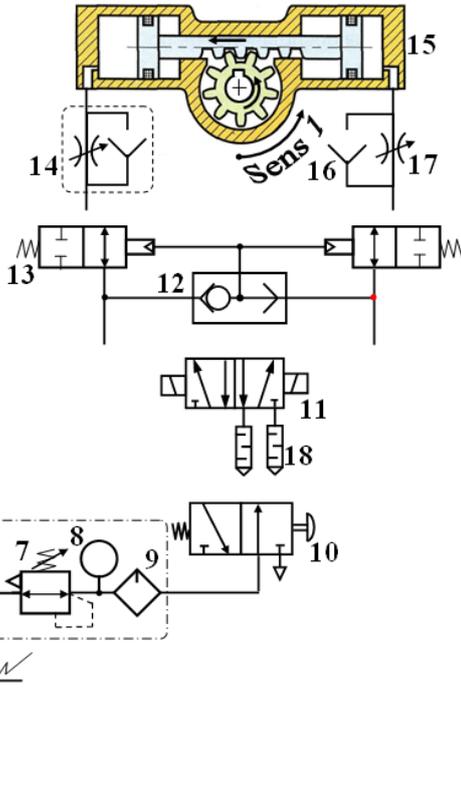
Le ..... 15 est équipé d'un ..... 14 pour chaque orifice. Chaque mouvement du piston aura donc sa propre ..... d'exécution. Cette vitesse va dépendre directement de la ..... du régulateur de débit, c'est-à-dire, si le ..... est fermé, l'étranglement réglable assure une ..... recherchée de la vitesse. Par contre si le clapet de non retour est ..... la tige du vérin se déplacerait à la vitesse maximale. Le vérin rotatif 15 reçoit la pression à débit ..... avec un échappement au débit contrôlé par une restriction réglable.

## Document réponse D.Rep 7

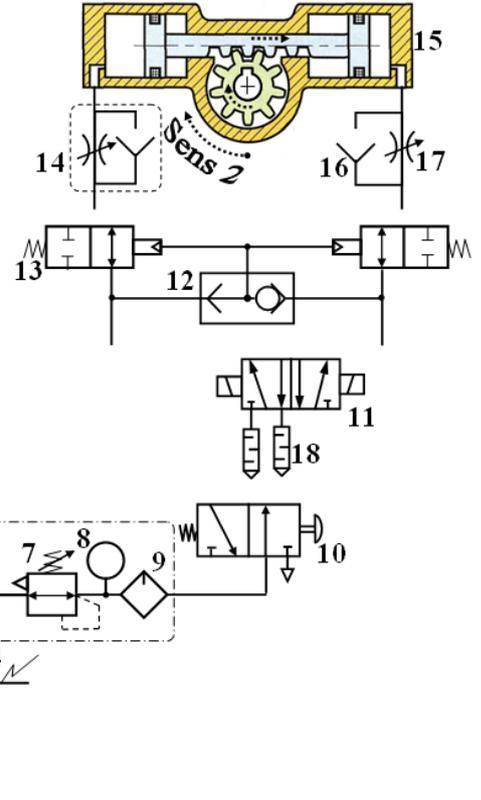
**Q22-** Le schéma (l'état de l'aiguille de 8 ; câblage de 10 ; 11 ; 13 ; 14 et l'état de 16)  
du circuit pneumatique du vérin d'orientation en cas de :

/1 pt

➤ Rotation du pignon dans le **sens 1** avec la **commande droite** de l'élément 11



➤ Rotation du pignon dans le **sens 2** avec la **commande gauche** de l'élément 11



### Tâche 7 :

**Q23-** Le débit " $Q_{vc}$ " (en litre/s) de ce compresseur. Sachant que l'arbre moteur 4 à une fréquence de rotation de 30 tr/min, et le compresseur 2 donne un cylindrée de  $50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{tr}$ . /1,5 pts

.....  $Q_{vc} =$  .....  $\ell/s$

**Q24-** La puissance disponible du compresseur. Si ce compresseur fournit un débit  $Q_{vc} = 1,5 \text{ m}^3/\text{min}$ , sous une pression de 6 MPa. /1 pt

.....  $P =$  ..... W

**Q25-** La puissance absorbée par le vérin rotatif 15. Si le débit de fuite de ce compresseur 2 est  $Q_{vf} = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$ . /2 pts

.....  $P_a =$  ..... W

**Q26-** La puissance perdue produite par le débit de fuite  $Q_{vf}$  ? /1 pt

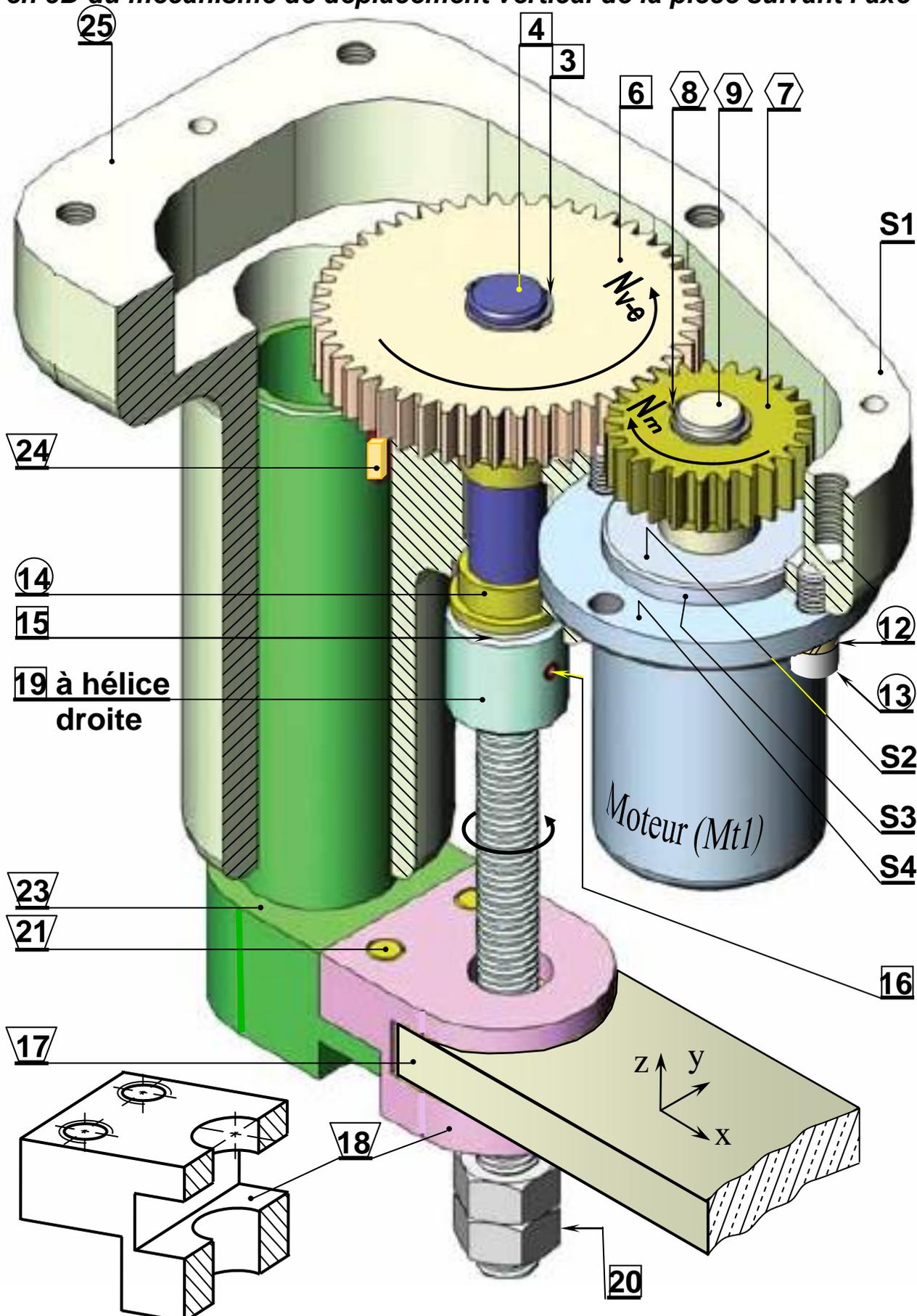
.....  $P_f =$  ..... W

**Q27-** Le rendement global  $\eta_g$  de l'installation si le rendement du vérin rotatif 15 est de 95 % ? /1 pt

.....  $\eta_g =$  .....

# D.Res 1

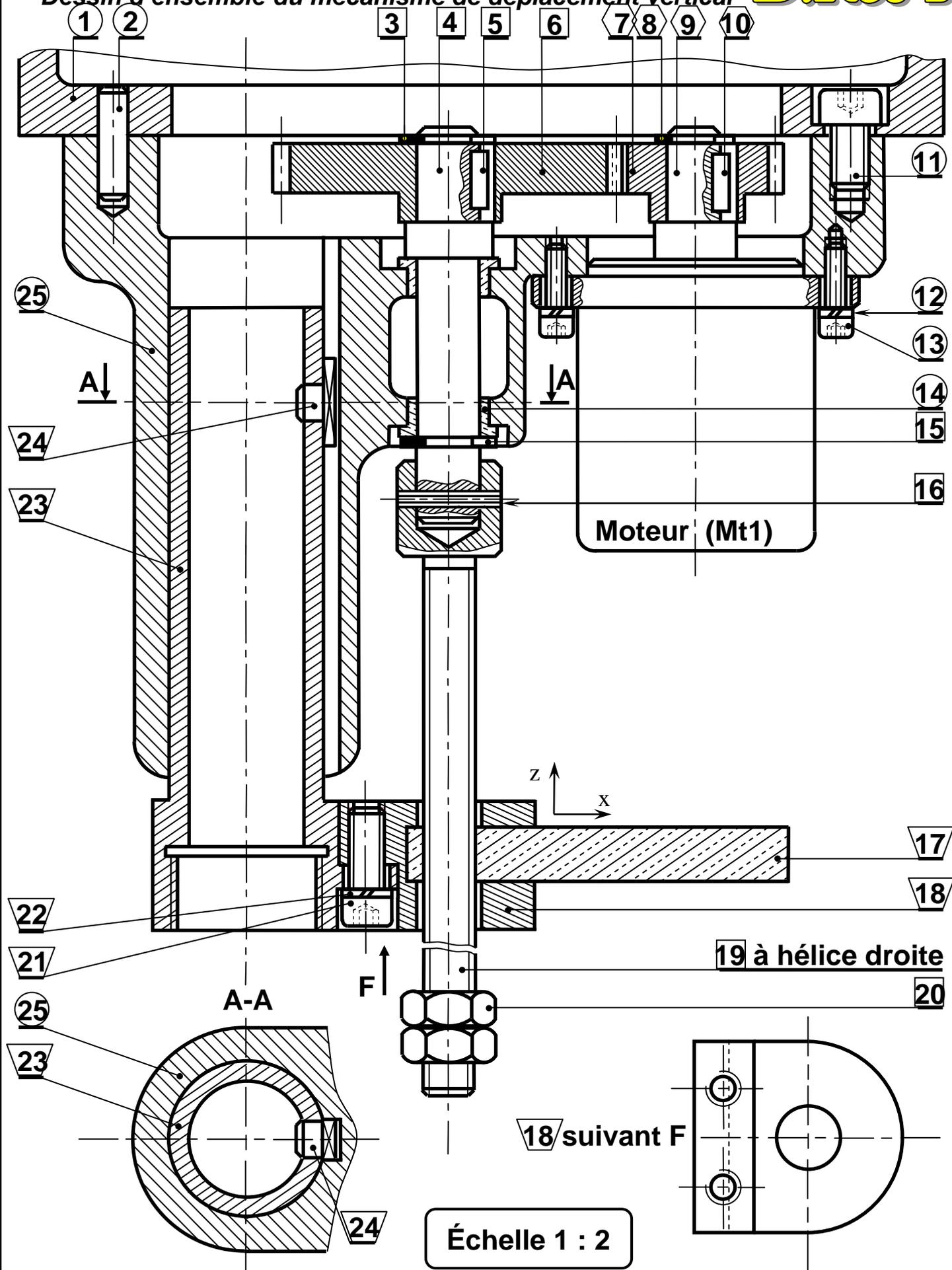
Vue en 3D du mécanisme de déplacement vertical de la pièce suivant l'axe z



Représentation de la chape 18 en écorche

# D.Res 2

## Dessin d'ensemble du mécanisme de déplacement vertical

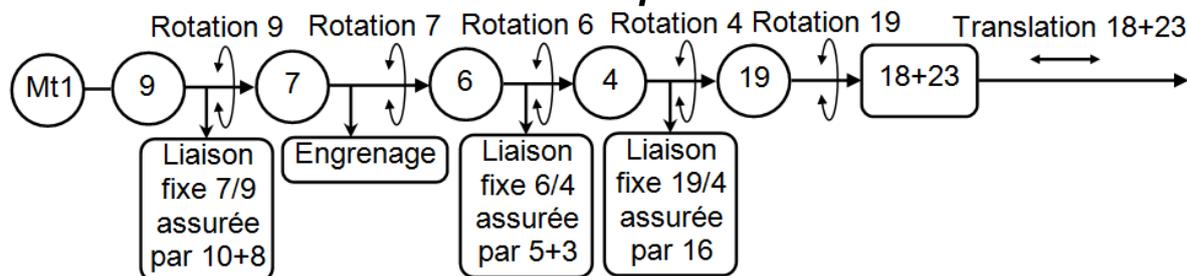


## D.Res 3

### Nomenclature du mécanisme de déplacement vertical suivant l'axe z

25	1	Corps	EN GJL200	
24	1	Clavette à ergot	C60	
23	1	Fourreau	C35	
22	2	Rondelle Grower		
21	2	Vis à tête cylindrique hexagonale creux M14-36		
20	2	Écrou hexagonal M20-14		
19	1	Vis d'entraînement	C35	Hélice droite
18	1	Chape	C35	
17	1	Écrou spécial	CuSn8	
16	1	<i>Voir photo en bas</i>	C60	
15	1	Anneau élastique pour arbre 24-1,5		
14	2	Coussinet	CuSn8	
13	4	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux M8-30		
12	4	<i>Voir photo en bas</i>		
11	6	<i>Voir photo en bas</i>		
10	1	Clavette parallèle		
9	1	Arbre moteur	C35	
8	1	Anneau élastique pour arbre 20-1,5		
7	1	Pignon	C35	$Z_7 = 17$ dents
6	1	Roue dentée	C35	$Z_6 = 45$ dents
5	1	<i>Voir photo en bas</i>	C35	
4	1	Arbre de sortie	C35	
3	1	<i>Voir photo en bas</i>		
2	3	<i>Voir photo en bas</i>	C60	
1	1	Bâti	EN GJL200	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation

### Fonctionnement du mécanisme de déplacement vertical suivant l'axe z



Repère	Photo	Repère	Photo
2		11	
3		12	
5		16	

# D.Res 4

Les quatre \*classes d'équivalence du dessin d'ensemble **D.Res2**, page 17/20

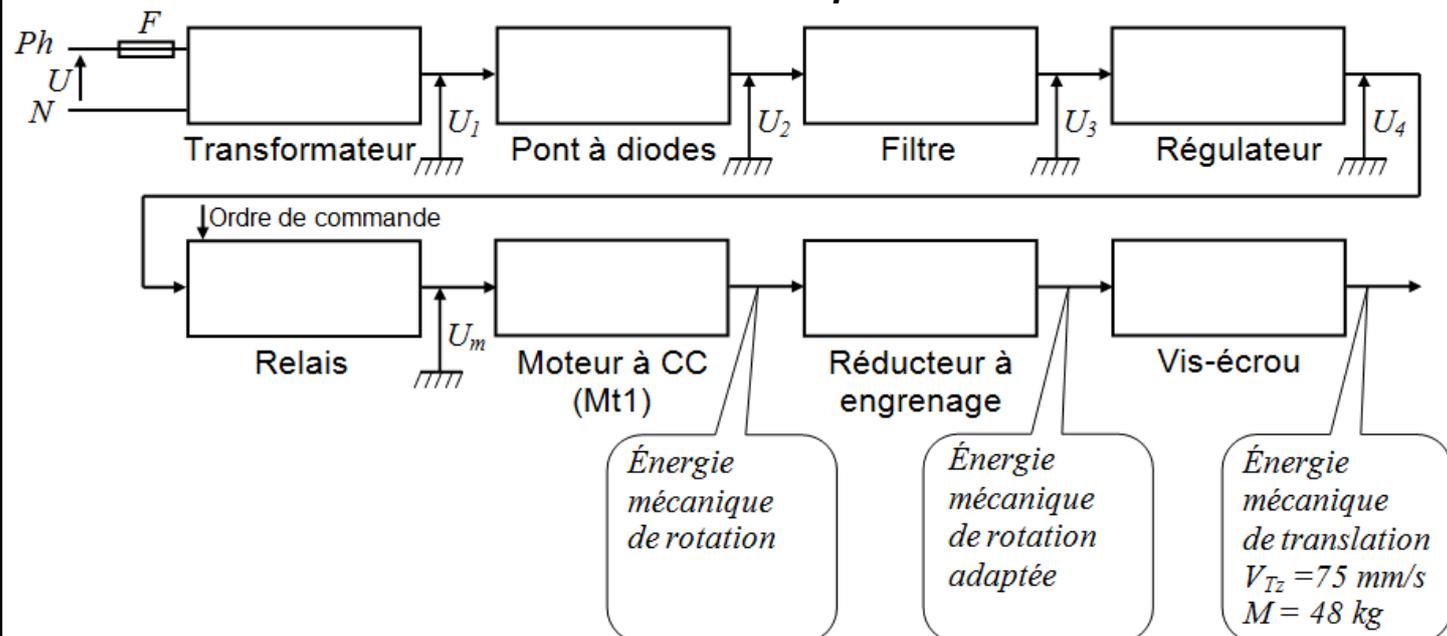
**A** = {1 ; 2 ; 11 ; 12 ; 13 ; \*\*Stator du Moteur (Mt1) ; 14 ; 25}

**B** = {3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 15 ; 16 ; 19 ; 20}

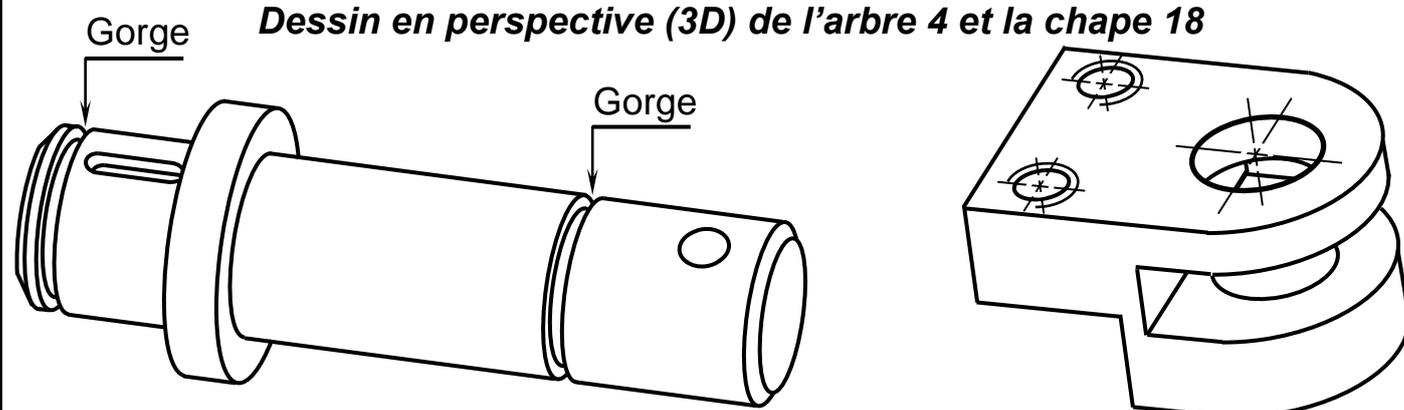
**C** = {7 ; 8 ; 9 ; 10}

**D** = {17 ; 18 ; 21 ; 22 ; 23 ; 24}

La chaîne fonctionnelle du mécanisme de déplacement vertical suivant l'axe z

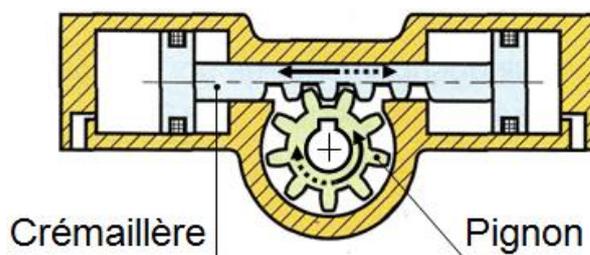


Dessin en perspective (3D) de l'arbre 4 et la chape 18



Vérin rotatif :

L'énergie du fluide est transformée en mouvement de rotation ; par exemple, vérin double effet entraînant un système pignon-crémaillère. L'angle de rotation peut varier entre  $90^\circ$  et  $360^\circ$ .

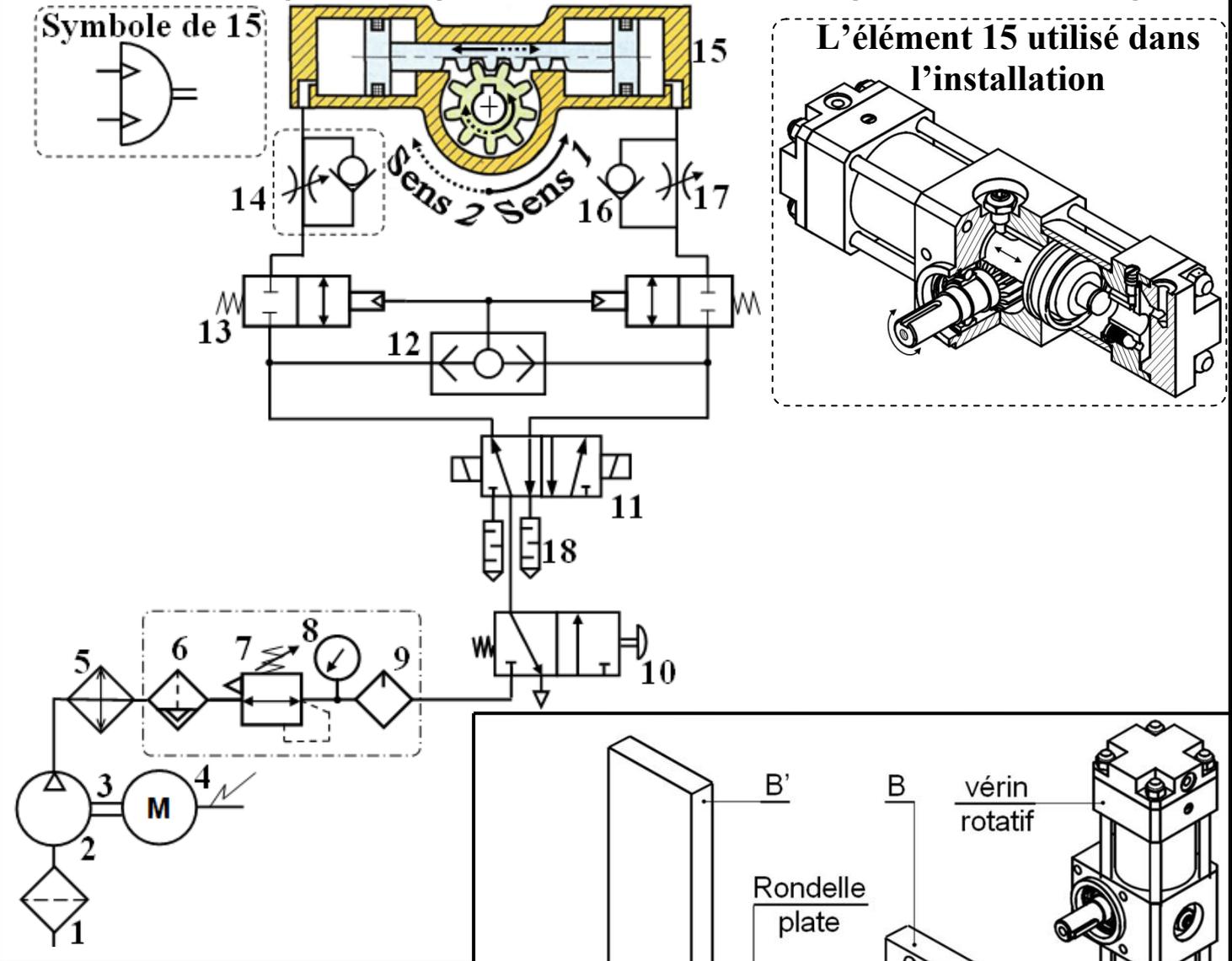


\*Classes d'équivalence : Ensemble de pièces fixent entre eux.

\*\*Stator : Les moteurs sont constitué de deux parties : le rotor(partie mobile)et le stator(partie fixe).

# D.Res 5

Schéma du circuit pneumatique du vérin d'orientation représenté à l'état repos :



L'implantation du vérin rotatif dans le mécanisme du bras manipulateur

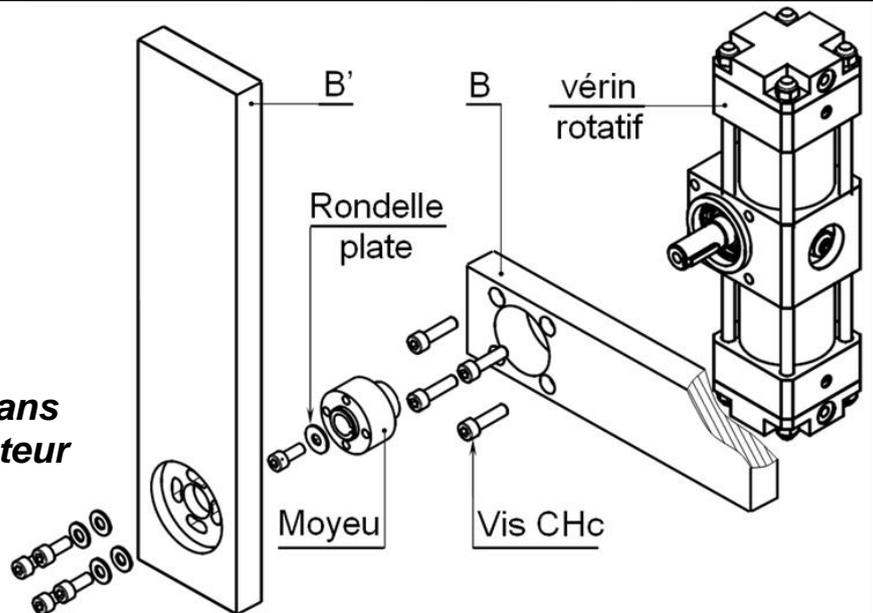


Schéma équivalent du moteur en cas de montée et de descente

- Une fréquence de rotation minimale du moteur en **montée** est de 850 tr/min en mode automatique ;
- La constante électrique :  $K_e = 20,16 \cdot 10^{-3} \text{ V} \cdot \text{min/tr}$  ;
- La résistance interne :  $R = 5,22 \Omega$  ;
- L'intensité traversée :  $i_m = 3 \text{ A}$ .

