

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
Série Sciences et Techniques Industrielles
Spécialité : Génie mécanique options A et B

SESSION 1999

Epreuve : Etude des constructions

Durée : 6 heures

Coefficient : 8

**POSTE DE CONTROLE ELECTRIQUE
DES INTERRUPTEURS SECTIONNEURS
LEGRAND**

Aucun document n'est autorisé

Moyens de calcul autorisés:

Calculatrice électronique de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (conformément à la circulaire N°99-018 du 1 février 1999).

Ce sujet comprend 3 dossiers :

- Dossier technique (DT1 à DT8)..... jaune
- Dossier de travail (5 pages)..... vert
- Dossier réponse (DR1 à DR6)..... blanc

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur feuilles de copies ou lorsque cela est indiqué dans le sujet, sur les documents "réponse" prévus à cet effet.

Tous les documents "réponses" sont à rendre en fin d'épreuve.

**POSTE
DE CONTROLE ELECTRIQUE
DES INTERRUPTEURS
SECTIONNEURS
LEGRAND**

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 8 documents numérotés de DT1 à DT8.

- DT1 : PRESENTATION
- DT2 : CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL
- DT3 : SOLUTION RETENUE
- DT4 : CARACTERISTIQUES DU POSTE
- DT5 : DESSIN D'ENSEMBLE A3H éch. 1 : 3
- DT6 : NOMENCLATURE
- DT7 : DESSIN D'ENSEMBLE (DETAIL) A3V éch. 1 : 1
- DT8 : VERINS PNEUMATIQUE UNION. ELEMENTS DU COMMERCE

PRESENTATION

La société Legrand produit et commercialise des interrupteurs sectionneurs qu'elle contrôle aux différents stades de la fabrication.

Le thème présenté ici concerne le poste de contrôle électrique, de chaque interrupteur, situé en fin de chaîne de fabrication.

Ce poste est intégré sur une machine automatisée (cadence 750 interrupteurs / heure), composée de :

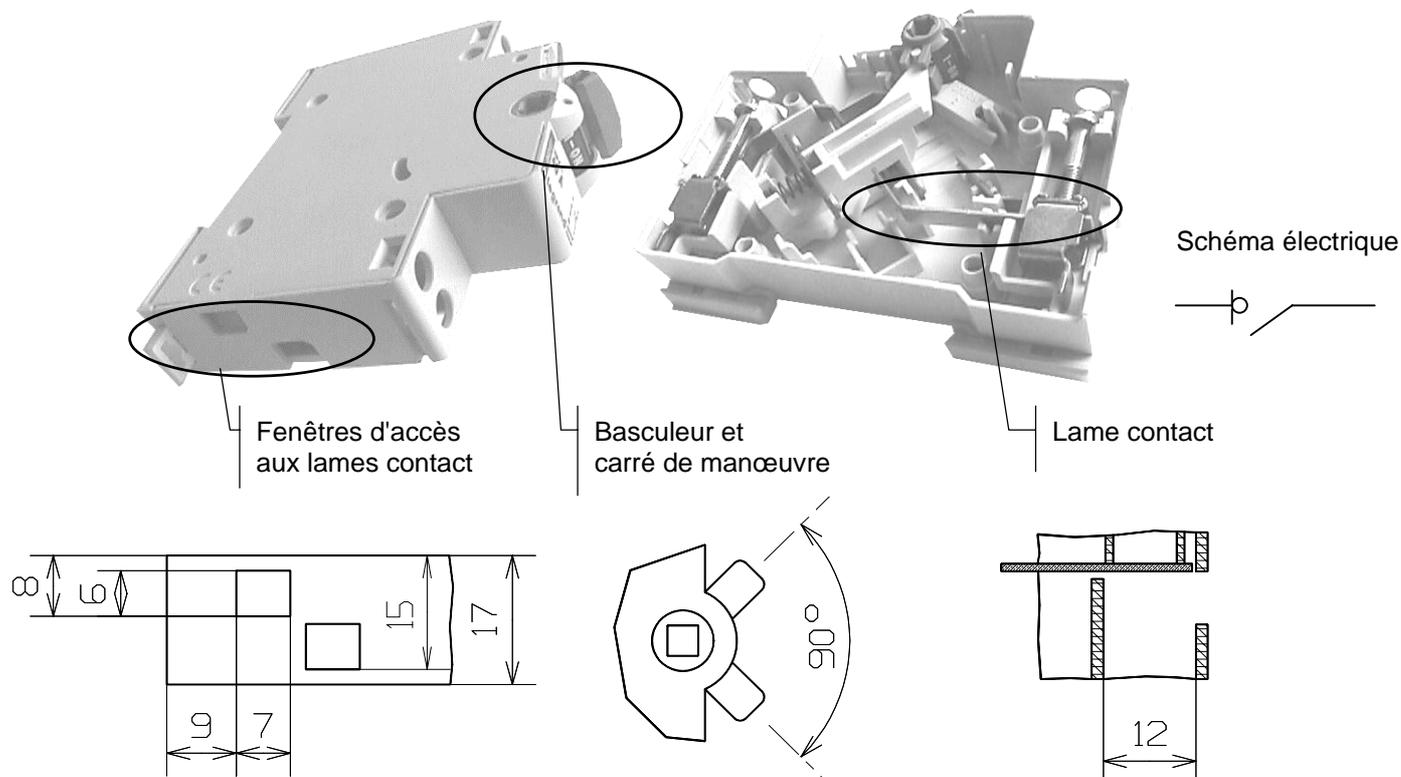
2 postes manuels sur lesquels des opératrices accomplissent les tâches suivantes :
 MONTER les derniers éléments sur l'interrupteur sectionneur (capot, griffes).
 PLACER l'interrupteur sectionneur sur un posage.
 RETIRER de son posage, l'interrupteur sectionneur terminé en fin de cycle.

2 postes automatisés assurant les tâches suivantes :
 poste 01 : SOUDER l'ensemble par ultrasons.
 SERIGRAPHIER la face avant.
 poste 02 : TESTER électriquement l'interrupteur sectionneur.

Les posages se déplacent (courroies entraînées) en permanence sur un anneau central de la machine.

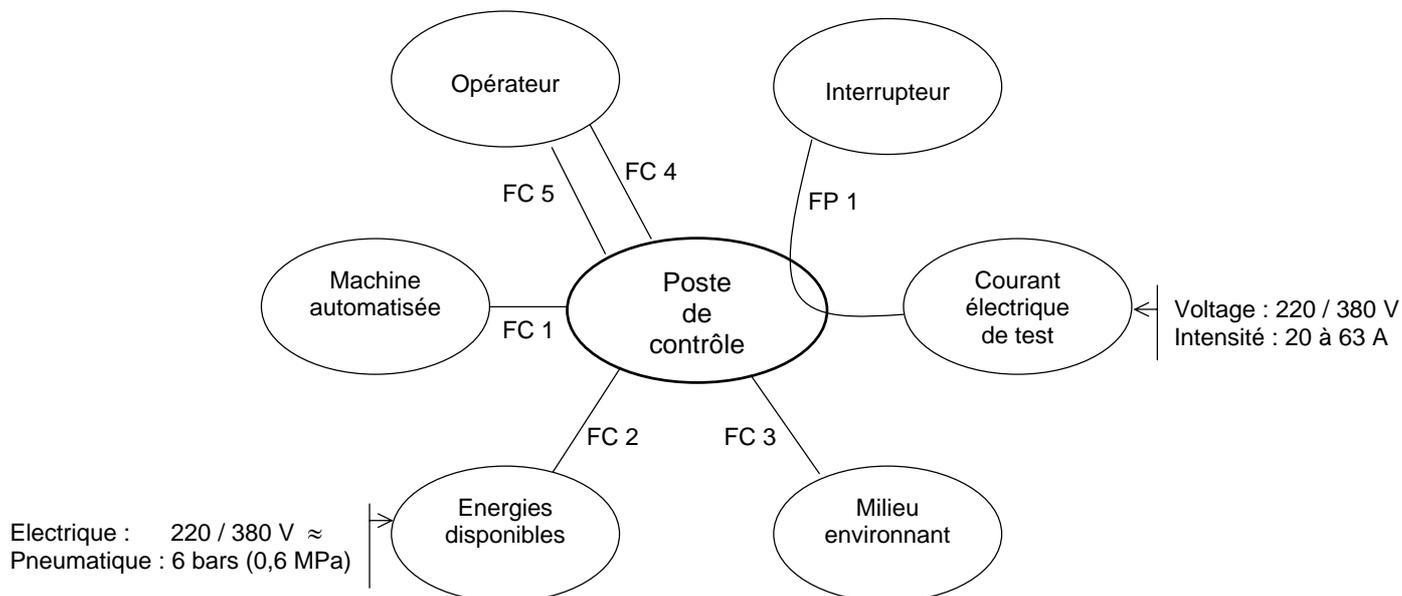
Dans tout ce qui suit nous nous attacherons à l'étude du poste 02.

INTERRUPTEUR SECTIONNEUR



CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

LE POSTE ET SON ENVIRONNEMENT



ENONCE DES FONCTIONS DE SERVICE

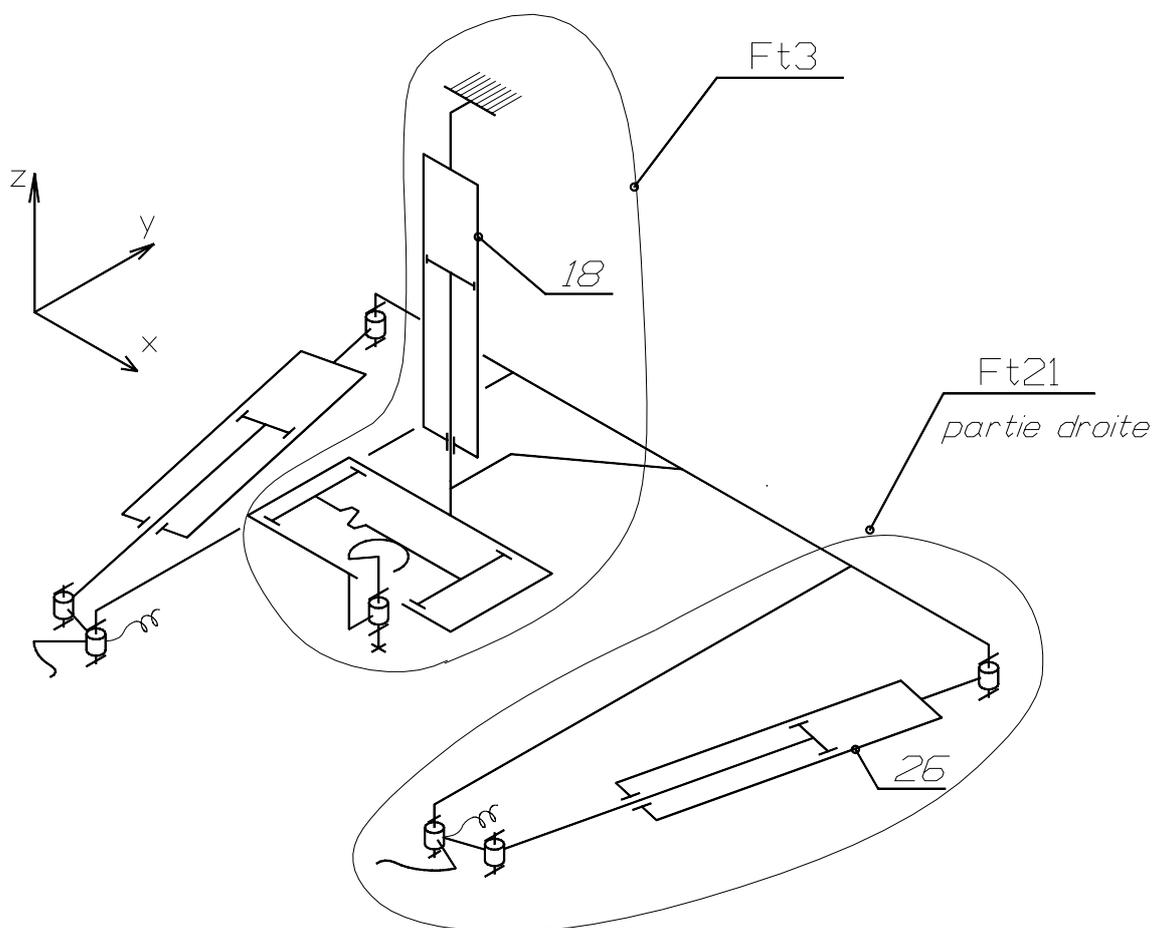
- FP 1 : Réaliser le test électrique de l'interrupteur
- FC 1 : S'intégrer à la machine automatisée
- FC 2 : S'adapter aux énergies disponibles de l'atelier
- FC 3 : Respecter le milieu environnant
- FC 4 : Informer l'opérateur
- FC 5 : Protéger l'opérateur

DIAGRAMME FAST Description partielle des Fonctions Techniques relatives à FP 1

- FT 1** : Présenter l'interrupteur sur le poste
 - FT 11** : Amener en position l'interrupteur sur le poste
 - FT 12** : Positionner l'interrupteur sur le poste
- FT 2** : Etablir une liaison électrique avec les lames contact "droite et gauche"
 - FT 21** : Assurer le contact entre le doigt d'alimentation et la lame contact de l'interrupteur
 - FT 211** : Amener le doigt sur la lame contact
 - FT 212** : Assurer un effort presseur
 - FT 22** : Assurer le passage du courant électrique du fil d'alimentation à la lame de l'interrupteur
 - FT 23** : Isoler le mécanisme du courant électrique
- FT 3** : Manipuler l'interrupteur
 - FT 31** : Disposer d'un organe de manœuvre
 - FT 32** : Introduire l'organe de manœuvre
 - FT 33** : Maintenir en position l'interrupteur sur le posage
 - FT 34** : Tourner l'organe de manœuvre
 - FT 341** : Encastrier l'organe de manœuvre par rapport à la partie tournante
 - FT** :
- FT 4** : Tester l'interrupteur

SOLUTION RETENUE

SCHEMA CINEMATIQUE PARTIEL



L'interrupteur est représenté positionné, en traits fins, sur les documents DT7 et DT5. Il n'est pas représenté sur ce schéma.

Le 2 doigts inférieurs et leur mécanisme de commande ne sont pas représentés sur ce schéma.

Posage non représenté

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

1. Descendre les doigts d'alimentation en courant électrique dans le plan des fenêtres
Introduire l'organe de manœuvre dans le carré femelle du basculeur
Maintenir le corps de l'interrupteur sur le posage
2. Réaliser le contact des doigts d'alimentation en courant électrique sur les lames contact de l'interrupteur
3. Effectuer le test électrique "interrupteur ouvert"
4. Basculer l'interrupteur
5. Effectuer le test électrique "interrupteur fermé"
6. Basculer l'interrupteur, sens inverse
7. Supprimer le contact des doigts d'alimentation en courant électrique sur les lames contact de l'interrupteur
8. Remonter les doigts d'alimentation en courant électrique au dessus de l'interrupteur
Dégager le carré de manœuvre du basculeur de l'interrupteur
Supprimer le maintien de l'interrupteur sur le posage

Remarque : les tâches 2 à 7 sont réalisées 2 fois.

CARACTERISTIQUES DU POSTE

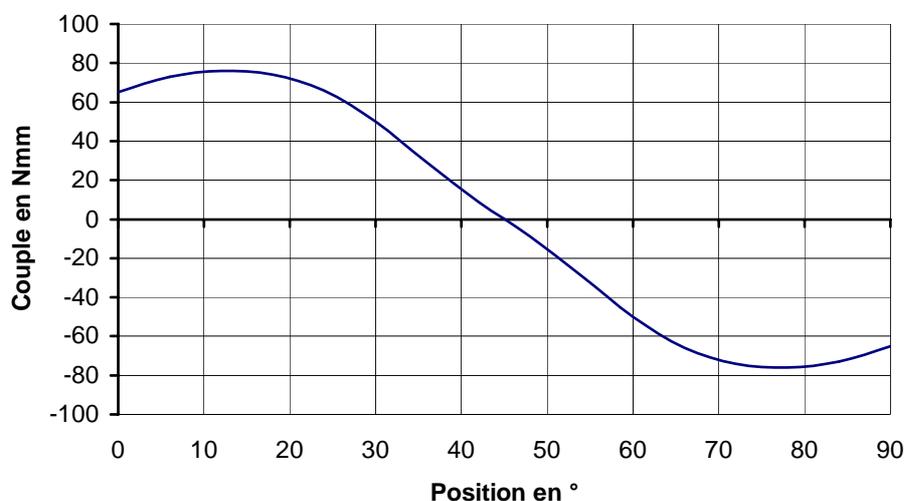
CARACTERISATION DE LA FONCTION DE SERVICE FP 1

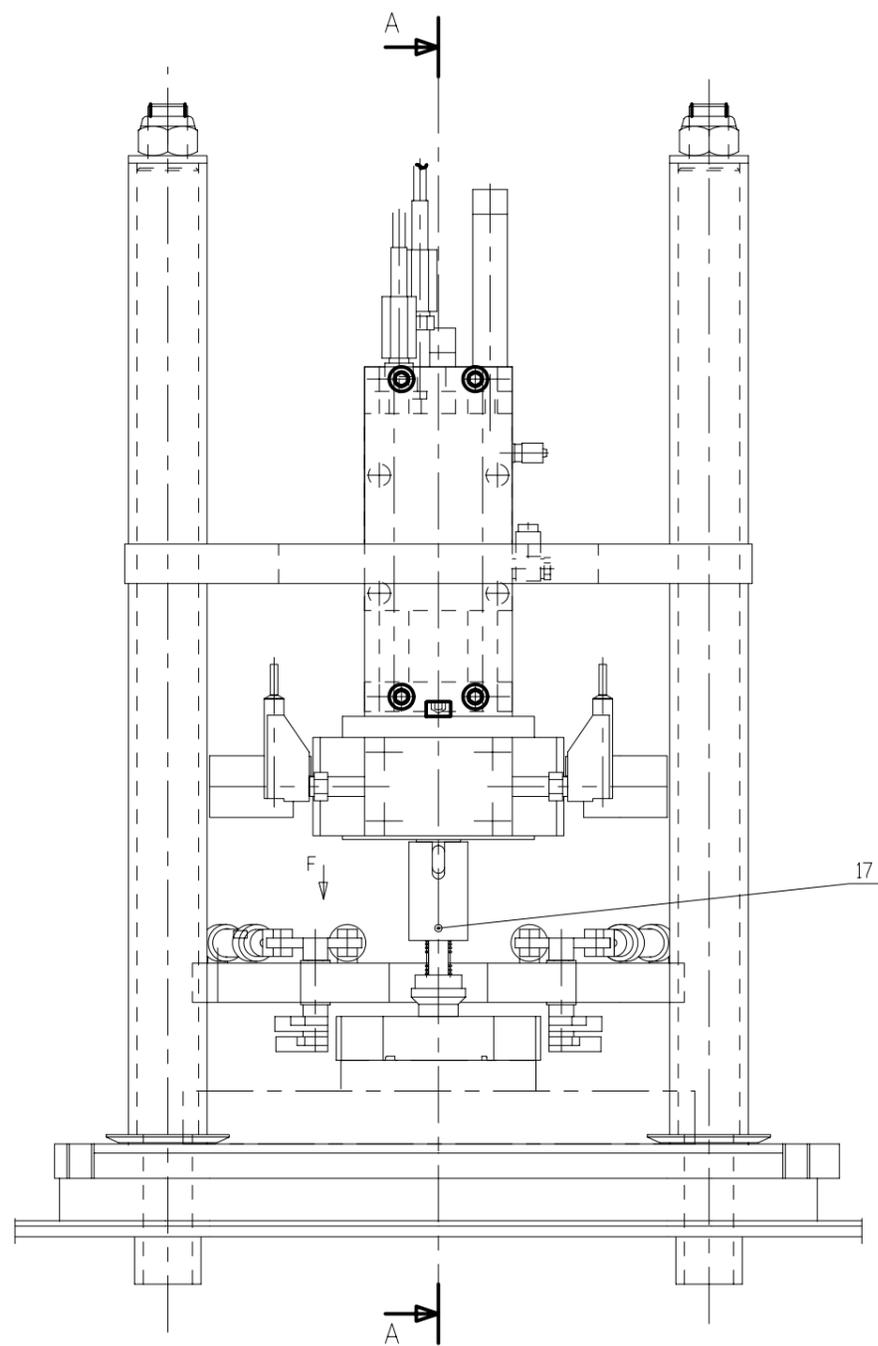
Expression fonctionnelle partielle du besoin

	Critères d'appréciation	Niveaux requis	Flexibilité
FT 1	Non développé		
FT 2	Contact nécessaire au test (sans arc ni résistance passive)	Effort presseur : 45 N Vitesse d'accostage : 35 mm/s	+ 30 % Mini
	Durée de la manœuvre	t = 0,3 s	Maxi
	Cadence	2 manœuvres par inter soit 1500 / h	Mini
	Durée de vie	Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement = 500 h	Mini
FT 3	Mouvement	Angle de rotation : $\theta = 90^\circ$ Couple nécessaire : voir DT4	
	Durée de la manœuvre	t = 0,3 s	Maxi
	Cadence	4 manœuvres par inter soit 3000 / h	Mini
	Durée de vie	Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement = 500 h	Mini
FT 4	Courant de test	Voltage : 220 / 380 V Intensité nominale : 20 à 63 A	
	Protection de l'opérateur	Isolation électrique : voir norme	Aucune

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

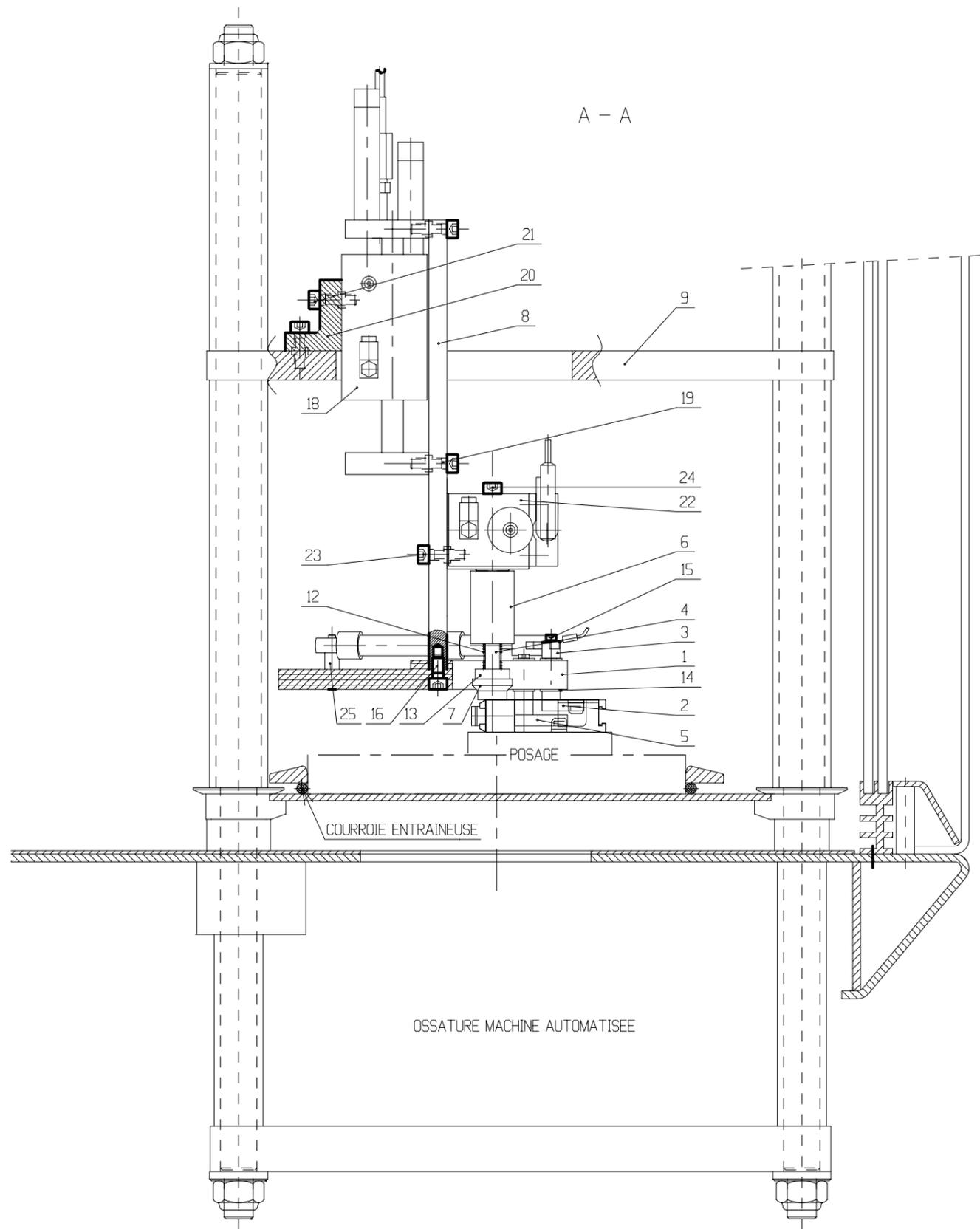
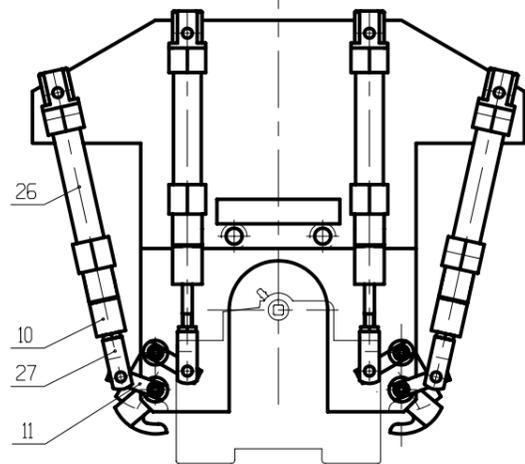
Couple à fournir sur le carré lors de la manœuvre de l'interrupteur (en fonction de la position angulaire)





A

VUE suivant F



A - A

COURROIE ENTRAINEUSE

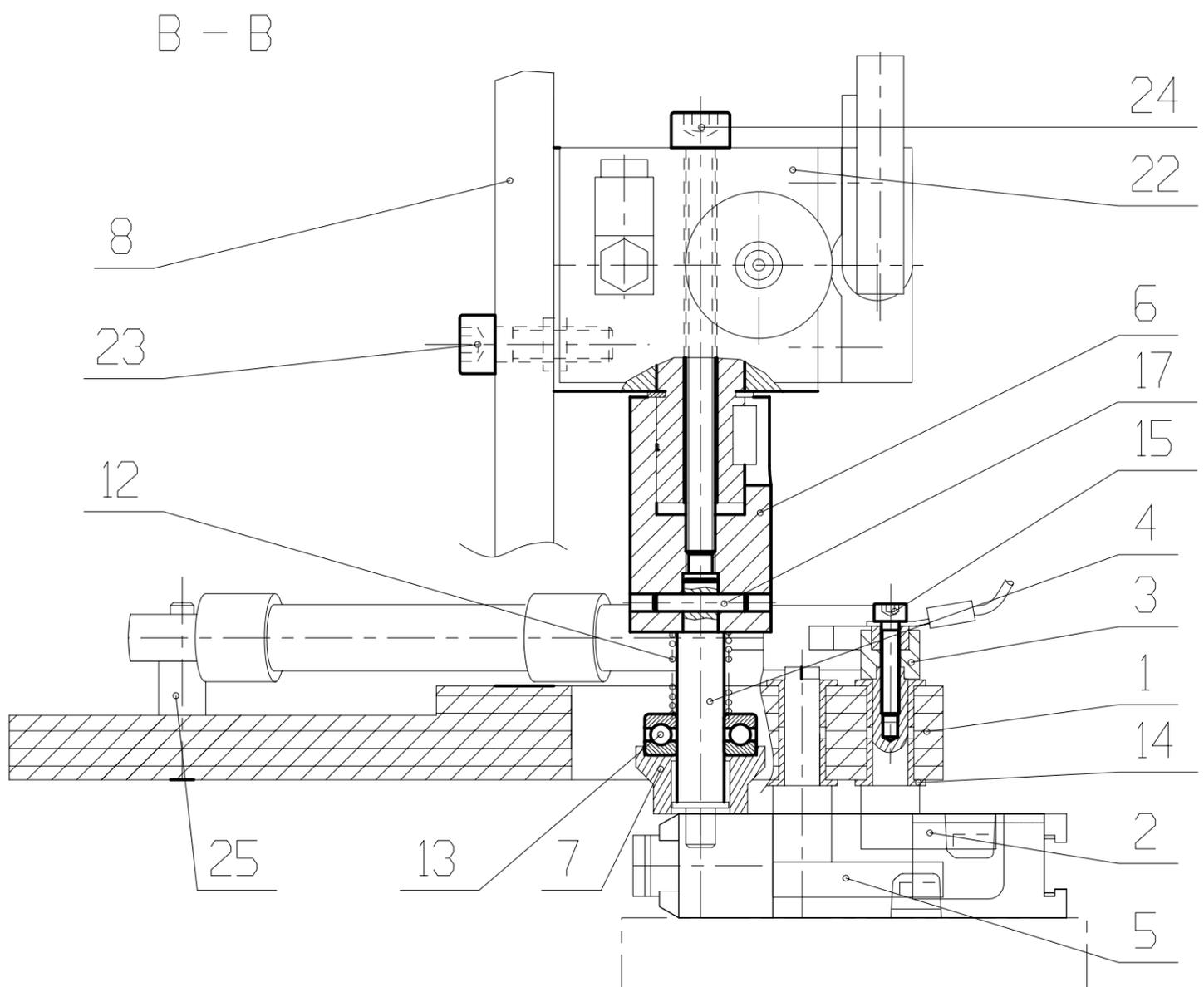
POSAGE

OSSATURE MACHINE AUTOMATISEE

Ech. 1:3		INTERRUPTEURS SECTIONNEURS	LEGRAND
DT5		POSTE DE CONTROLE ELECTRIQUE	

NOMENCLATURE

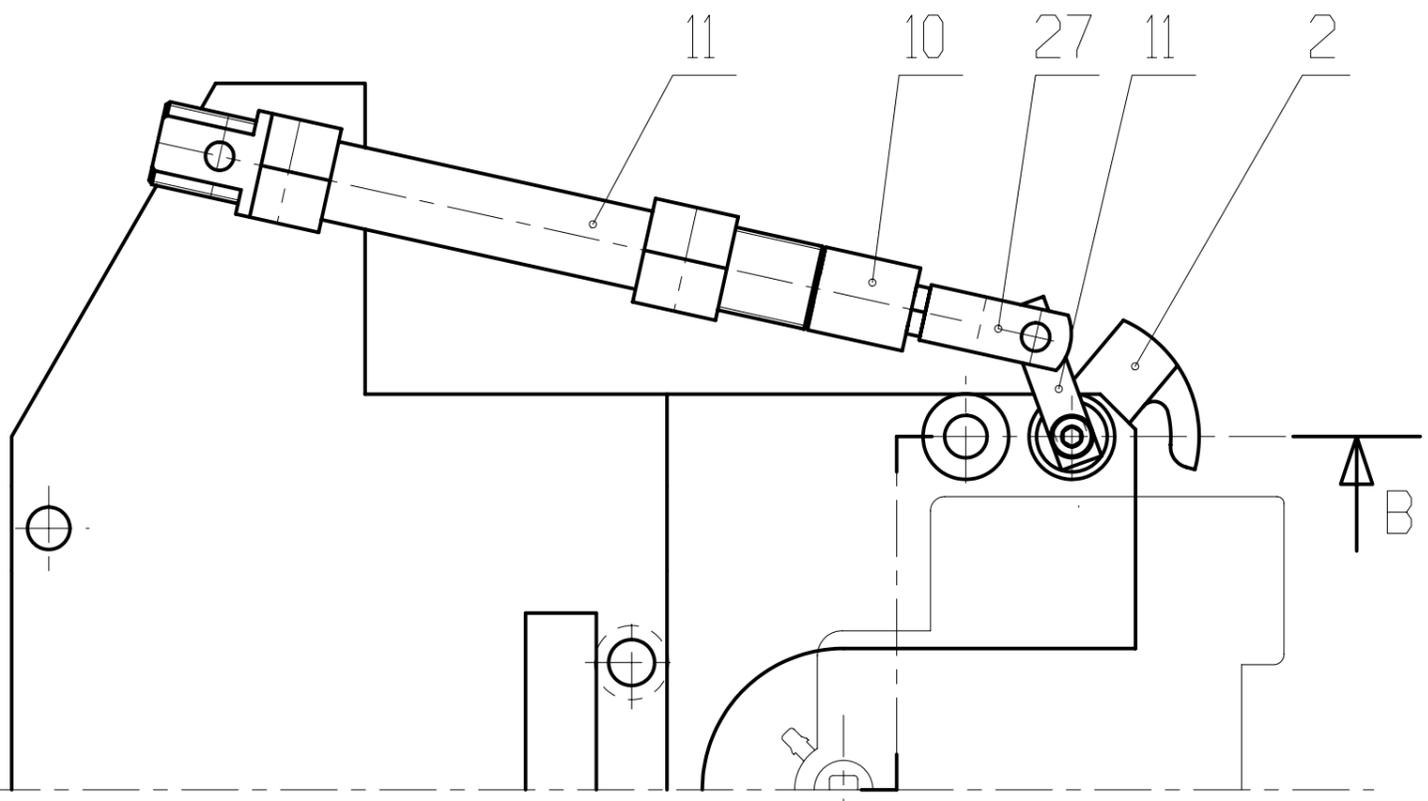
27	4	Chape de tige de vérin	C35	Micro vérin
26	4	Micro vérin D10 C25 équipé		PNEUMATIC UNION
25	4	Axe	40MnCrMo8	
24	1	Vis C HC M5 70		Module rotatif
23	2	Vis C HC M6 20 + Bague de mise en position		BERNAY
22	1	Module rotatif RMZ 16 équipé		
21	4	Vis C HC M6 20 + Bague de mise en position		
20	1	Equerre de fixation		Module linéaire
19	4	Vis C HC M6 20 + Bague de mise en position		BERNAY
18	1	Module linéaire LM 20/30 équipé		
17	1	Goupille		
16	2	Vis C HC M6 12		
15	4	Vis C HC M4 16	S235	
14	8	Coussinet à collerette « Glycodur F »		PBG,6x8x8
13	1	Butée à billes		
12	1	Ressort	X12CrNi18-9	
11	4	Levier	PEhd (Polyéthylène)	
10	4	Bague	PEhd (Polyéthylène)	
9	1	Plaque horizontale	EN AW-2017	
8	1	Plaque verticale	EN AW-2017	
7	1	Touche	PA 6/6 (Polyamide)	
6	4	Accouplement	C35	
5	2	Doigt inférieur	36NiCrMo16	
4	1	Carré de manœuvre	40MnCrMo8	
3	4	Bague de liaison	C35	
2	2	Doigt supérieur	36NiCrMo16	
1	1	Plaque support	PVC (Polychlorure de vinyle)	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations



B - B

LEGRAND	
INTERRUPTEURS SECTIONNEURS	POSTE DE
CONTROLE ELECTRIQUE	
Ech. 1:1	DT7

POSAGE

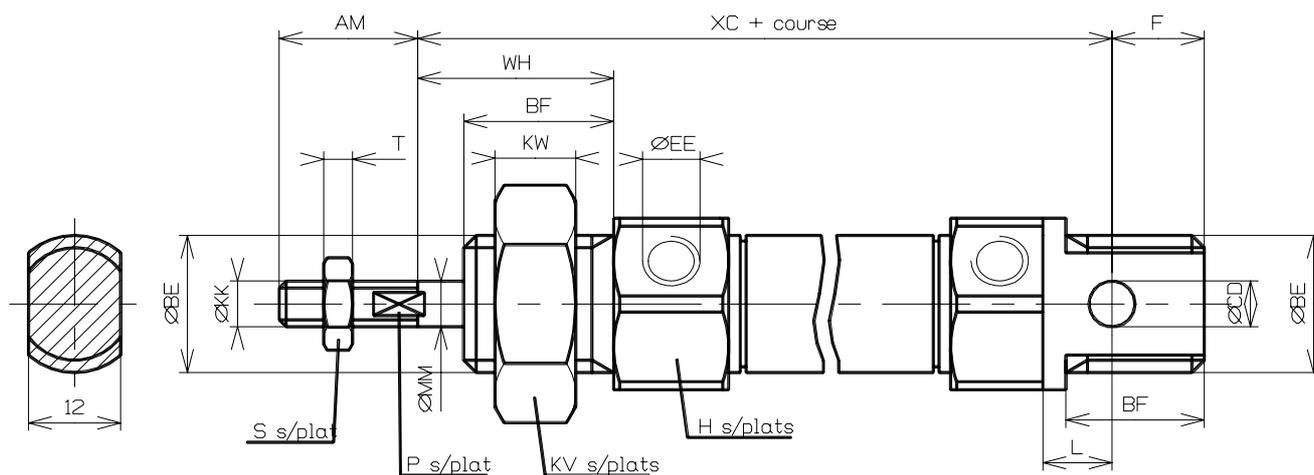


Vue sans les ensembles : "doigt inférieur 5"

B ↑

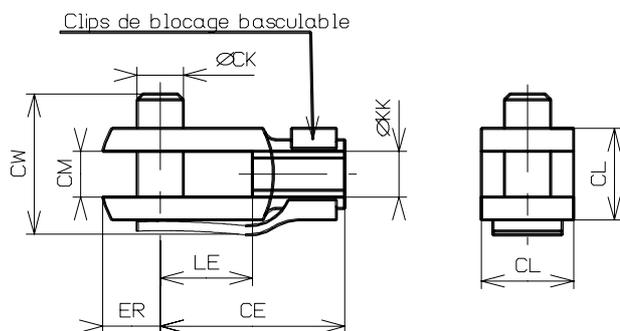
B ↑

DOCUMENT TECHNIQUE DT8

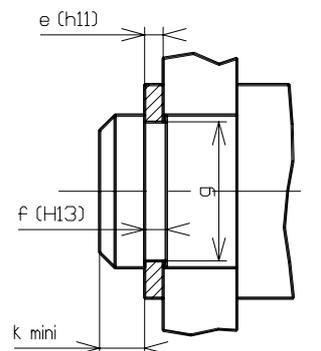
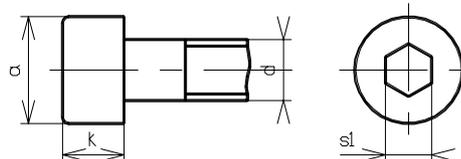
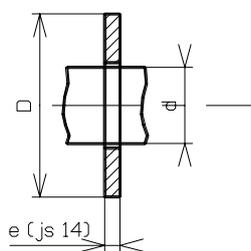


Micro vérin (d'après Pneumatic Union)																			
Encombresments																			
Ø	AM	BE	BF	CD H9	D	EE	EW(d13	F	H	KK	KV	KW	L	MM	P	S	T	WH	XC
8	12	M12x1,25	12	4	17	M5	8	8	15	M4 x 0,7	19	7	6	4	-	7	2,5	16	64
10	16	M16x1,5	17	6	22	M5	12	13	20	M6 x 1	24	8	9	6	5	10	3,5	22	75
12					11			24	82										
16																			

Course						Désignation	
8	10	25	40	50	80	Diamètre Course Exemple : Micro vérin D12 C40	
10							
12							
16							



Chape de tige (d'après Pneumatic Union)								
φ	CE	CK h11	CL	CM B12	CW	ER	KK	LE
8	16	4	8	4	14	5	M4 x 0,7	8
10	24	6	12	6	16	7	M6 x 1	12
12								
16								



d	Rondelles plates normales				
	e	D			
		Z	M	L	LL
3	0,8	6	8	12	14
4	0,8	8	10	14	16
5	1	10	12	16	20
6	1,2	12	14	18	24

Vis de fixation C HC			
d	a	k	s1
M3	5,5	5,5	2,5
M4	7	8,4	3
M5	8,5	9,3	4
M6	10	11,3	5

Anneaux élastiques pour arbres					
d	e	c	f	g	Tol.g
3	0,4	6,8	0,5	2,8	0/-0,04
4		8,4		3,8	0/0,048
5	0,6	10,7	0,7	4,8	

**POSTE
DE CONTROLE ELECTRIQUE
DES INTERRUPTEURS
SECTIONNEURS
LEGRAND**

**DOSSIER
« TRAVAIL DEMANDE »**

Ce dossier comporte 5 pages et le sujet est constitué de deux parties.

Il est conseillé de consacrer à chacune des parties la durée suivante:

Lecture du sujet	0h 30
1ère partie	3h 40
2ème partie	1h 50

(voir détails au dos de cette page)

DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

Le sujet, comportant 2 parties, est constitué de 5 pages.

Les tableaux ci dessous vous présentent la trame du sujet, les compétences et savoirs à mobiliser ainsi que la durée conseillée à consacrer à chaque chapitre. Il a été tenu compte d'un temps de lecture des dossiers et des documents techniques de 30 minutes.

Les 1^{ère} et 2^{ème} parties sont indépendantes ; elles peuvent être traitées dans un ordre quelconque. Dans chaque partie, les chapitres sont indépendants ; il est toutefois recommandé de les traiter dans l'ordre proposé.

PREMIERE PARTIE			
	Objectifs	Compétences et savoirs à mobiliser	Durée conseillée
1	Analyser le mécanisme	Lecture de documents Diagramme FAST Plans - Nomenclature Schéma cinématique	20'
2	Valider le choix des matériaux	Analyse de mécanisme Graphe des contacts Fonctions techniques	30'
		Matériaux Désignation Propriétés	
3	Etudier le vérin	Cinématique Trajectoire d'un point Mouvement d'un solide	70'
		Modélisation Inventaire actions mécaniques Modélisation actions mécaniques	
		Statique Principe fond. de la statique Résolution d'un pb de statique	
4	Monter le vérin	Conception : d'une liaison complète d'une liaison pivot Assemblage d'éléments du commerce Représentation plane	50'
5	Vérifier la vitesse d'accostage du doigt	Analyse d'une solution constructive Lecture de plan d'ensemble Schéma technologique	50'
		Cinématique Champ des vitesses Composition des vitesses	

DEUXIEME PARTIE			
	Objectifs	Compétences et savoirs à mobiliser	Durée conseillée
1	Analyser le mécanisme	Lecture de documents Diagramme FAST Plans - Nomenclature Schéma cinématique	20'
2	Etudier le module linéaire	Dynamique Application du PFD à un solide en mouvement de translation	30'
3	Etudier le module rotatif	Energétique Transformation de l'énergie	30'
4	Etablir le dessin de définition	Définition de produit Lecture de formes Représentation plane	30'

Première partie : Etude de la fonction technique FT2.

1- Analyser le mécanisme (Répondre sur DR1)

1.1 Relever l'énoncé de la fonction technique FT21 (voir DT2).

1.2 Sur le schéma cinématique :

- entourer le sous-ensemble réalisant la fonction technique FT21 (voir DT3).
- repérer et désigner les éléments du schéma constituant ce sous-ensemble (en référence avec DT6 et DT7).

2- Valider le choix des matériaux (Répondre sur DR1)

2.1 Relever l'énoncé des fonctions techniques FT22 et FT 23.

2.2 Relier, sur le graphe, les différentes pièces par lesquelles passe le flux électrique.

2.3 Compléter le tableau pour les pièces indiquées :

- à quelle fonction technique participent-elles ?
- relever le matériau sur la nomenclature (voir DT6).
- En déduire la famille de celui-ci.
- Indiquer sa propriété électrique.

3- Etudier le vérin

3.1 Valider la course du vérin (Répondre sur copie, construire sur DR2).

Données : Plan DR2 à l'échelle 1:1 qui définit les positions extrêmes du doigt 5.

3.1.1 Relever l'énoncé de la fonction technique FT211 (voir DT2).

3.1.2 Quel est le mouvement du doigt par rapport à la plaque support ? En déduire et tracer la trajectoire du point B de l'axe de la chape de la tige du vérin.

3.1.3 Construire la position initiale du point B. En déduire la course minimale du vérin.

3.1.4 Le vérin choisi convient-il (voir DT6,DT 7et DT8) ? Justifier votre réponse.

3.1.5 Pour des raisons de standardisation le vérin est imposé.

La bague 10 à deux fonctions :

-réduire le débattement du doigt (gain de temps)

-empêcher l'alignement des points O, B et C (arc-boutement au démarrage).

⇒ Graphiquement, déterminer la longueur maximale et minimale de la bague 10.

3.2 Valider le diamètre du vérin (Répondre sur copie, construire sur DR3).

Notation : Co : le groupe fonctionnel du « corps du vérin ».

(voir DR3) Ti : le groupe fonctionnel de la « tige du vérin » (tige du vérin + chape).

Ct : le groupe fonctionnel du « contact de l'interrupteur ».

Do : le groupe fonctionnel du « doigt » (doigt 5 + vis 15 + bague 3 + levier 11).

Ps : le groupe fonctionnel de la « plaque support ».

Hypothèses :

- les poids des diverses pièces, faibles devant les actions mécaniques exercées, seront négligés.
- les liaisons sont supposées parfaites (sans jeu et sans frottement).
- L'étude se fera dans le plan médian du doigt, plan Oxy du document DR3.
- Le calcul du moment suivant Oz, permet d'écrire: $\overrightarrow{B'(Ti/Do)} = \overrightarrow{B(Ti/Do)}$.
- les actions mécaniques exercées sont modélisées par des glisseurs situés dans ce plan.

Données : -plan DR3 à l'échelle 1 : 1.

-l'action du contact de l'interrupteur sur le doigt 2, en liaison appui ponctuel, avec la lame, est modélisée en A dans le repère Oxyz par le torseur :

$$\{ \mathbf{T}_{\text{Ct} \rightarrow \text{Do}} \} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} \text{A}$$

- le micro vérin D10 C25 est soumis à une pression d'utilisation 0.6 Mpa, la section utile du piston est de 78,5 mm²

- 3.2.1 Le glisseur représentant l'action mécanique exercée par le vérin 26 sur le groupe fonctionnel «doigt» est porté par la droite B'C (voir DR3).
 - ⇒ Justifier cette affirmation en isolant le vérin 26.
 - ⇒ Déterminer complètement cette action mécanique.
- 3.2.2 Faire l'inventaire des actions mécaniques extérieures exercées sur le groupe fonctionnel «doigt».
- 3.2.3 En étudiant l'équilibre de ce groupe fonctionnel rechercher les actions mécaniques exercées sur celui-ci.
- 3.2.4 Relever l'énoncé de la fonction technique FT212 (voir DT2).
Relever le niveau requis et la flexibilité du(es) critère(s) correspondant(s) (voir DT4).
- 3.2.5 Le vérin utilisé convient-il ? Justifier votre réponse.

4- Monter le vérin (Répondre sur DR4)

On souhaite réaliser :

- la liaison pivot entre le vérin 26 et la plaque support 1 par l'intermédiaire d'un axe 25 encastré dans la plaque support.
- la liaison pivot entre la tige du vérin 26 et le levier 11 à l'aide d'une chape de tige 27 .

- 4.1 Représenter sur le document DR4 à l'échelle 2 : 1 les solutions constructives retenues.
On utilisera si possible les éléments du commerce indiqués sur le document DT8.
Toute vue complémentaire est laissée à l'initiative du candidat.
- 4.2 Mettre en place les ajustements nécessaires à un fonctionnement correct.

5- Vérifier la vitesse d'accostage du doigt (Répondre sur copie et DR2)

5.1 Analyser la liaison entre le doigt 2 et la plaque support 1 (voir DT7).

5.1.1 Quel est le type de cette liaison ?

5.1.2 Indiquer en quelques phrases, les solutions constructives retenues.

5.2 Déterminer la vitesse d'accostage du doigt sur la lame contact.

Une trop faible vitesse d'accostage du doigt sur la lame contact risque d'engendrer un arc électrique et par suite la détérioration de la lame contact.

Notation :
Co : le groupe fonctionnel du «corps du vérin».
Do : le groupe fonctionnel du «doigt» (doigt 5 + vis 15 + bague 3 + levier 11).
Ti : le groupe fonctionnel de la «tige du vérin» (tige du vérin + chape).
Ps : le groupe fonctionnel de la «plaque support».

Données : Vitesse de sortie de la tige du vérin : **40 mm/s**.
Plan DR2 à l'échelle 1 : 1.

5.2.1 Définir le mouvement de la tige du vérin par rapport au corps.

Représenter à l'échelle donnée $\overrightarrow{V(B \in Ti / Co)}$.

5.2.2 Comparer les vecteurs $\overrightarrow{V(B \in Ti / Ps)}$ et $\overrightarrow{V(B \in Do / Ps)}$. Justifier.

5.2.3 Préciser le support de $\overrightarrow{V(B \in Do / Ps)}$.

5.2.4 Définir le mouvement du corps du vérin par rapport à la plaque support.

En déduire la direction $\overrightarrow{V(B \in Co / Ps)}$.

5.2.5 Traduire la relation la composition de vitesses en B.

En déduire $\overrightarrow{V(B \in Do / Ps)}$ puis $\overrightarrow{V(A \in Do / Ps)}$.

5.2.6 Relever sur DT4 le niveau requis et la flexibilité pour la vitesse d'accostage. Conclure.

Deuxième partie : Etude de la fonction technique FT3.

1- Analyser le mécanisme (Répondre sur DR5)

1.1 Relever l'énoncé de la fonction technique FT3 (voir DT2).

1.2 Sur le schéma cinématique :

- entourer le sous-ensemble réalisant la fonction technique FT3.
- repérer et désigner les éléments du schéma constituant ce sous-ensemble (en référence DT5, DT6 et DT7).

2- Etudier le module linéaire (Répondre sur copie)

Données : Extrait de catalogue module linéaire : (d'après Bernay Automation)

Réf	LM 16			LM 20				LM 32			
Course	30 mm	60 mm	90 mm	30 mm	60 mm	...	200 mm	100 mm	200 mm	...	400 mm
F en entrée	78 N			128 N				220 N			
F en sortie	90 N			140 N				220 N			

2.1 Valider la course du module linéaire

La circulation des posages sur la machine impose de relever l'ensemble pour dégager les doigts inférieurs 5 au-dessus de l'interrupteur (voir étape 8 sur DT3).

2.1.1 En prenant une garde de 15 mm au-dessus de l'interrupteur, donner la course mini. du module linéaire. Le module linéaire convient-il ? Justifier.

2.1.2 Indiquer l'énoncé de la fonction technique assurée par la solution constructive {ressort 12 + butée 13 + touche 7} définie sur le document DT7 .

2.2 Valider sa taille

Hypothèse : Le centre de gravité de l'équipage mobile est situé sur l'axe du module linéaire.

Données : Masse à soulever $m = 4$ kg

Course de 30 mm

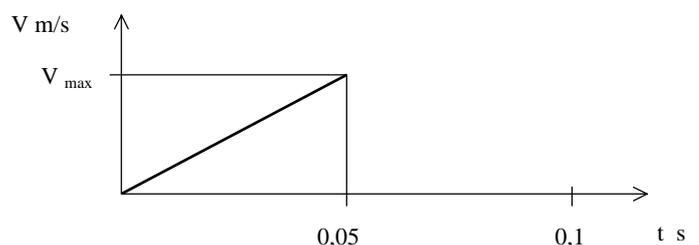
Durée du déplacement entre position basse et position haute 0,1 s

Accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m/s}^2$

L'étude sera faite durant la phase de la montée

Le mouvement est une translation rectiligne à accélération (ou décélération) constante

Graphes des vitesses →



- 2.2.1 Déterminer l'effort à fournir en bout de tige du module linéaire pour atteindre la 1/2 course souhaitée en 0,05 s. On appliquera pour cela le Principe Fondamental de la Dynamique limité à l'équation de résultante en projection sur l'axe z.
- 2.2.2 Le module linéaire LM20-30 convient-il pour cette action mécanique ?

3- Etudier le module rotatif (Répondre sur copie)

Données : Extrait de catalogue module rotatif : (d'après Bernay Automation)

Réf	RMZ 12	RMZ 16	RMZ 25
Angle de rotation	0 – 180°	0 – 180°	0 – 180°
Couple de rotation	0,3 Nm	0,6 Nm	2,5 Nm

- 3.1 Relever l'énoncé de la fonction technique assurée par le module rotatif (voir DT2).
- 3.2 A partir de la courbe obtenue par un logiciel (voir DT4), relever la valeur maximale du couple qui doit être appliquée au carré de manœuvre.
- 3.3 Sachant que l'angle de rotation nécessaire à la manœuvre est de 90°, préciser si le module rotatif choisi convient.

4- Etablir le dessin de définition (Répondre sur DR6)

Pièce : accouplement 6

A l'échelle 1 : 1 en :

Vue de face en coupe B-B (DT7)

Vue de droite

Vue de dessus

Note: la largeur de la rainure de clavette est de 6 mm

**POSTE
DE CONTROLE ELECTRIQUE
DES INTERRUPTEURS
SECTIONNEURS
LEGRAND**

**DOSSIER DES DOCUMENTS
« REPONSE »**

Ce dossier comporte 6 documents numérotés de DR1 à DR6.

Première Partie

DR1 : ETUDE DE LA FONCTION TECHNIQUE FT2

DR2 : GEOMETRIE ET CINEMATIQUE

DR3 : STATIQUE

DR4 : CONCEPTION

Deuxième partie

DR5 : ETUDE DE LA FONCTION TECHNIQUE FT3

DR6 : DESSIN DE DEFINITION

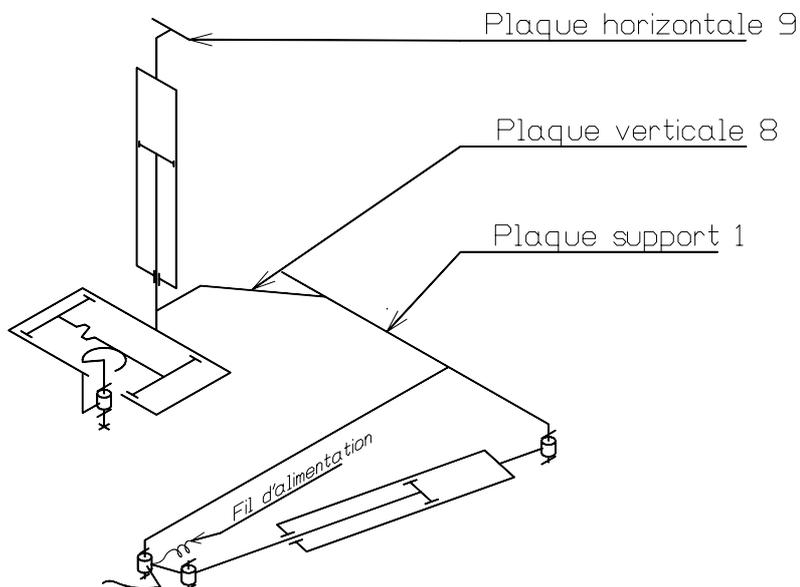
Ces documents sont à joindre à la copie en fin d'épreuve.

DOCUMENT REPONSE DR1

Première partie :

1.1 Enoncé de la fonction technique FT 21 :

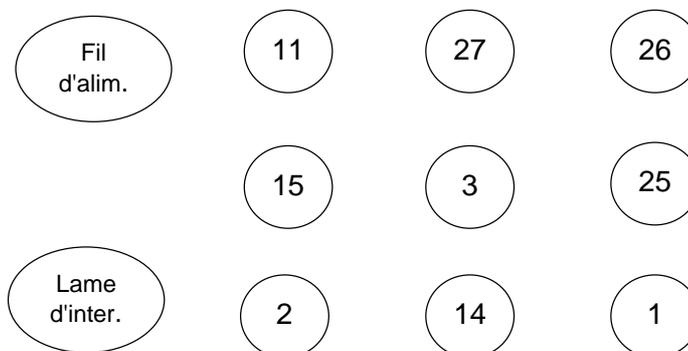
1.2 Sous ensemble et éléments principaux participant à la fonction technique FT 21 :



2.1 Enoncé de la fonction technique FT 22 :

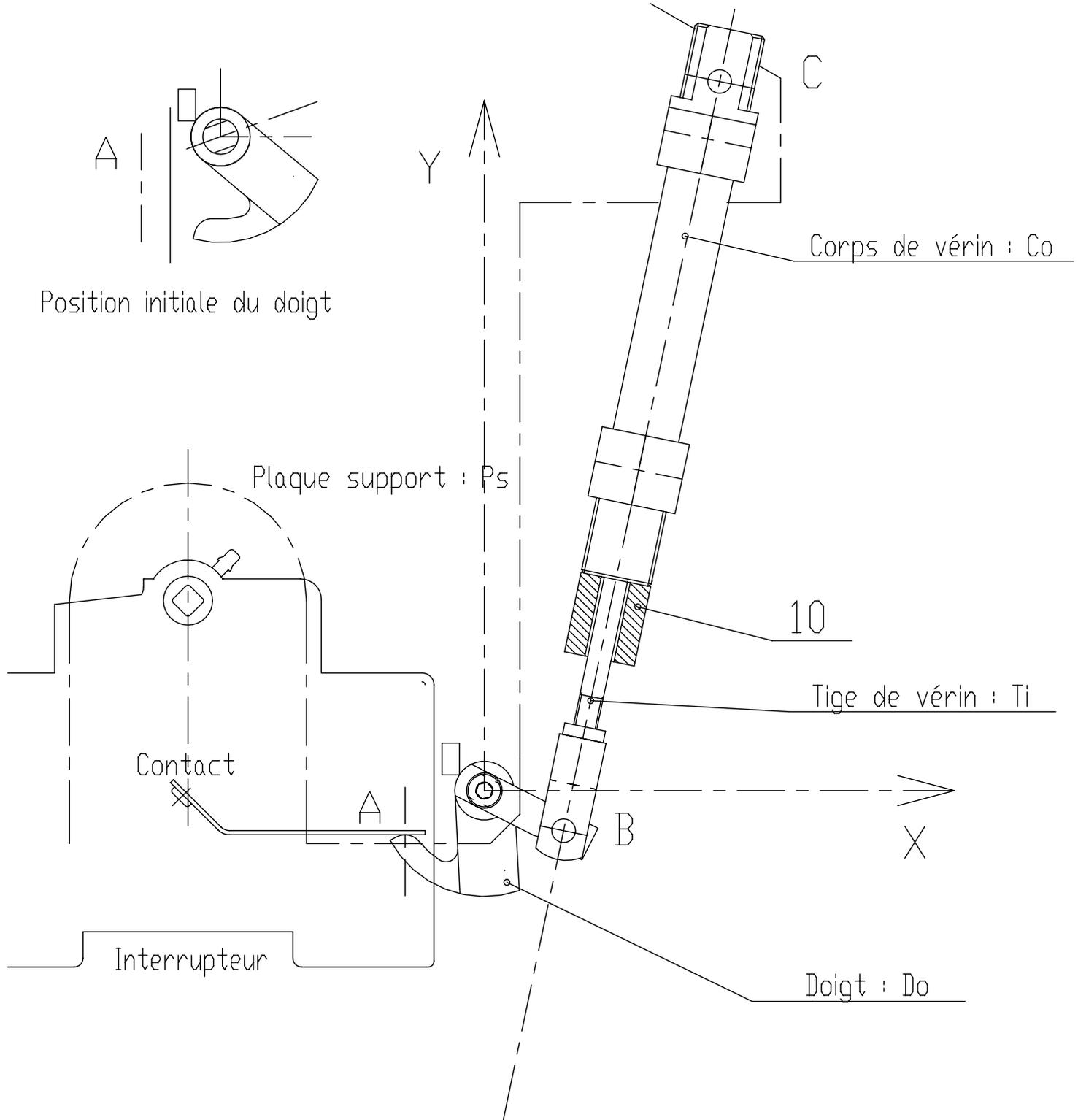
Enoncé de la fonction technique FT 23 :

2.2 Graphe des contacts :



2.3 Analyse matériaux :

Pièce	FT ...	Matériau	Famille du matériau : (acier, alliage d'alu, de cuivre, matière plastique)	Propriété électrique : (conducteur, isolant)
1				
2				
3				
11				
15				

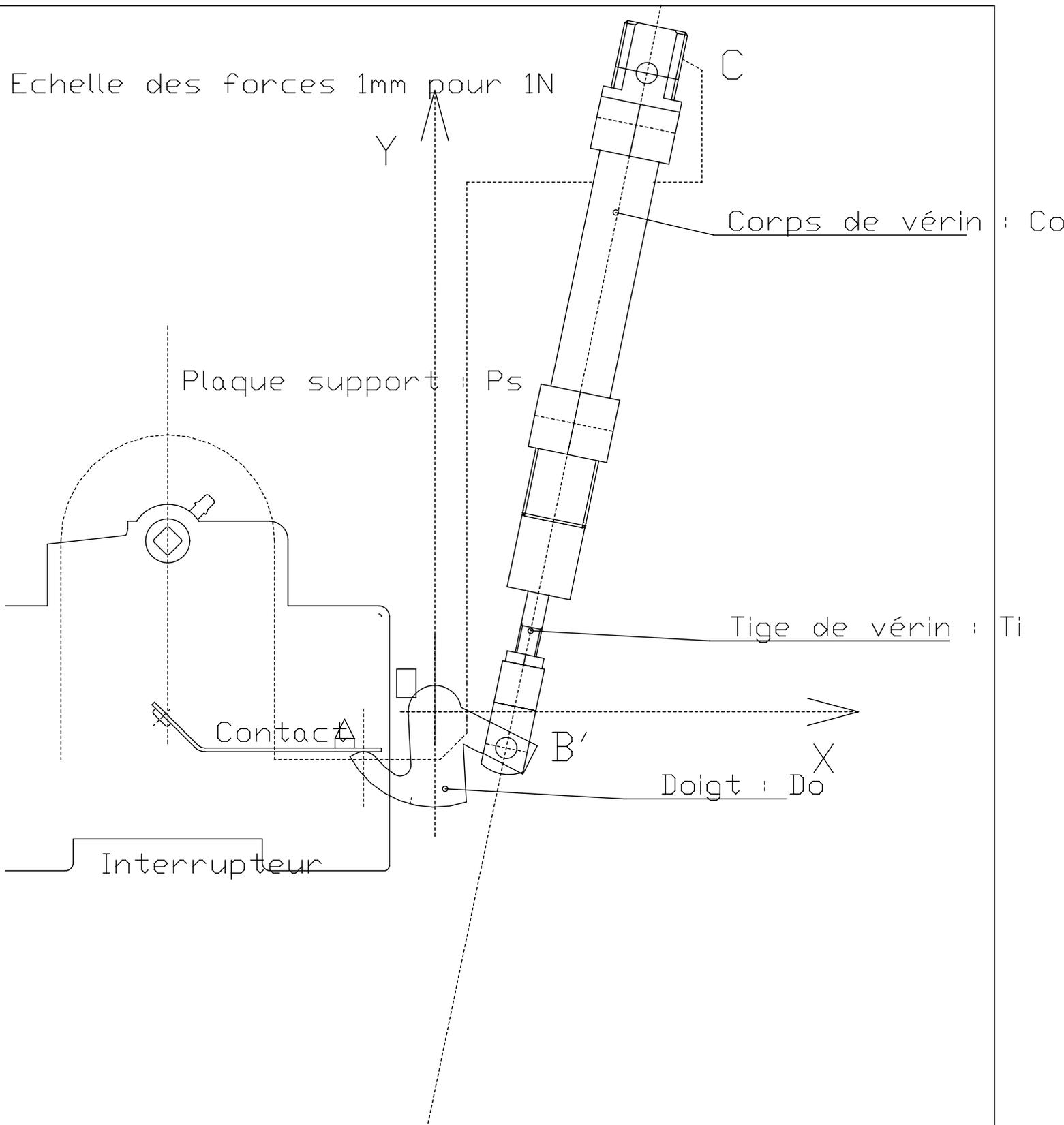


Echelle des vitesses 2mm pour 1mm/s

CINEMATIQUE

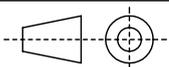
Ech. 1:1		INTERRUPTEURS SECTIONNEURS	LEGRAND
	SYSTEME DE CONTROLE ELECTRIQUE		

Echelle des forces 1mm pour 1N



STATIQUE

Ech. 1:1

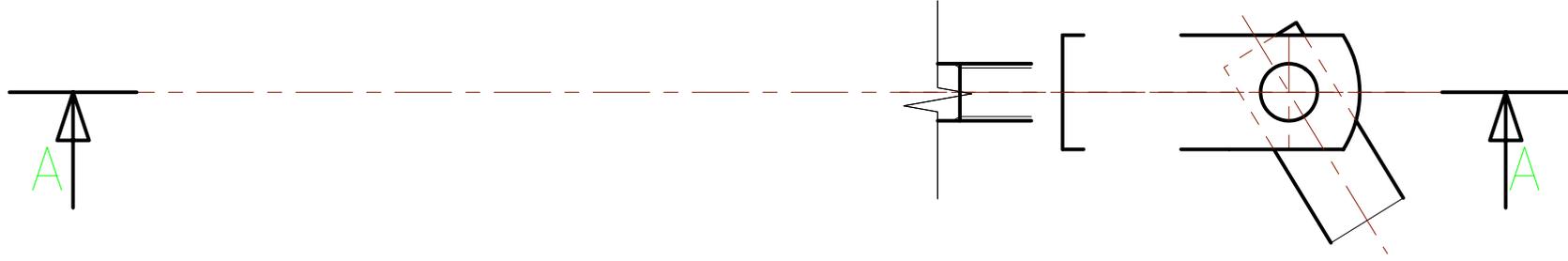


INTERRUPTEURS SECTIONNEURS

DR3

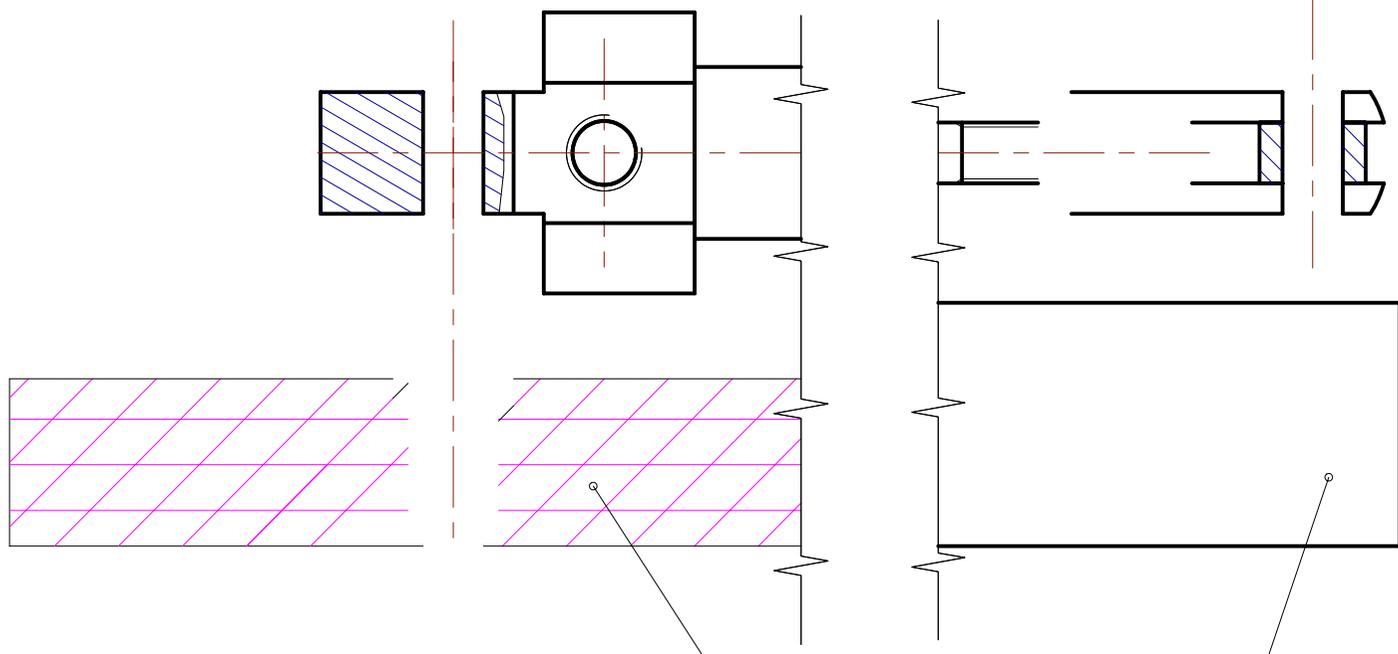
SYSTEME DE
CONTROLE ELECTRIQUE

LEGRAND



plaque support 1

A - A



CONCEPTION

Ech. 2:1



DR4

INTERRUPTEURS SECTIONNEURS

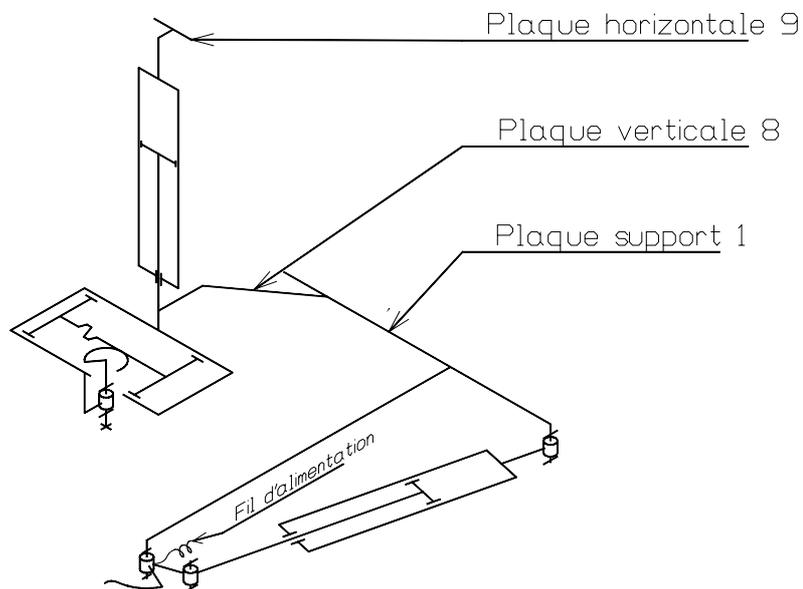
SYSTEME DE
CONTROLE ELECTRIQUE

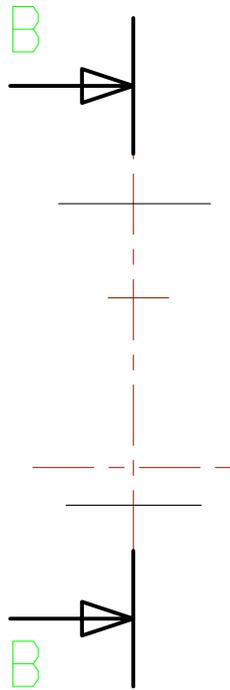
LEGRAND

Deuxième partie :

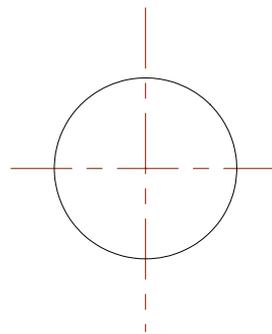
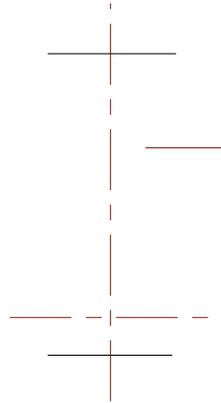
1.1 Enoncé de la fonction technique FT 3 :

1.2 Sous ensemble(s) et éléments principaux participant à la fonction technique FT 3 :





B-B



ACCOUPLLEMENT 6

Ech. 1:1



INTERRUPTEURS SECTIONNEURS

DR6

SYSTEME DE
CONTROLE ELECTRIQUE

LEGRAND