

CAPLP

CONCOURS EXTERNE

Section: GENIE MECANIQUE

Option: CONSTRUCTION

ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

Durée: 8 heures - Coefficient: 1
Aucun document n'est autorisé

Objectif de l'épreuve:

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat :

- sait conduire l'analyse fonctionnelle, temporelle, structurelle d'un système et / ou d'un processus technique, afin de pouvoir justifier ou critiquer des solutions ou des choix,
- est en mesure de proposer, à l'aide d'une représentation appropriée, des solutions nouvelles correspondant à une modification, une adaptation, un aménagement temporel ou structurel du système et / ou du processus,
- est capable de proposer des solutions dans le cadre d'un avant projet d'automatisation.

Constitution du sujet:

L'épreuve s'articule autour de 4 dossiers:

- le dossier technique (couleur blanche), documents repérés **DT1 à DT11**
- le sujet (couleur verte), documents repérés **S1 à S11**
- le dossier ressource (couleur rose), documents repérés **R1 à R2**
- les documents réponse (couleur jaune ou calque) repérés **DR1 à DR3**

Nota : le candidat est invité à formuler les hypothèses et à choisir les données nécessaires qui ne lui seraient pas fournies dans les différents dossiers.

SUJET**Contenu du dossier :**

- texte du sujet : pages **S1** à **S11**

Nota :

A la fin de l'épreuve, le candidat devra insérer dans sa feuille de copie tous les documents réponse DR1 à DR3.

Barème indicatif sur 20 points:

Caractérisation de la fonction « Soulever la pierre »	2,5 points
Caractérisation de la fonction « Maintenir la pierre en position »	2,5 points
Caractérisation du pilotage de l'ensemble	3 points
Analyse du comportement de l'axe de console.	2 points
Avant projet : définition du système indexeur	4 points
Dessin de définition de produit : bras de levage	6 points

Nota : le candidat est invité à formuler les hypothèses et à choisir les données nécessaires qui ne lui seraient pas fournies dans les différents dossiers.

REMARQUE PRELIMINAIRE :

L'étude proposée a pour but de vérifier ou pré dimensionner les composants d'un système industriel afin de s'assurer du respect des normes de sécurité en vigueur.

Cette vérification est conduite selon une approche fonctionnelle. (Voir documents techniques **DT1** et **DT2**)

1- Caractérisation de la fonction « Soulever la pierre »**Problématique :**

L'article R238-85 du code du travail et la directive européenne correspondante stipulent : « *Les différents éléments constitutifs des machines et appareils, et les liaisons entre eux, doivent pouvoir résister aux contraintes résultant de l'usage prévu par le constructeur* »

Objectif :

Il s'agit de choisir une référence de chaîne C dans un catalogue constructeur dont un extrait est donné dans le document ressource **R1**

Données :

Dans cette étude on se place dans la situation où le vérin d'inclinaison **7** est bloqué. Voir dossier technique **DT2**, fig.1 et 2 et **DT 11**

On considèrera que :

- les masses propres des différentes pièces sont négligées devant la masse de la pierre.
- la masse de la pierre est : $M = 400 \text{ kg}$
- les liaisons sont considérées comme parfaites, sans frottement
- il n'y a aucune tension dans le brin mou de la chaîne
- le rayon primitif des pignons **1** et **2** : $r_1 = r_2 = 70 \text{ mm}$
- les canalisations sont parfaitement souples

11- Prédétermination en tenue statique

Soit $\{E\} = \{6, 8, 9, \text{pierre}\}$ l'ensemble cinématiquement lié à la pierre.

Soient G le centre de gravité de $\{E\}$ et $O_2\vec{y}_0$ l'axe du pignon **2**.

Les paramètres dimensionnels sont donnés sur le document technique **DT 11**.

Question 1 :

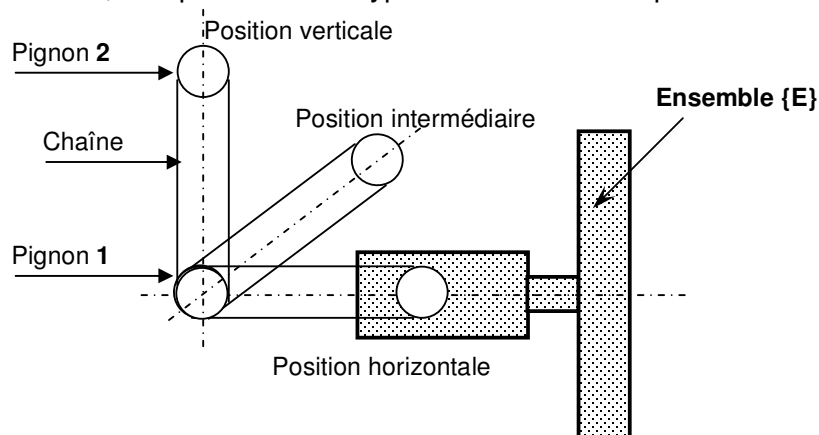
En considérant les nombre de dents respectifs des pignons **1** et **2** et leur mouvement relatif par rapport au bras **3**, établir une relation liant $\vec{\Omega}_{2/3}$ et $\vec{\Omega}_{1/3}$

Question 2 :

Ecrire la loi de composition des vecteurs rotation liant le bras **3**, le pignon **2**, et le socle **0**. Déterminer ensuite le vecteur rotation de la pierre **P** lors de son mouvement par rapport au socle : $\vec{\Omega}_{P/0}$. En déduire la nature du mouvement de la pierre par rapport au socle **0**.

Question 3 :

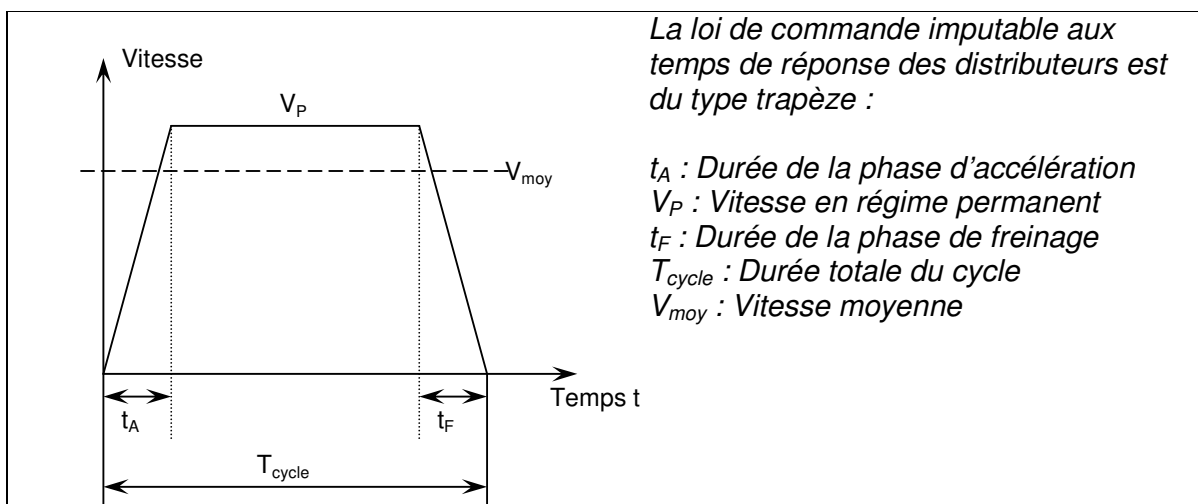
Sur feuille de copie, reproduire le dessin ci-dessous et représenter l'ensemble **{E}** pour les positions intermédiaire et verticale (le vérin d'inclinaison **7** étant bloqué). Vérifier que la tension de la chaîne reste constante, et en déduire sa valeur, compte tenu des hypothèses énoncées précédemment.

**Question 4 :**

Choisir une référence de chaîne adaptée (voir document ressource **R1**), en admettant que la tension maximale dans la chaîne ne dépasse pas le cinquième de la résistance à la rupture donnée par le constructeur. (Les effets dynamiques étant ici négligés, le coefficient de sécurité au levage est pris égal à 5)

12- Vérification dynamique de la chaîne :

Le concepteur a retenu une chaîne triple Réf. **313N**.



Question 5 :

Une première approche a été faite en estimant une mise en mouvement ou à l'arrêt lors du démarrage et du freinage sur une durée $t_A = t_F = 0,01$ s très petite devant le temps de cycle T_{cycle} . Pour ces durées, on peut considérer que $V_P = V_{\text{moy}}$. Déterminer cette valeur moyenne $V_P = V_{\text{moy}}$ pour les caractéristiques suivantes

- Groupe hydraulique : Débit moyen $Q_{\text{moy}} = 14$ l/mn
- Vérin de levage : diamètre du piston 70mm ; diamètre de tige 40mm ; course 200mm

Question 6 :

Quelle sera dans ces conditions la durée T_{cycle} pour une course de 200mm de la tige du vérin ?

Question 7 :

Le graphe représentatif de la tension de la chaîne dans les conditions de cette étude est donné document technique **DT10** fig.1. Déterminer le coefficient de sécurité s_1 utilisé.

Question 8 :

Le coefficient de sécurité précédent étant insuffisant, les distributeurs de levage et d'inclinaison sont remplacés par des distributeurs proportionnels associés à des générateurs de rampe afin d'éviter les à-coups lors du démarrage et de l'arrêt. Pour chaque rampe, la pente est réglable sur le générateur de rampe. On adopte une accélération au démarrage et au freinage $\gamma = 12 \text{ cm/s}^2$ sur un temps de cycle de $T_{\text{cycle}} = 3,4$ s.

Exprimer littéralement, en fonction de la vitesse maxi V_P , les courses C_A , C_P , C_F de la tige du vérin de levage correspondantes respectivement aux phases d'accélération, vitesse constante et freinage.

Question 9 :

En déduire la nouvelle valeur numérique V_P correspondant à cette nouvelle loi de commande et calculer le débit nominal du nouveau distributeur.

Question 10 :

On donne sur le document technique **DT10** fig.2 le nouveau graphe de la tension de la chaîne correspondant à ces réglages. Quel est alors le coefficient de sécurité au levage s_2 utilisé ?

2- Caractérisation de la fonction « Maintenir la pierre en position » :**Problématique :**

L'article R233-95 du code du travail et la directive européenne correspondante imposent que la ventouse de préhension doit continuer à remplir sa fonction après une coupure en énergie du générateur de vide

Objectif :

Définir la pression limite d'utilisation et dimensionner la capacité en dépression (souvent dénommée « réserve de vide »).

Données et hypothèses générales:

- Masse maxi de la pierre: $M = 400 \text{ kg}$
- Extrait du catalogue Ventouses Coval : document ressources **R2**
- Génération du vide : document technique **DT5**
- Maintien de la pierre par la ventouse : document technique **DT6**
- Dépression maxi obtenue par le venturi : $p_{\text{mini}} = 0,40 \text{ bar}$
- Volume mort entre ventouse et pierre : V_v
- Volume du réservoir **P5**: V_R
- Conditions de l'étude : phase de levée de la pierre - voir document technique **DT2** - le plan de contact ventouse - pierre reste vertical (vérin d'inclinaison bloqué)

21- Maintien de la pierre : Voir Document Technique **DT6**

Lorsque le vide est créé à l'intérieur de la ventouse, celui-ci plaque la pierre sur le plateau de la table indexable **8** ainsi que sur la lèvres supposée rigide. Les questions 11 à 13 portent sur l'étude du non glissement et du non basculement de la pierre / plateau de la table indexable **8**

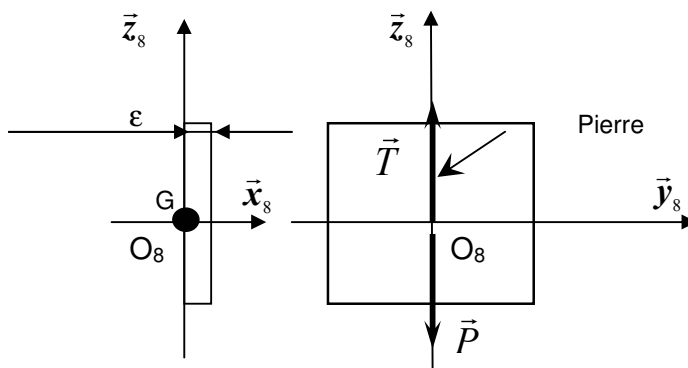
211- Etude du non glissement de la pierre sur le plateau

Hypothèses spécifiques:

- Compte tenu des coefficients de sécurité utilisés et des rampes d'accélération prévues pour piloter le distributeur proportionnel (voir partie précédente), une étude statique permet une approche acceptable du problème.
- Dans le cas de pierre d'épaisseur très faible devant les autres dimensions, on admettra que son centre de gravité est situé dans le plan de contact de la ventouse avec la pierre, d'où la modélisation des champs de pression proposée sur le document technique **DT6**
- Les dimensions minimales de la pierre conduisent à choisir une ventouse forte charge pour prise verticale VC 125 Q (voir document ressource **R2**).

Question 11 :

Soit T la résultante de l'effort tangentiel - situé dans le plan vertical d'appui de la pierre - que devra exercer l'ensemble **8+9** {Plateau de la table+ventouse} sur la pierre **P**.

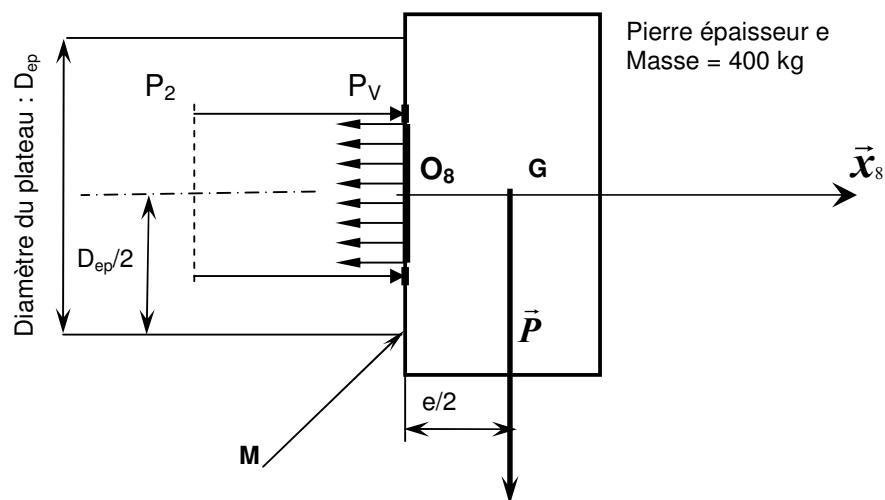


On notera μ_1 facteur de frottement de la pierre /plateau de la table indexable et μ_2 facteur de frottement de la pierre /lèvre de la ventouse. $\mu_1 = \mu_2 = 1$
 Etudier l'équilibre de la pierre et en déduire la valeur de p_v , en fonction de p_1 , p_2 , S_p , L , S_v

212- Etude du non basculement de la pierre par rapport au plateau :

Hypothèse spécifiques:

- On se place dans le cas d'une pierre épaisse (épaisseur e non négligée)
- On suppose la pierre en équilibre et les champs de pression inchangés au niveau de la ventouse.



Question 12 :

Mettre en place sur une figure, au point O_8 et de façon qualitative, le torseur des actions de contact exercées par le plateau de la table indexable **9** sur la pierre **P**. En déduire l'allure du champ de pression au contact pierre/ plateau.

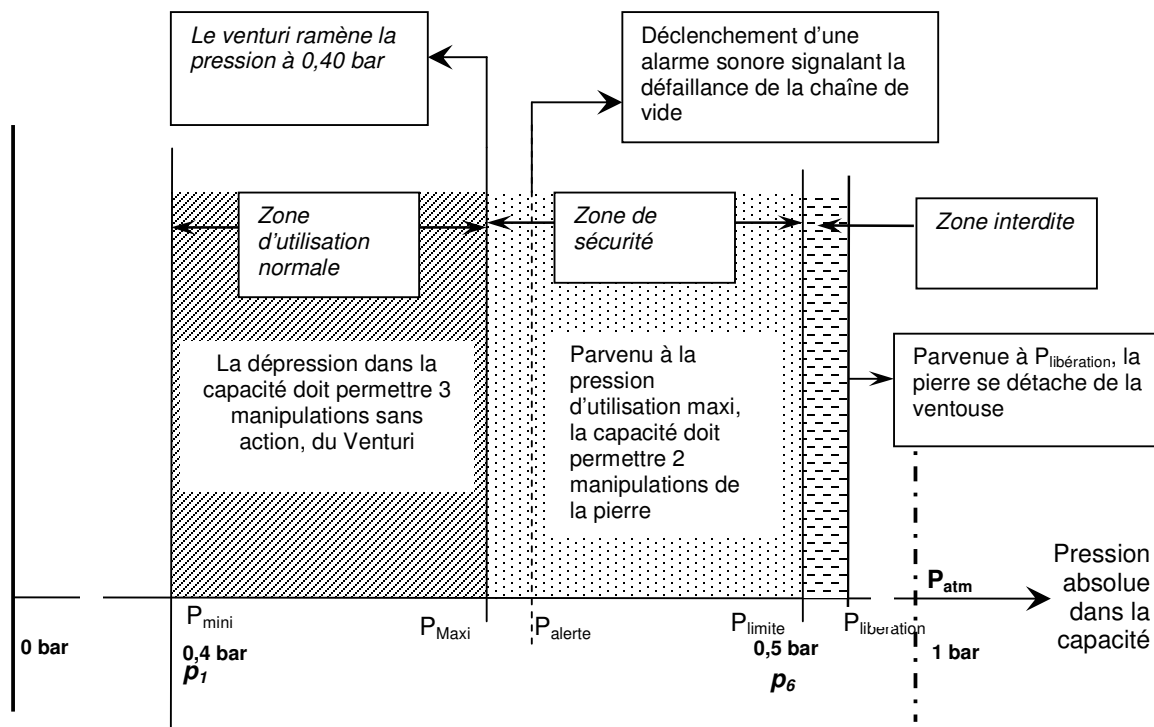
Question 13 :

On se place à la limite du basculement. Dans cette configuration, les champs de pression dus à la ventouse restent inchangés, et le contact pierre/plateau se ramène à un contact ponctuel en M .

Etudier l'équilibre de la pierre et en déduire une relation donnant l'épaisseur maximum e_{max} en fonction de P_v , P_2 , S_v , L et D_{ep}

22- Génération du vide et utilisation de la réserve « de vide »

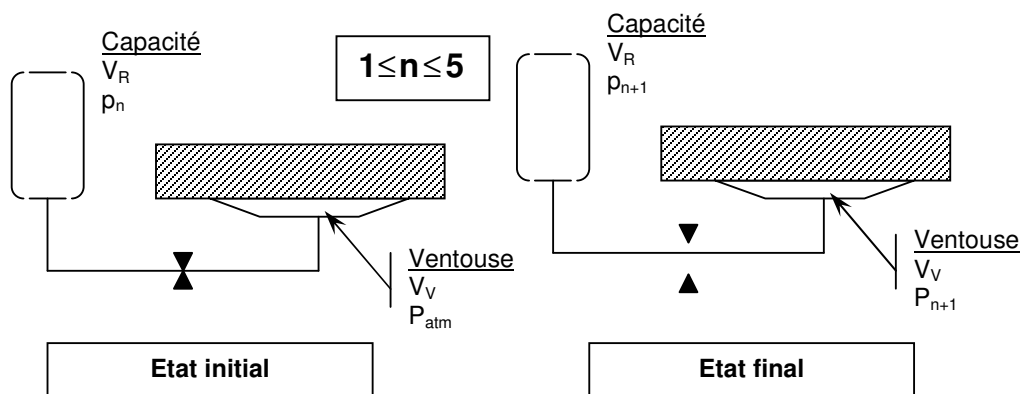
La pierre est maintenue en contact sur la table par l'intermédiaire d'une ventouse. Le vide nécessaire est généré par un venturi associé à une réserve de vide ou capacité de dépression par rapport à la pression atmosphérique (voir **DT5**). Cette capacité permet de manipuler plusieurs pierres avant la remise en action du venturi, suivant le processus illustré par la figure suivante :



Question 14:

La capacité en dépression doit permettre d'assurer 5 prises de pierre (3 prises en fonctionnement normal et 2 prises pour la sécurité) sans intervention du Venturi.

L'évolution supposée isotherme ($P_{\text{absolue}} \times V = C^{\text{te}}$) lors de la n^{ème} prise de pierre est la suivante :



Donner l'expression littérale de la chute de pression $\Delta p_n = p_n - p_{n+1}$ en fonction de V_R , V_V

Question 15 :

Le document réponse **DR1**, représente l'évolution des pressions dans le réservoir en fonction d'une variation continue de sa capacité et selon le nombre de pierres saisies (5 prises maxi $p_1 \leq p \leq p_6$). Déterminer sur ce document, la capacité du réservoir qu'il convient d'utiliser si l'on souhaite que, après la dernière manipulation, la pression p_6 reste inférieure à 0,5 bar

Question 16 :

Pour la capacité retenue, à quelle valeur devra-t-on régler la pression d'alerte ?

3- Caractérisation du pilotage de l'ensemble :

Problématique :

L'article R233-95 du code du travail, et la directive européenne équivalente stipulent que :

« Les appareils, machines et leurs équipements doivent être conçus, construits et commandés de telle façon que l'interruption ou la variation accidentelle ou commandée de l'alimentation en énergie ne crée pas de situation dangereuse »

Objectif :

Identifier les composants et étudier les solutions permettant d'assurer le respect total de l'article ci-dessus.

Données et hypothèses :

Dossier technique, documents **DT2, DT3, DT4, DT5**

Question 17 :

Sur les schémas pneumatiques **DT5**, et hydraulique **DT3**, repérer les composants participant à la sécurité. Indiquer dans un tableau, le nom du composant, son symbole et la fonction de sécurité à laquelle il contribue :

Composant		Fonctions de sécurité	
		<i>Porter une croix dans la case correspondante</i>	
Nom du composant	Symbole	Maintien en position de la pierre sur la table	Maintien en position de la table par rapport au sol

Porter le nombre de lignes nécessaires

Question 18 :

L'opérateur commande les déplacements des vérins de levage **4** et d'inclinaison **7**, à l'aide d'un joystick intégré au boîtier de commande (voir le document technique **DT2** fig.1)

Etude de la valve de priorité :

Le document **DT3** intègre un distributeur hydraulique 3x2 appelé « Valve de priorité ».

A l'aide de schémas hydrauliques et électriques partiels, dessiner les distributeurs dans une position correspondant à une action de l'opérateur sur le joystick situé sur le pupitre de commande.

En déduire le rôle de la valve de priorité et définir en quoi elle participe à la sécurité.

4. Analyse du comportement de l'axe de console.

Problématique :

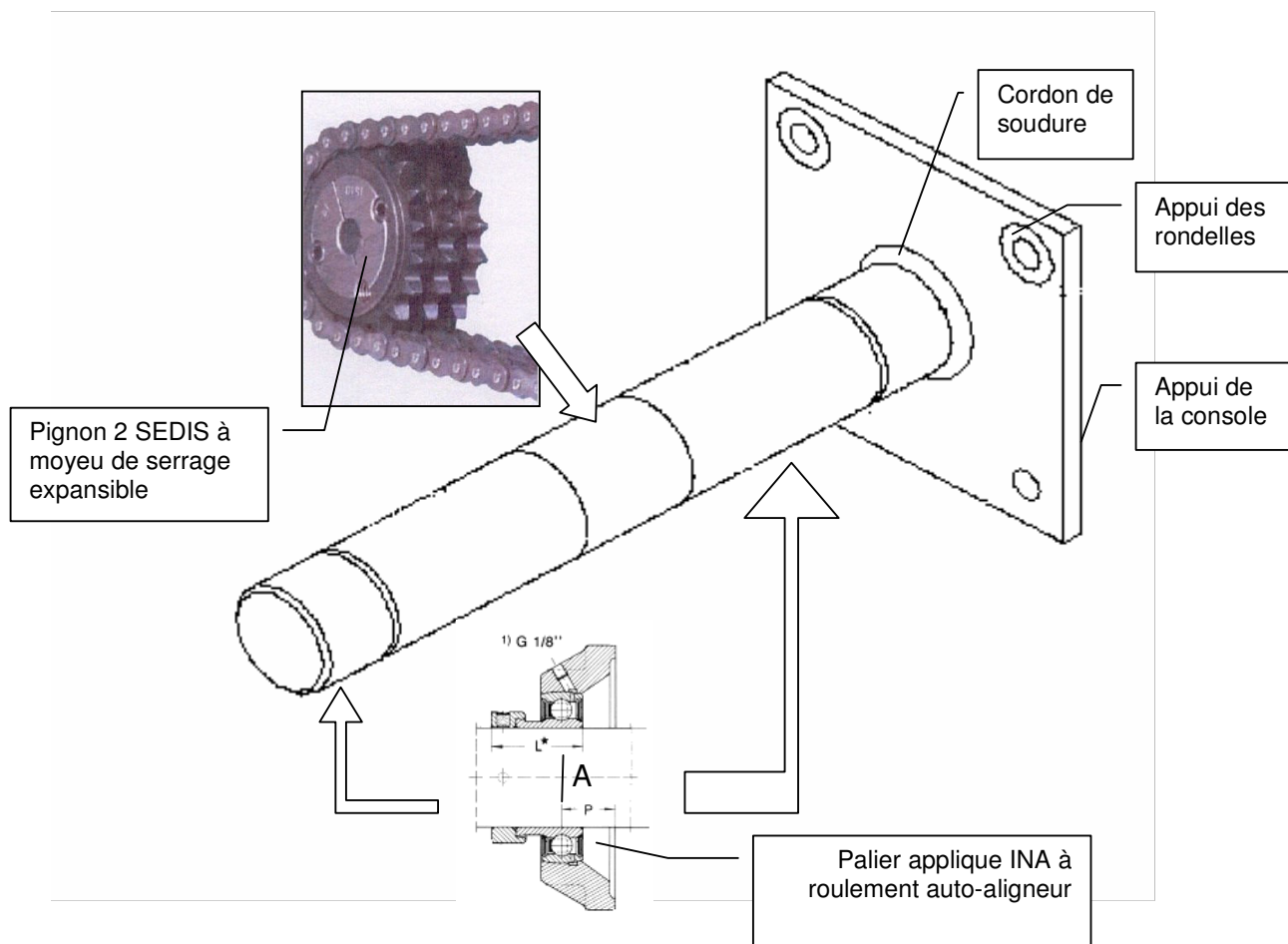
L'article R23-85 du code du travail et la directive européenne correspondante stipulent que : *les différents éléments constitutifs de machine et les liaisons entre eux doivent pouvoir résister aux contraintes résultant de l'usage prévu.*

Objectif :

A partir de l'analyse du comportement sous charge maximale de l'axe de console fournie par un simulateur mécanique associé au modeleur, interpréter celle-ci et proposer des aménagements de formes de la pièce.

Données :

- Situation de l'axe de la console dans l'assemblage: voir document **DT2** fig.6, et coupe C-C du document **DT9**.
- Répartition des contraintes équivalentes (Von Misés) sur la pièce : voir document **DT7**
- Disposition et nature des composants de guidage ou de liaison utilisés



Question 19 :

Modéliser, sur une représentation en perspective ou plane de la pièce, les liaisons en précisant par des symboles attachés à des surfaces, les déplacements interdits.

Par exemple :



On rappelle que l'analyse par le logiciel ne sera possible que si la pièce est complètement immobilisée.

Question 20 :

Modéliser qualitativement sur la même représentation le chargement en précisant par des symboles attachés à des surfaces, les efforts appliqués.

Par exemple :

**Question 21 :**

Le matériau utilisé est un acier 10 Ni Cr 6. Sa limite élastique après traitement est de $R_e=590$ MPa. Le coefficient de sécurité adopté sur ce type de construction doit être de 4. Commenter par rapport à ce critère l'image donnée document **DT7**

Question 22 :

Proposer par des tracés sans échelle, des aménagements de formes susceptibles de réduire les contraintes maximales dans la pièce.

5 - Avant projet : définition du système indexeur**Problématique :**

L'article R233-86 du Code du travail et la directive européenne correspondante stipulent que : *les éléments de machine doivent être conçus de manière telle que leur stabilité soit assurée ...ce qui se traduira notamment par l'intégration de dispositif de retenue mécanique de leurs éléments mobiles instables.*

Objectif de l'étude et principe de solution retenue :

Voir Document Technique **DT8**

Cette activité s'inscrit dans le cadre d'un travail préparatoire de recherche de solutions au problème évoqué ci-dessus. Cette recherche se fait par des tracés sommaires sur une mise en plan obtenue à partir du modèle numérique de la table et correspondant au document réponse **DR2**.

A partir du schéma de principe donné document **DT8**, concevoir un dispositif d'indexage de la table par rapport au bras n'autorisant le mouvement de rotation de la stèle que dans une position stable donc horizontale. Dans toutes les autres positions, la rotation de la table par rapport au bras doit être interdite. En effet, le centre de gravité de la stèle G, ne se trouvant pas forcément sur l'axe de rotation de la table, le moment du poids génère une rotation de l'ensemble table + stèle par rapport à l'axe de la table, dangereuse pour l'opérateur.

Données :

- La masse maximale de la stèle est de 400kg, la distance entre le centre de gravité G de la stèle et l'axe de rotation de la table de l'ordre de 200 mm maximum.
- La table doit pouvoir être indexée de façon discontinue sur 360° avec un doigt unique et un pas de 30° (12 douilles en acier traité, rapportées sur la table).
- Le diamètre du doigt hors profil d'accrochage est de 20 mm.
- L'effort exercé par l'opérateur sur la poignée de commande varie de 10 à 80N.
- Les courbes caractérisant le ressort à utiliser sont données sur le document technique **DT8**.

Question 23 :

Représenter sur le document réponse **DR2** , à l'échelle 1 :2 et par des tracés éventuellement à main levée mais lisibles et en conformité avec les conventions de représentation, le mécanisme indexeur à l'aide d'une vue principale en coupe et de toute autre vue auxiliaire (plane ou en perspective) jugée nécessaire à la définition.

Cette étude devra clairement faire apparaître :

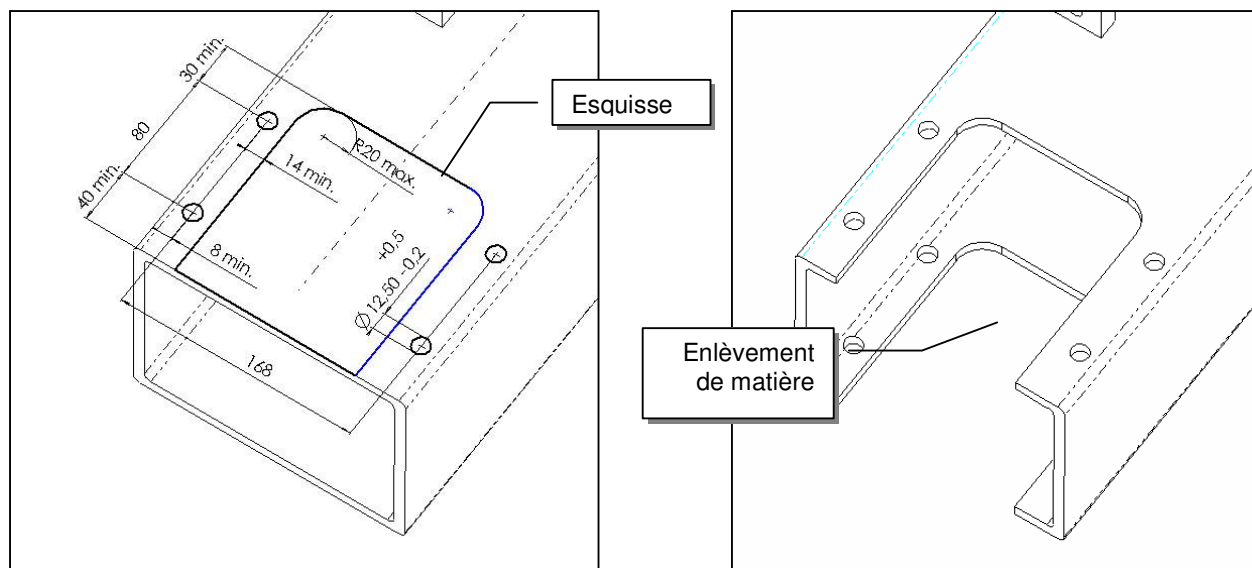
- la forme des profils d'accrochage sur le doigt et la douille,
- la liaison entre la douille et l'ensemble plateau + table,
- le guidage du doigt,
- le ressort de rappel correctement dimensionné,
- la poignée de commande,
- la fixation du dispositif indexeur à la console **6**.

Toutes les conditions fonctionnelles nécessaires à la compréhension du fonctionnement (jeux, ajustements, courses,...) seront portées sur le dessin.

6- Dessin de définition de produit : bras de levage**Objectif de l'étude :**

Il s'agit de définir complètement et de spécifier les formes du bras repéré **1** sur le document **DT9**.

Cette activité constitue un travail préparatoire à la définition du modèle numérique du bras de levage. Le dessin partiel ci-après correspond à la définition des formes fonctionnelles relatives à la liaison complète et réglable du tendeur de chaîne et du bras.



Données :

- Le document **DT9** correspond à une mise en plan issue du modèle numérique et relative au sous-ensemble bras de levage.
- Le brut de la pièce est obtenu à partir d'un tube rectangulaire soudé en acier S235 de section 200 x 150 et d'épaisseur 8.
- Les usinages sont obtenus avec des moyens conventionnels.

Question 24 :

Dans le cadre du travail préparatoire à la définition du modèle numérique représenter sur le document réponse **DR3** (calque format A2), à la même échelle que le document **DT9**, le bras à l'aide de 3 vues (vue de face, vue de dessus en coupe et vue de gauche). Toutes les formes doivent être définies, les cordons de soudure doivent être représentés.

Question 25 :

Installer sur le dessin de la pièce toutes les spécifications dimensionnelles, géométriques et micro-géométriques permettant de définir les groupes fonctionnels liés aux fonctions mécaniques élémentaires suivantes :

- guidage en rotation du bras par rapport au socle,
- liaison de la tige du vérin de levage et du bras.

Question 26 :

Installer toutes les spécifications dimensionnelles et géométriques permettant de définir la position relative des deux groupes fonctionnels entre eux.

DOSSIER TECHNIQUE

Contenu du dossier :

▪ Présentation de la table	DT1 à DT2
▪ Schéma de la partie hydraulique	DT3
▪ Schémas de la partie électrique (document format A3).	DT4
▪ Installation pneumatique	DT5
▪ Pressions relatives de maintien de la pierre	DT6
▪ Contraintes dans l'axe de la console	DT7
▪ Eléments d'indexage de la table	DT8
▪ Mise en plan du bras	DT9
▪ Tension dans le brin tendu de la chaîne	DT10
▪ Schéma de principe du manipulateur.	DT11

DT1**1-PRESENTATION** (voir document **DT2** fig.1)

La société FERGEAU implantée en Bretagne, développe depuis des années des biens d'équipement relatifs à l'industrie granitière .

Pour satisfaire les besoins de sa clientèle, FERGEAU propose une meuleuse hydraulique portable accompagnée d'accessoires dont un manipulateur de stèles, objet de l'étude.

Les stèles sont des plaques de marbre ou de granit (de 6 à 10 cm d'épaisseur et pouvant atteindre la masse de 400 kg), destinées à recevoir des textes et des motifs ornementaux réalisés par abrasion.

Les chants de cette pierre sont polis à l'aide de la meuleuse hydraulique portable, le manipulateur a donc pour fonction :

- de déplacer et positionner la stèle par rapport à l'opérateur, pour lui faciliter les opérations à réaliser,
- de maintenir la stèle en toute sécurité dans la position choisie, pendant le travail.

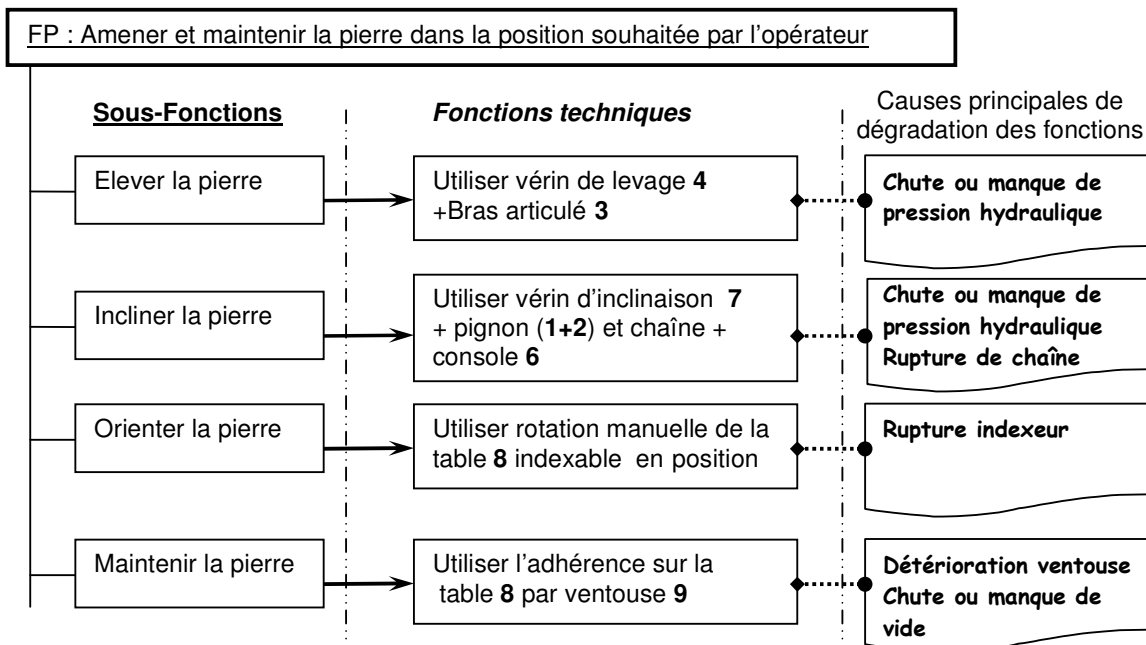
Ce produit est réalisé à raison d'une moyenne de 10 unités par an.

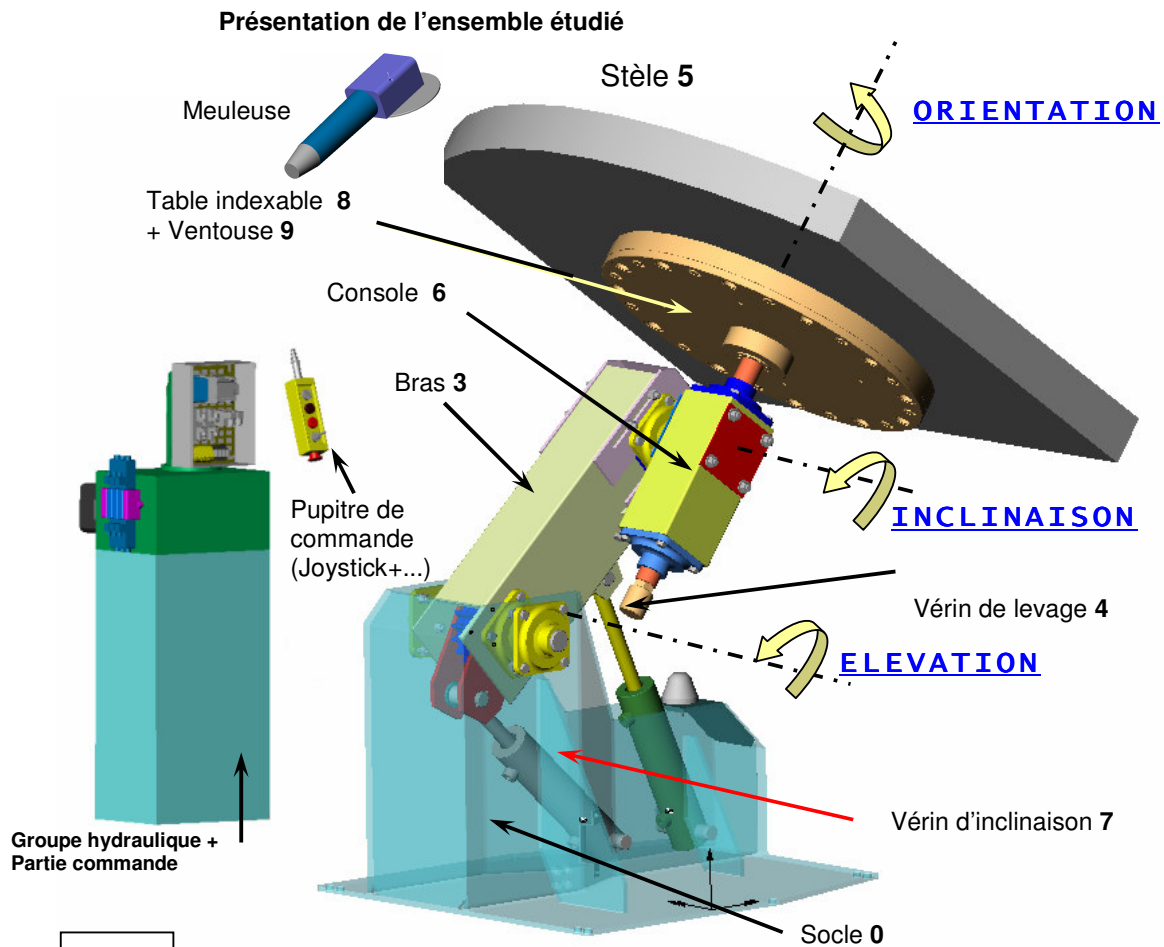
Trois déplacements indépendants peuvent être donnés à la pierre :

- élévation et inclinaison réalisées à l'aide de deux vérins hydrauliques,
- orientation réalisée manuellement.

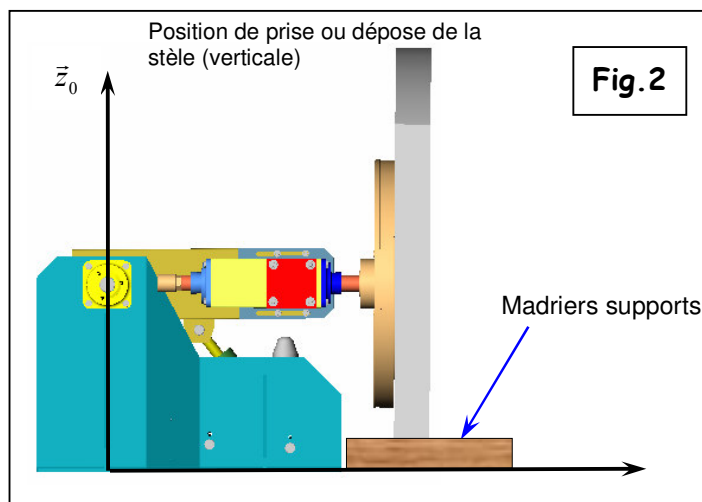
2- DESCRIPTION FONCTIONNELLE - ANALYSE PREVISIONNELLE DES RISQUES (Voir document **DT2** fig. 1 à 6)

Une étude préalable (AMDEC Produit) a permis de mettre en évidence les risques potentiels les plus graves, de nature à compromettre la sécurité de l'utilisateur.

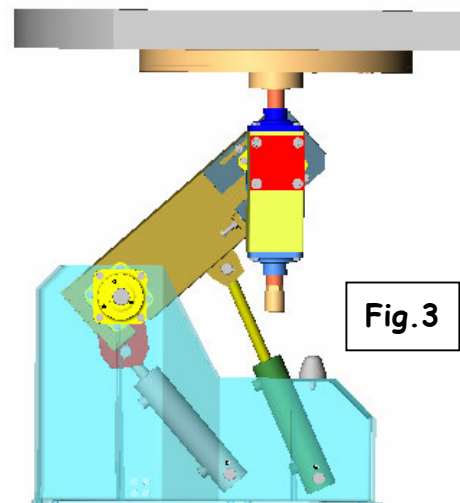


DT2**Fig.1**

Le dispositif d'indexage angulaire de la table n'est pas représenté

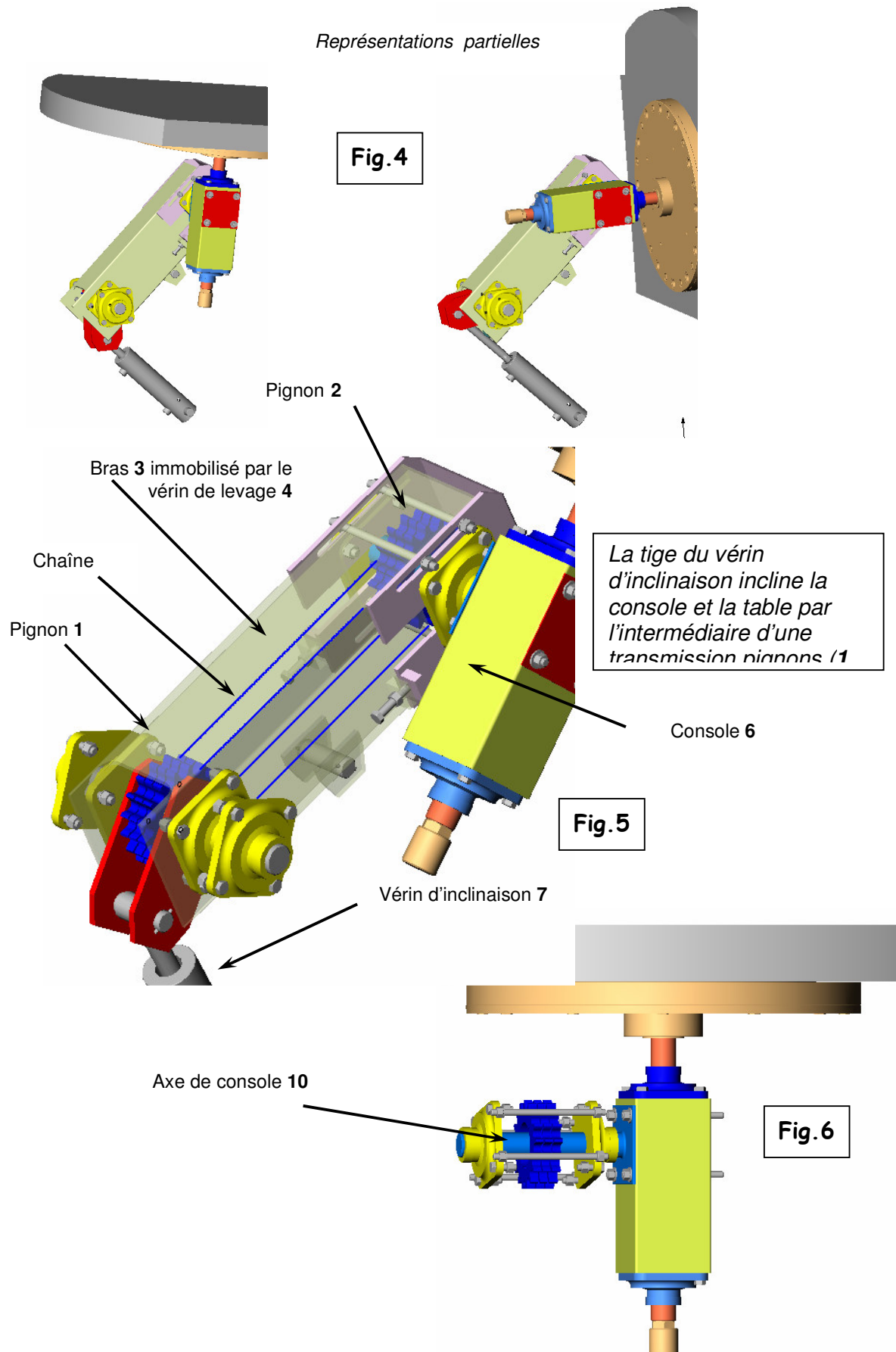
**Fig.2**

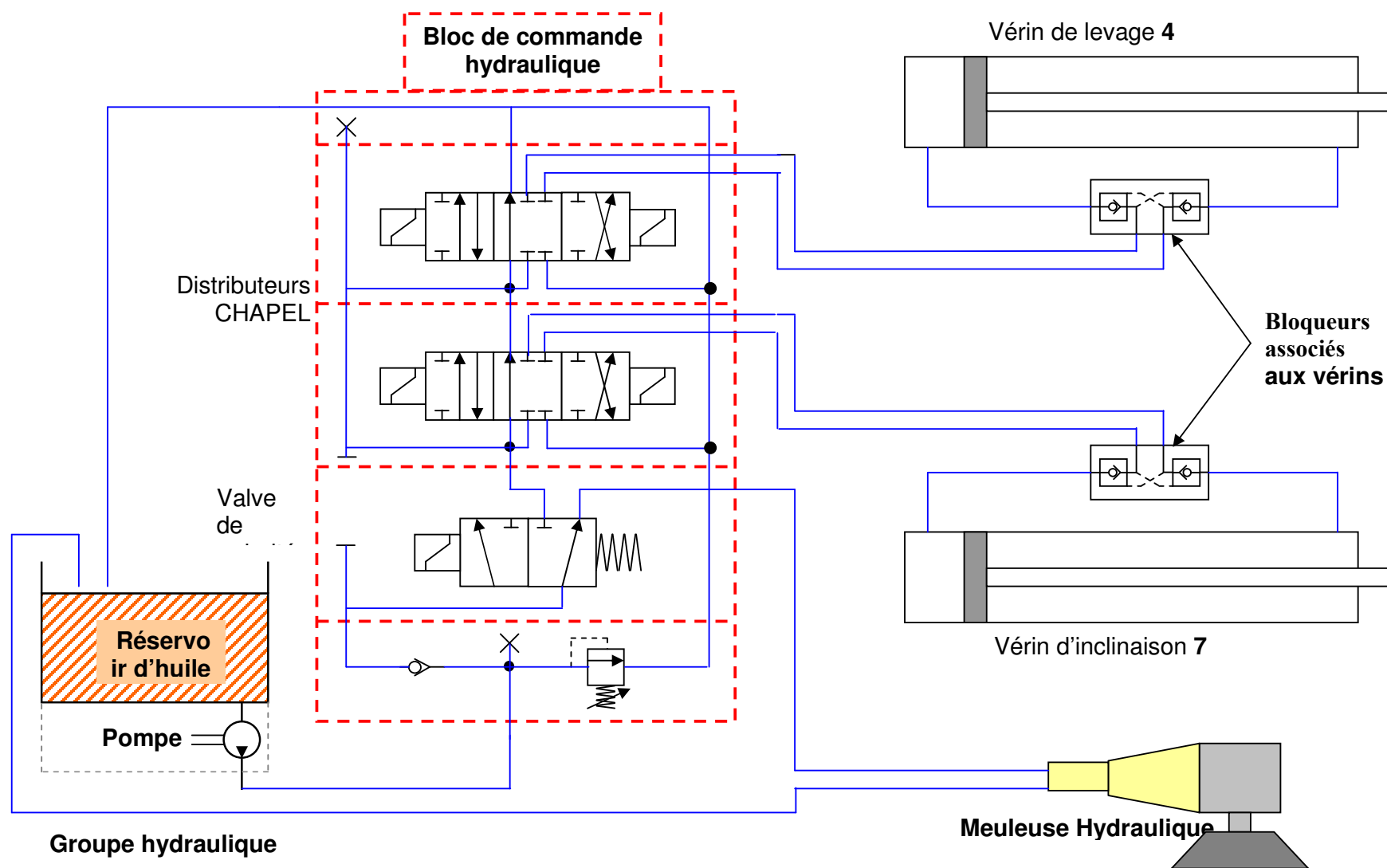
Position autorisant l'orientation manuelle (stèle horizontale)

**Fig.3**

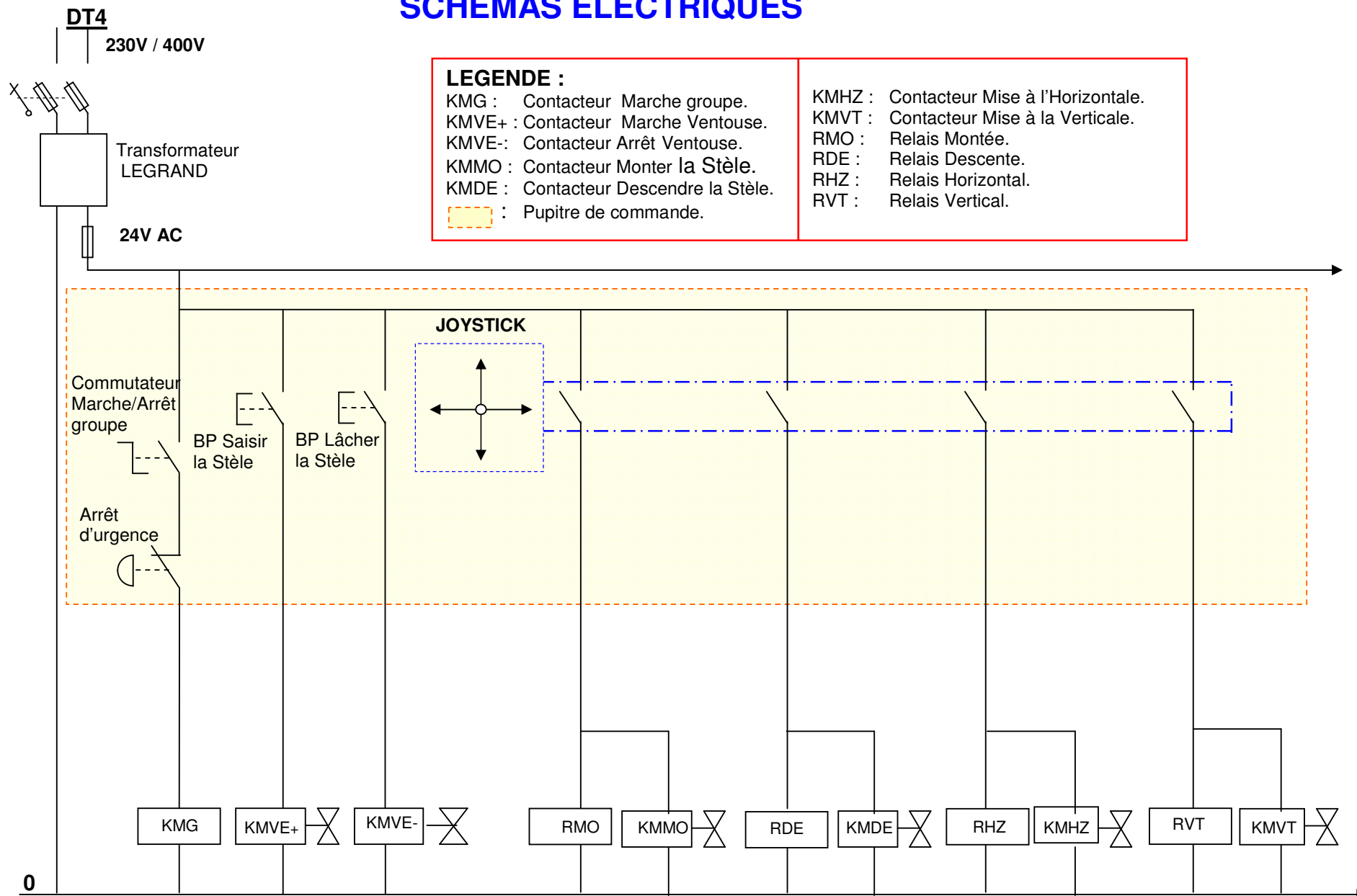
Remarque importante : Certaines couleurs ont été changées, pour améliorer la lisibilité de l'image

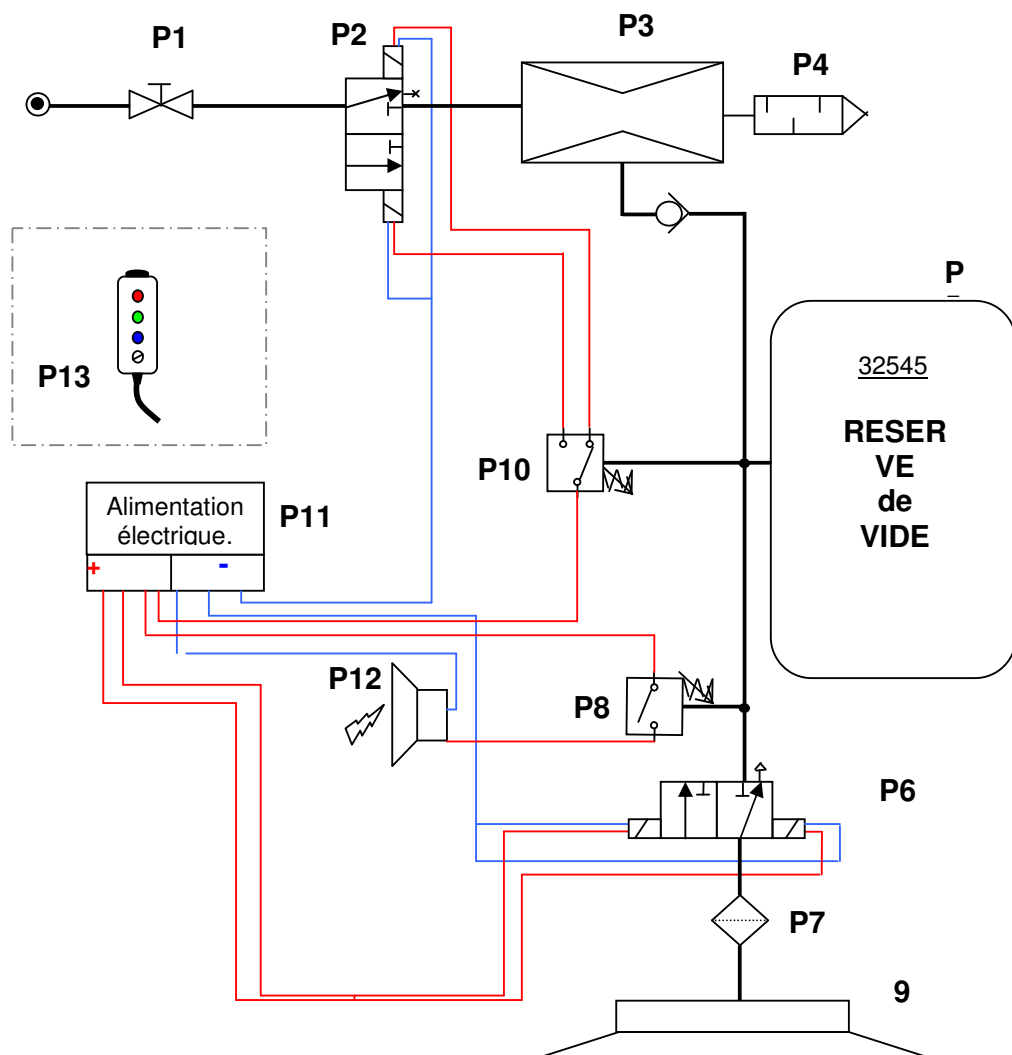
Représentations partielles



DT3**SCHÉMA HYDRAULIQUE**

SCHEMAS ELECTRIQUES



DT5**• Génération du vide :****SCHEMA PNEUMATIQUE****• Composants :**

P1. Vanne d'isolement (commande manuelle).

P2. Distributeur 3/2 bistable (commande électrique).

P3. Venturi

P4. Silencieux d'échappement.

P5. Réserve de vide (capacité de dépression)

P6. Distributeur 3/2 bistable (commande électrique).

P7. Filtre.

P8. Vacuostat à 1 seuil de pression (pression alerte).

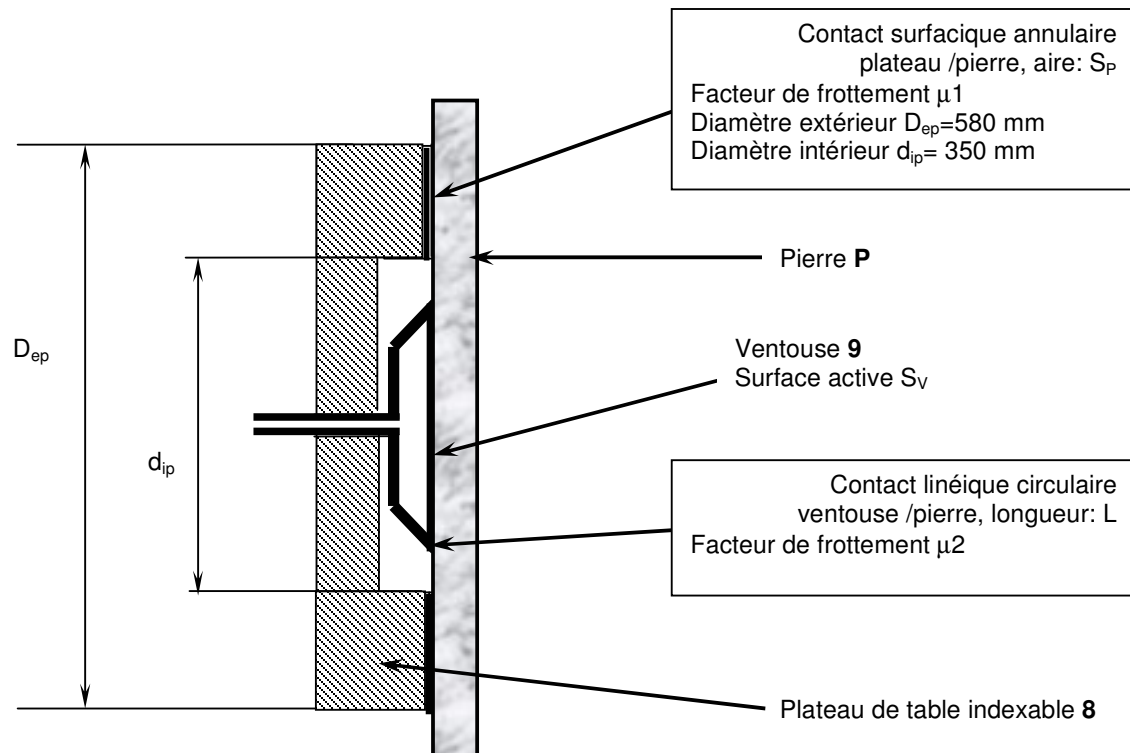
9. Ventouse.

P10. Vacuostat à 2 seuils de pression (Pmini / PMaxi).

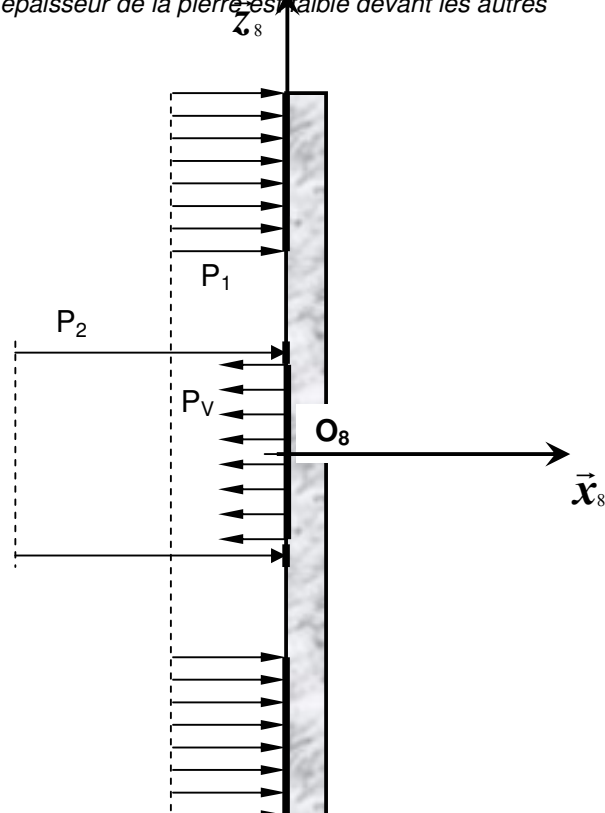
P11. Alimentation électrique.

P12. Sirène d'alarme.

P13. Pupitre de commande sur boîtier pendant

DT6**MAINTIEN D'UNE PIERRE MINCE (type stèle)**

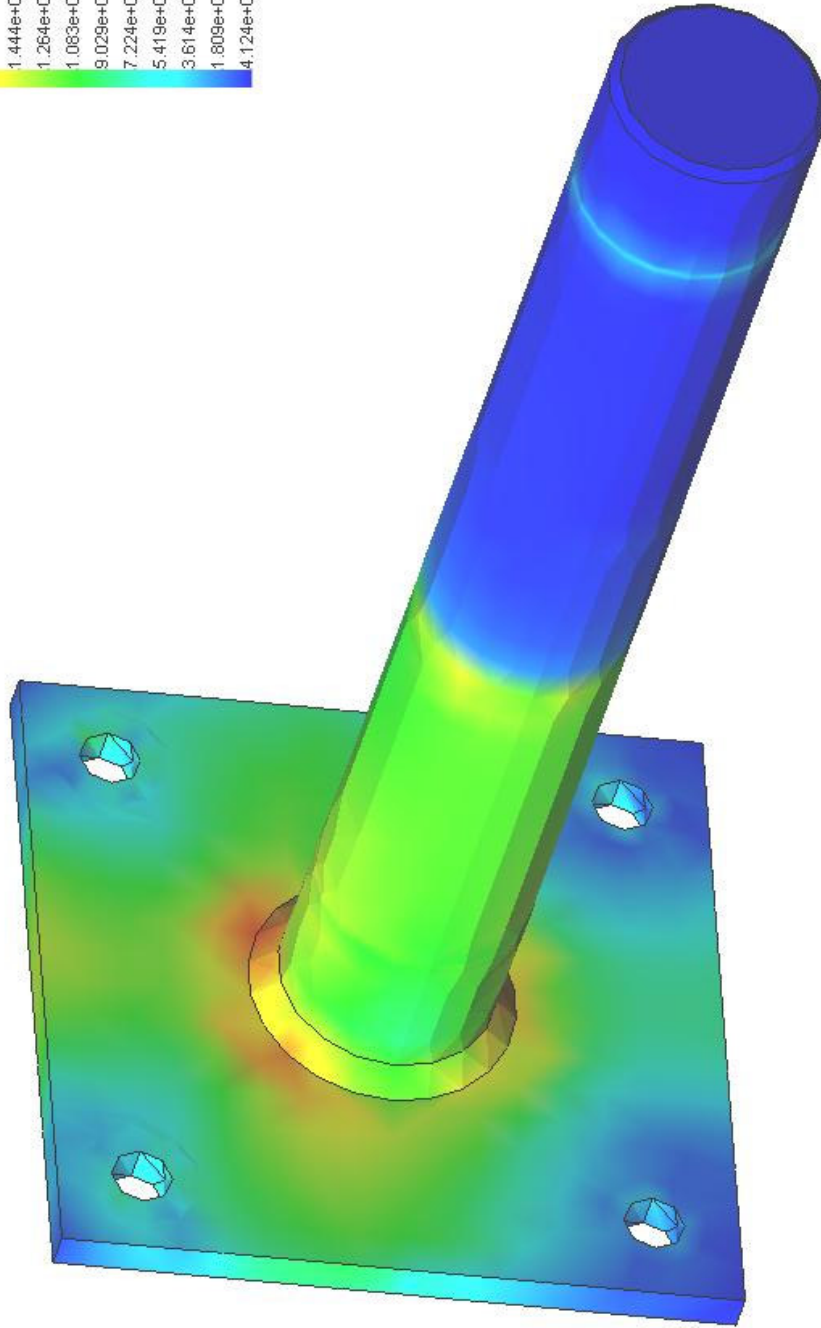
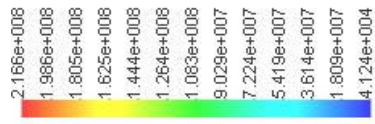
Représentation de la répartition des pressions sur la pierre (pressions relatives par rapport à la pression atmosphérique) – L'épaisseur de la pierre est faible devant les autres dimensions



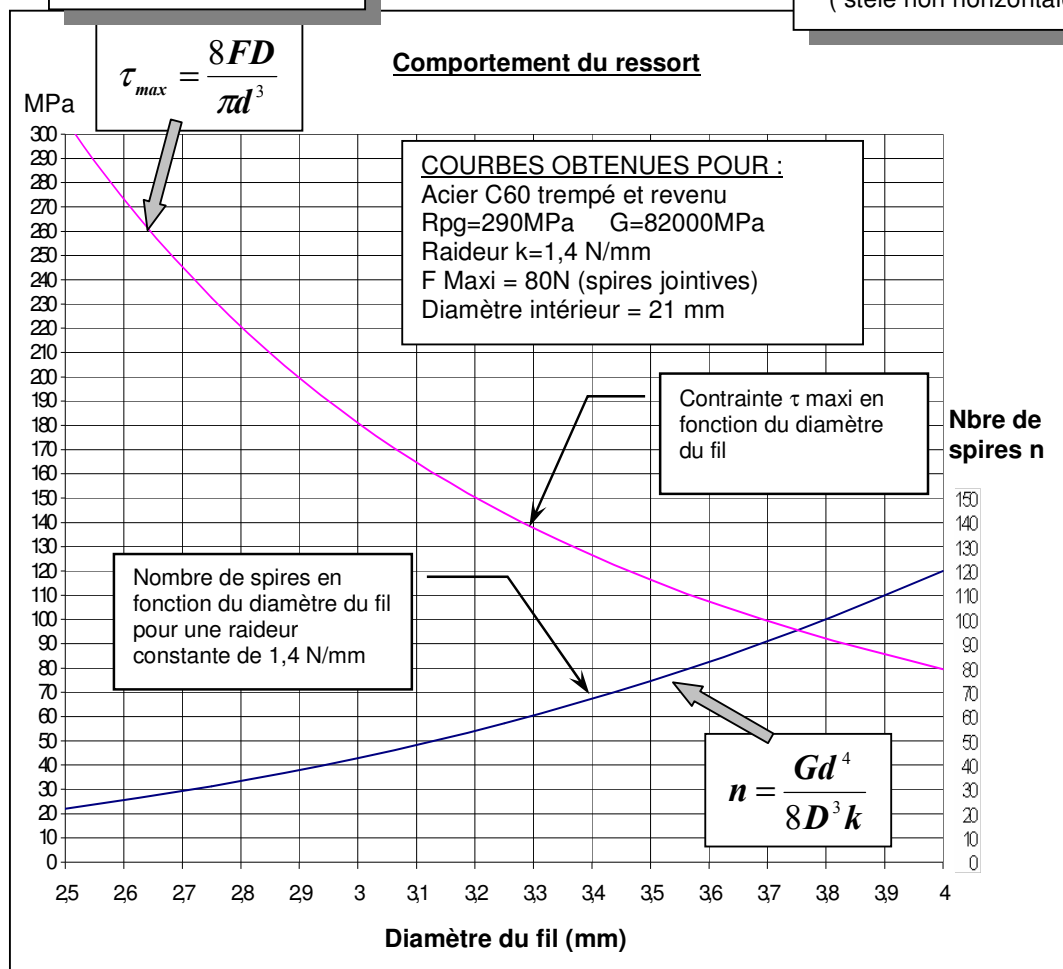
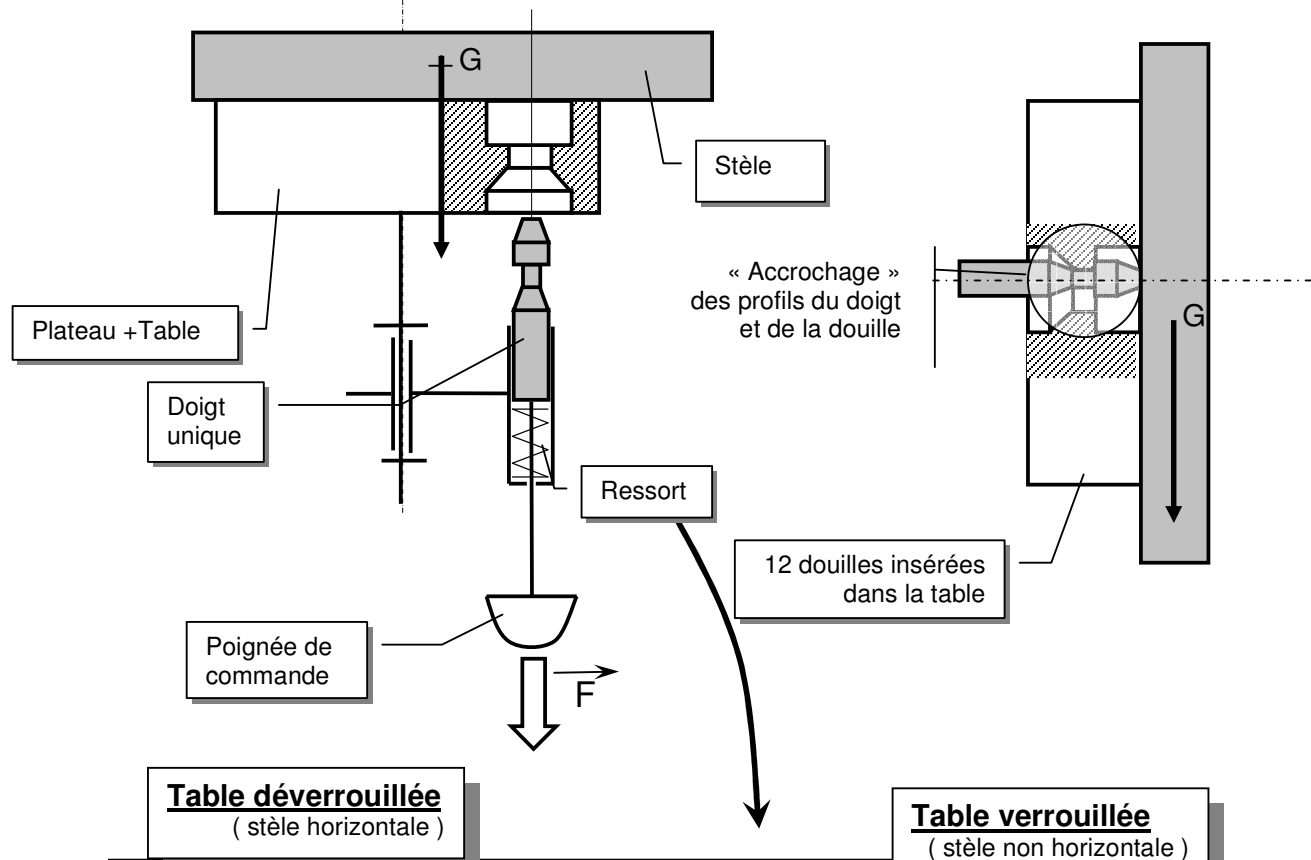
DT7

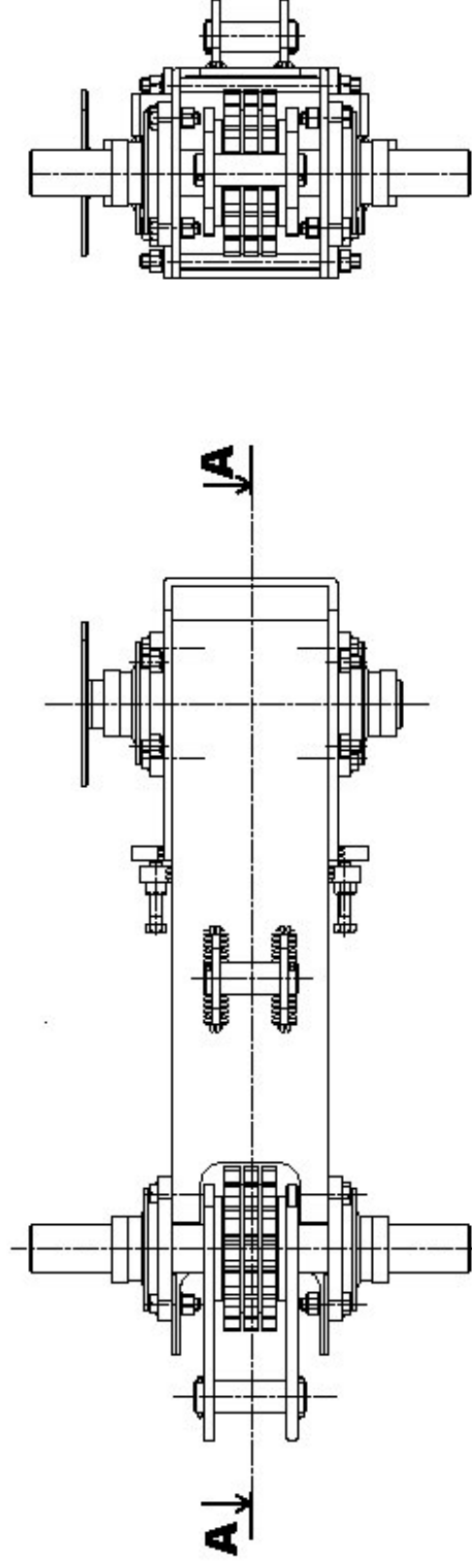
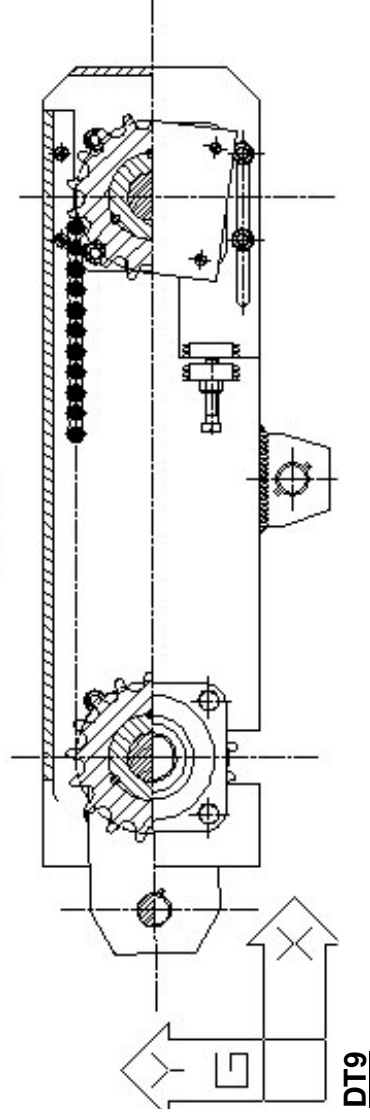
COMPORTEMENT SOUS CHARGE STATIQUE MAXIMALE DE L'AXE CONSOLE

Contraintes équivalentes
Critère de Von Mises
Unités : Pa



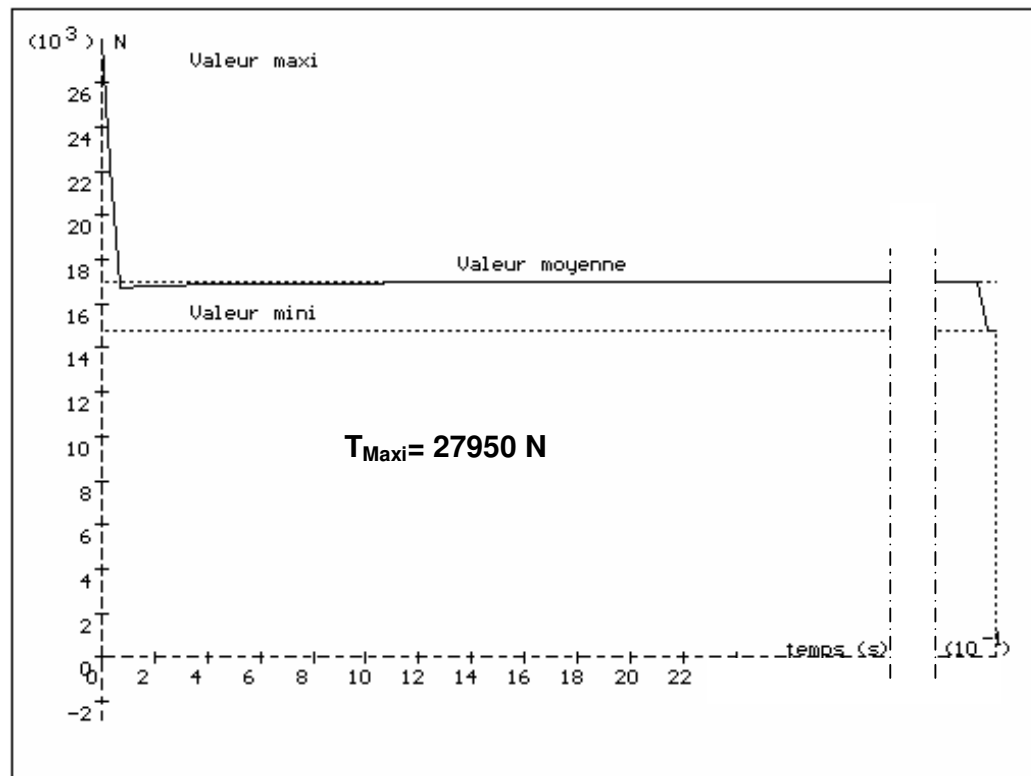
Les franges de couleur donnent le niveau de la contrainte équivalente (Von Mises) en Pa (1 MPa = 10^6 Pa)

DT8

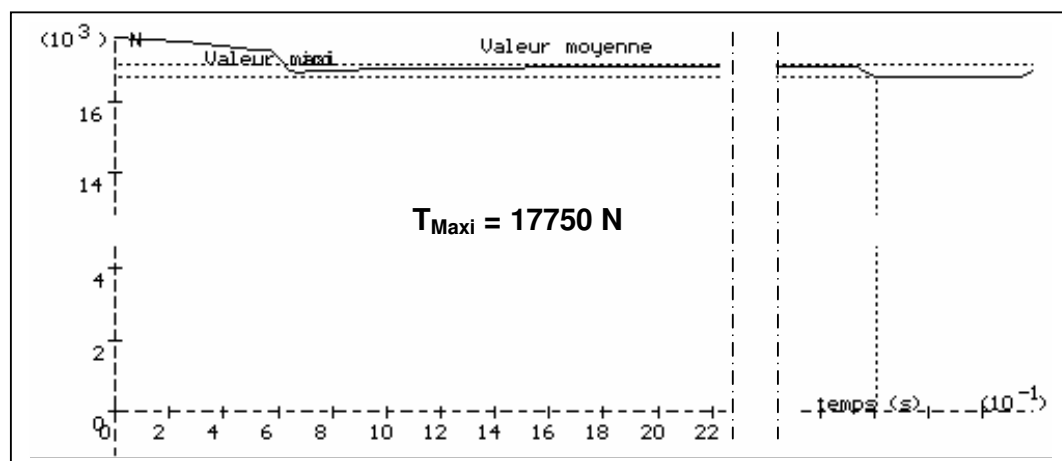
**A-A**

Bras monté échelle 1:3

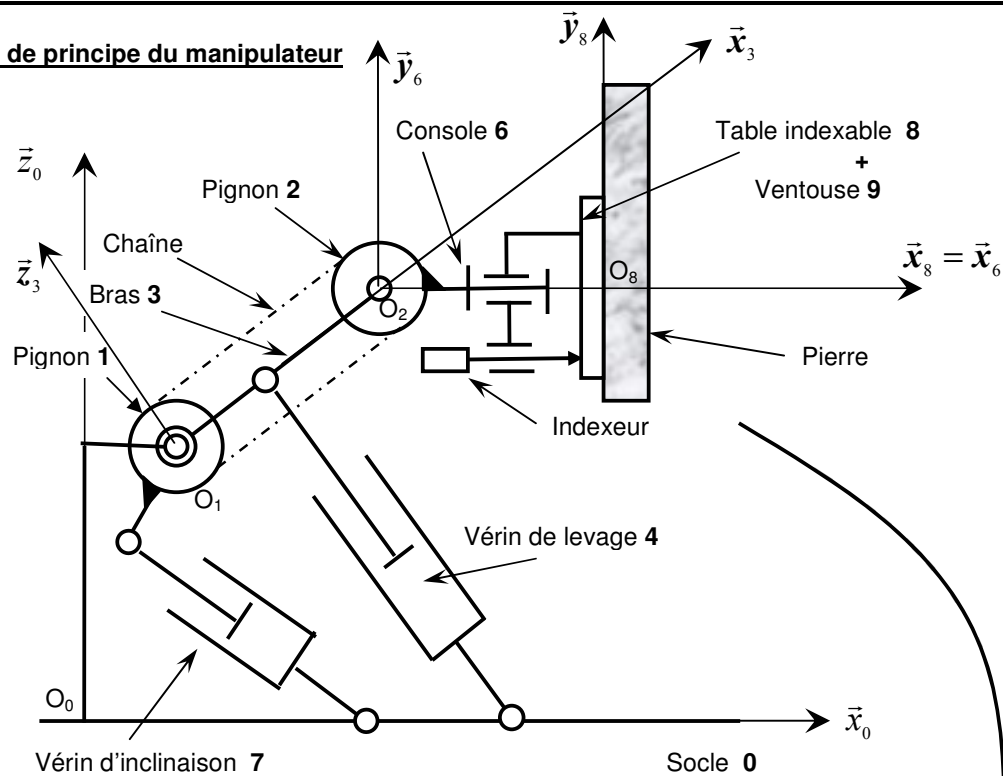
Document technique DT9

DT10**TENSION DE LA CHAÎNE****Fig.1** : Graphe de la tension de la chaîne pour les conditions:

- Durée d'accélération ou de freinage $t_A = t_F = 0,01s$
- temps de cycle de T_{cycle}

**Fig. 2** : Graphe de la tension de la chaîne pour les conditions:

- accélération au démarrage et au freinage $\gamma = 12 \text{ cm/s}^2$
- temps de cycle de $T_{cycle} = 3,4 \text{ s}$.

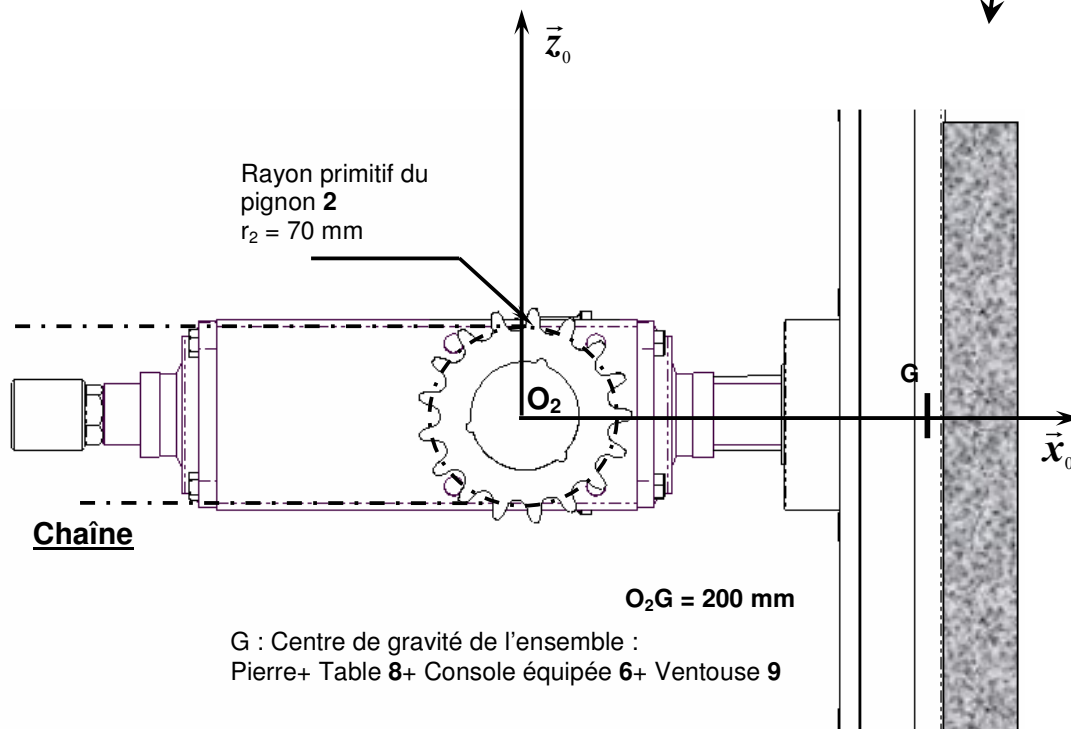
DT11**Schéma de principe du manipulateur****Commentaires :**

Liaison pivot entre le pignon 1 et le socle 0

Liaison pivot entre le bras 3 et le socle 0

R_0 : repère lié au socle ; R_3 : repère lié au bras

R_6 : repère lié à la console ; R_8 : repère lié à la table



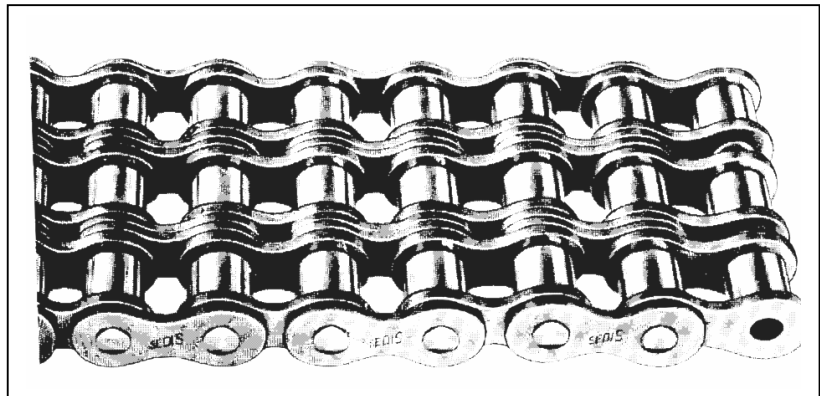
DOSSIER RESSOURCE**Contenu du dossier :**

- document constructeur « Chaînes triples » : **R 1**
- document constructeur « Ventouses » : **R 2**

CHAINES A ROULEAUX

Type B - série européenne

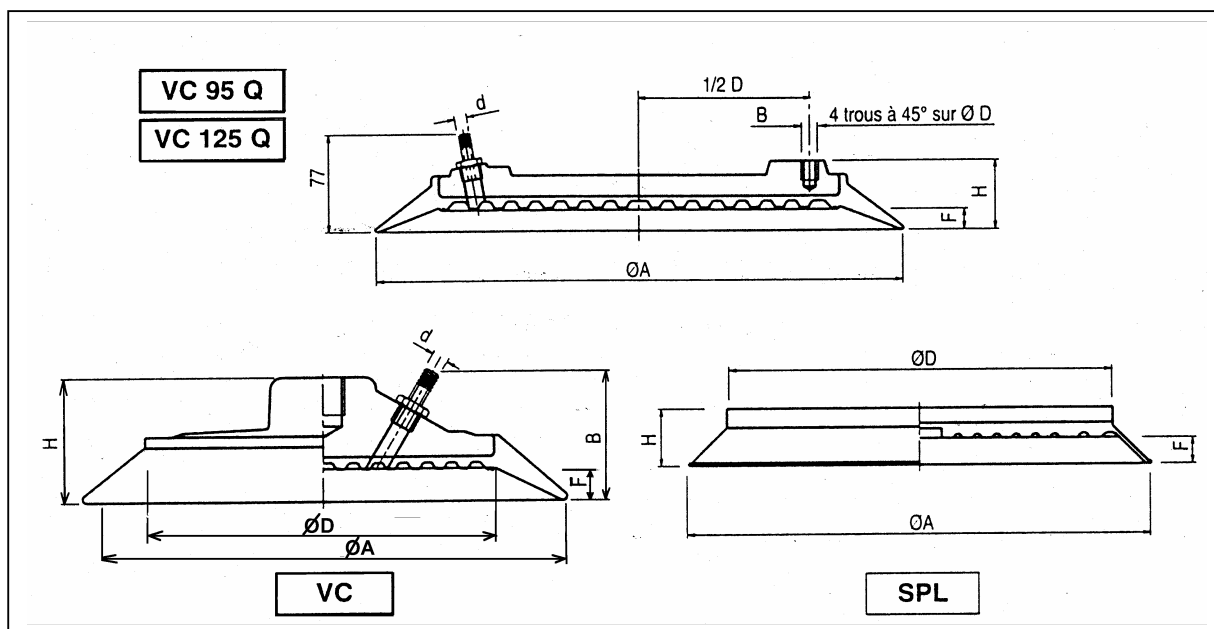
triple



EXTRAIT DE CATALOGUE

Références SEDIS	Pas mm	Résistance à la rupture mini en kN
303N	9.525	24.9
307N	12.70	44.5
311N	15.875	66.7
313N	19.05	86.7
315T	25.40	160
317T	31.75	250
318T	38.10	425
320T	44.45	530
322T	50.80	670
323T	63.50	950
324T	76.20	1500

VENTOUSES FORTES CHARGES SERIE VC, SPL



Caractéristiques dimensionnelles:

Modèles	ΦA (mm)	F (mm)	H (mm)	B (mm)	Φd (mm)	ΦD (mm)	Masse kg
VC 75	149	14	57	-	10.5	M22	1
VC 95	250	16	65	85	10.5	M22	1.2
VC 119 -2	311	-	65	-	10.5	M22	1.65
SPL 340	340	15	32			300	5.5
SPL 400	400	25	46			300	7.6
SPL 500	500	25	46			400	12
VC 95 Q	254	25	44	N8	10.5	114	1.1
VC 125 Q	330	25	44	M10	10.5	206	1.9

Spécifications:

Ventouses	SPL	VC
Matières	NBR NITRILE	NEOPRENE
Inserts	Acier	Aluminium

DOCUMENTS REPONSE**Contenu du dossier :**

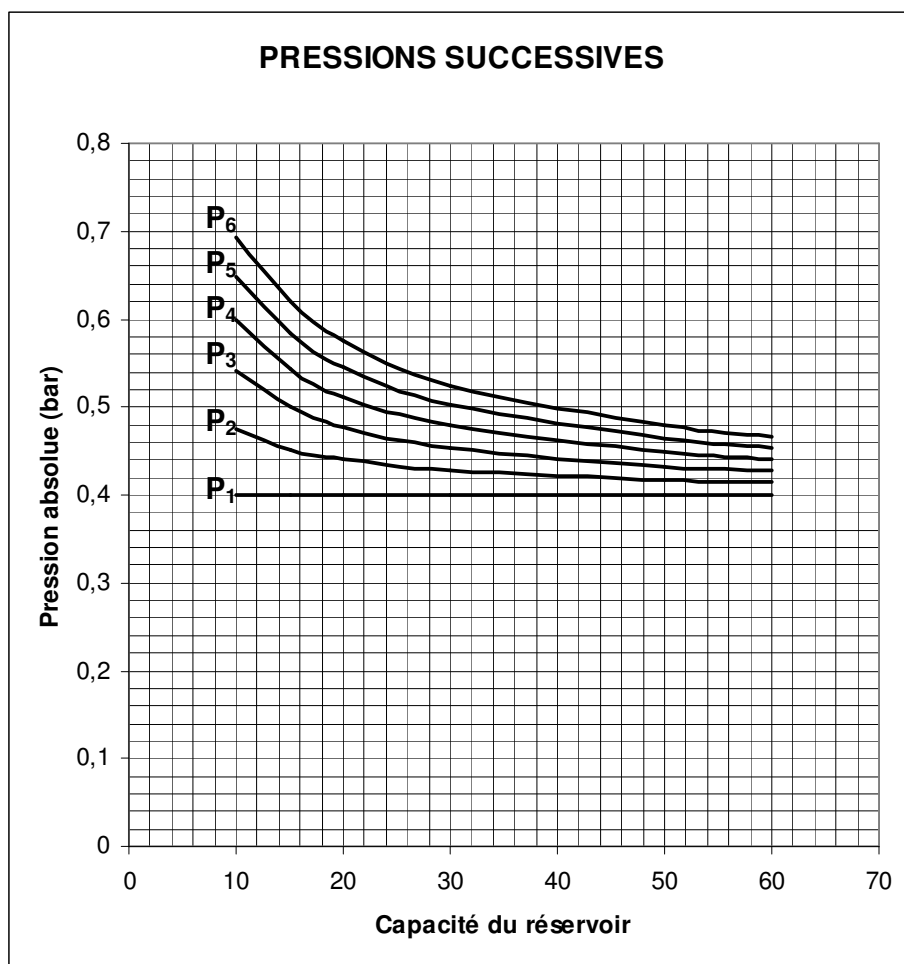
- Questions 15 et 16 → document réponse **DR1**
- Question 23 → document réponse **DR2**
- Questions 24 -25 - 26 → document réponse **DR3**

Nota : à la fin de l'épreuve, le candidat devra insérer dans sa feuille de copie les documents réponse DR1 à DR3.

DR1

DETERMINATION D'UNE CAPACITE DE RESERVOIR

Question 15 : Choix du réservoir :



Cocher la capacité choisie

→

15 dm^3	20 dm^3	30 dm^3	50 dm^3

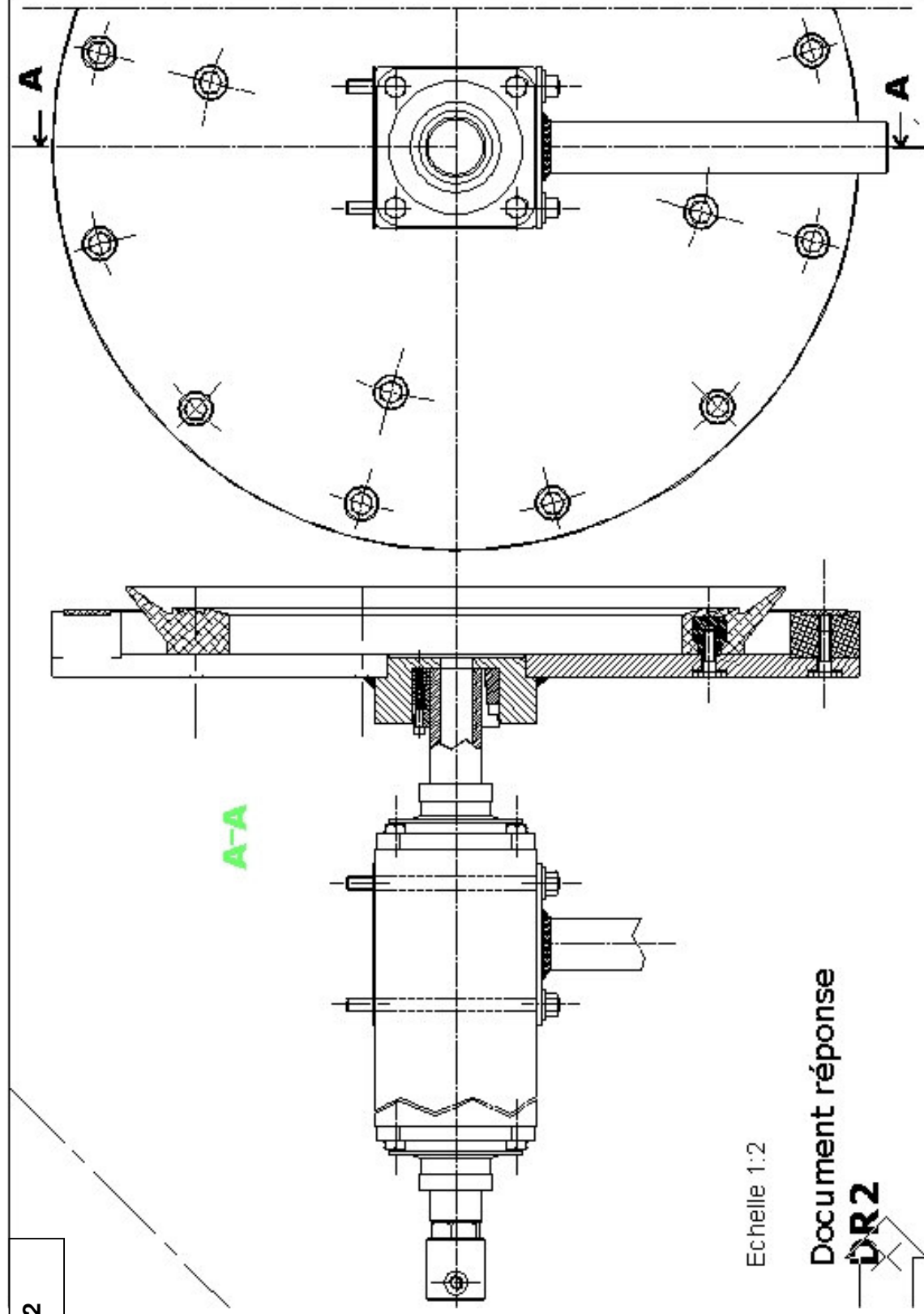
Question 16 :

Pression d'alerte :

→

$P_{\text{alerte}} =$

DR2



Echelle 1:2

Document réponse

DR2