

## Etude et Définition de Produits Industriels

Epreuve E2 - Unité : U 2

### Etude de produit industriel

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 :** Décoder un CDCF
- C 12 :** Analyser un produit
- C 13 :** Analyser une pièce
- C 14 :** Collecter les données
- C 22 :** Etudier et choisir une solution
  
- S 1 :** Analyse fonctionnelle et structurale
- S 3 :** Représentation d'un produit technique
- S 4 :** Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement
- S 5 :** Solutions constructives – Procédés – Matériaux

## Systeme de piquage

Ce sujet comporte :

- Dossier technique Documents 2/29 à 6/29
- Dossier de travail Documents 7/29 à 24/29
- Dossier ressources Documents 25/29 à 29/29

**Documents à rendre par le candidat (y compris ceux non exploités par le candidat) :**

**Documents 7/29 à 24/29**

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant

Calculatrice et documents personnels autorisés.

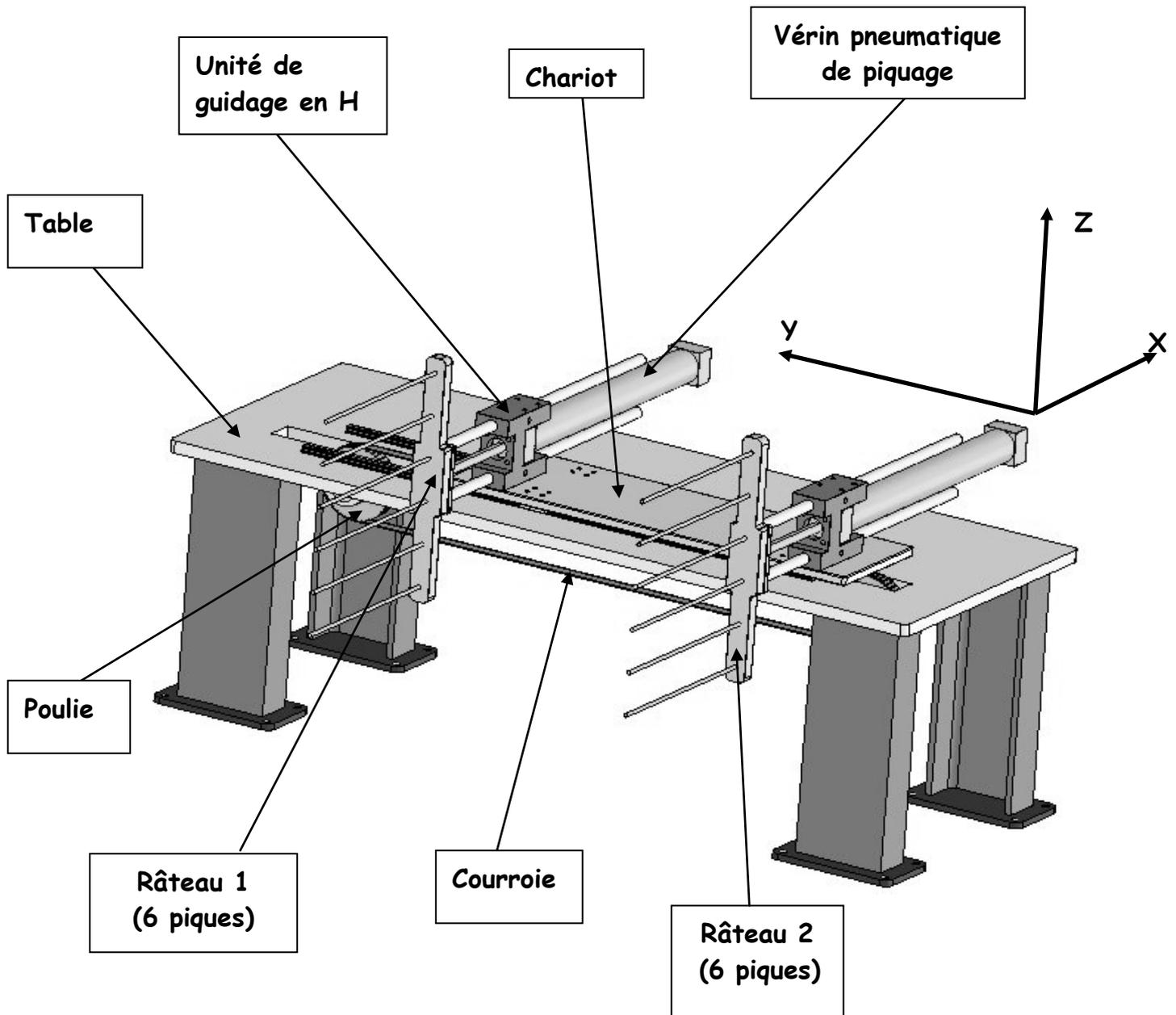
Baccalauréat Professionnel - Etude et Définition de Produits Industriels		
Intitulé de l'épreuve : Epreuve E2 – Unité : U2	Durée : 5 heures	Coefficient : 5
Session 2007	Nombre de pages : 29	

Systeme de piquage

# DOSSIER TECHNIQUE

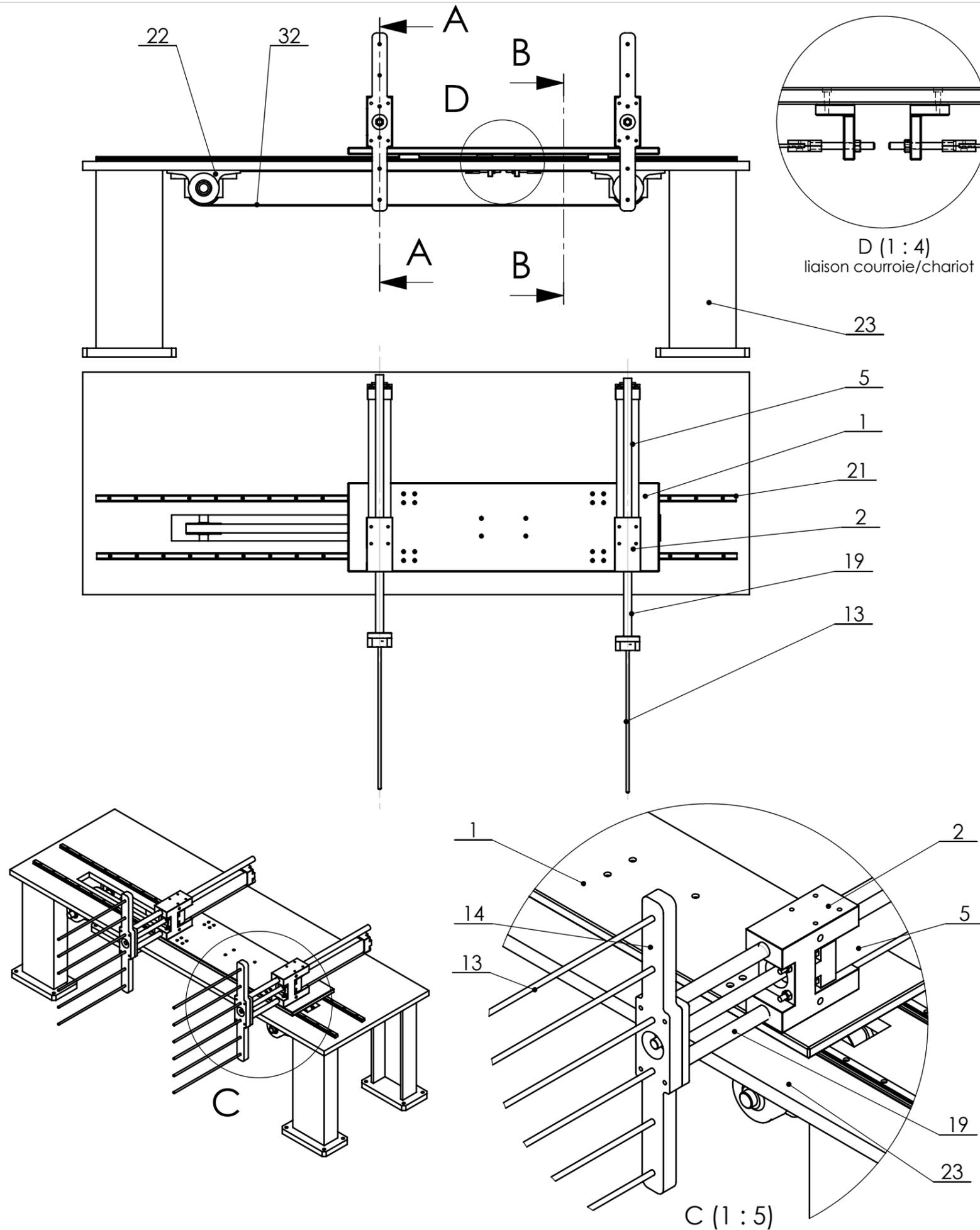
## Notice technique :

Doc 3/29



## Données techniques :

- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| - Vitesse de déplacement du bloc : | continue 50 cm/s   |
| - Course maxi du chariot :         | 800 mm             |
| - Vitesse maxi de piquage :        | 28 cm/s            |
| - Course des vérins de piquage :   | 250 mm             |
| - Effort sur un pique :            | 15 N               |
| - Pression d'alimentation vérin :  | 0,6 MPa (ou 6 Bar) |



32	1	courroie crantée d'entraînement	
31	1	arbre poulie libre	
30	1	arbre du moteur ( représentation symbolique)	
29	4	anneau élastique	
28	2	clavette	
27	1	arbre poulie motrice	
26	2	poulie	
25	1	moteur représentation symbolique	
24	1	support moteur	
23	1	table	
22	4	palier	
21	2	rail de guidage	
20	2	écrou hexagonal ISO 4032 - M12 - 08	
19	2	coulisseau	
18	2	piston	
17	2	tige	
16	4	joint piston	
15	4	joint 2 piston	
14	2	support pour piquage	
13	12	pique	
12	2	vis serre courroie	
11	2	serre courroie 2	
10	2	serre courroie 1	
9	2	équerre fixation courroie	
8	26	écrou hexagonal ISO 4032 - M6 - 08	
7	8	tirant de vérin	
6	2	nez de vérin	
5	2	fût du vérin	
4	2	fond de vérin	
3	4	patin	
2	2	unité de guidage en H	
1	1	plaque support vérin	

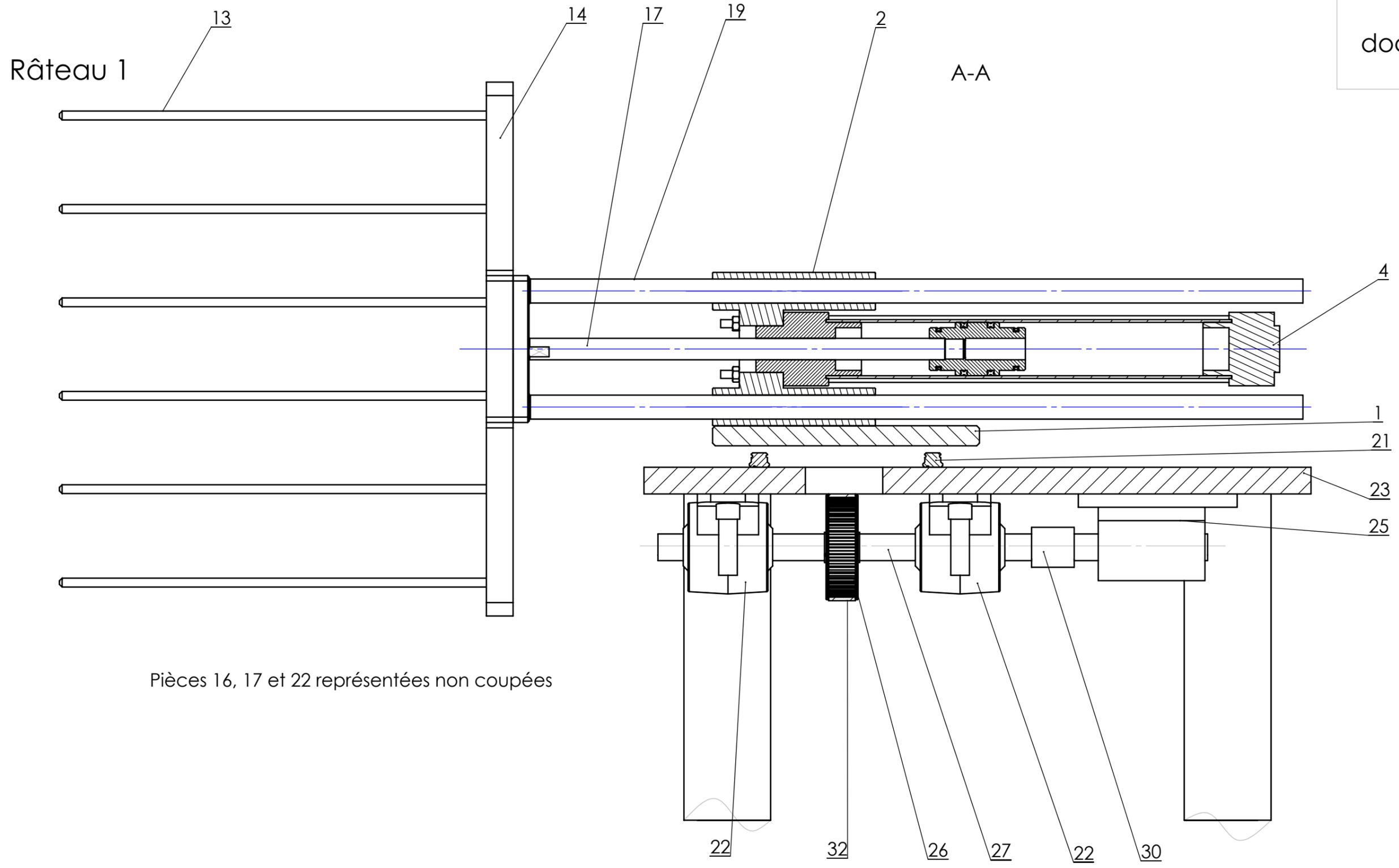
Rep.	Nbre	Désignation	Observations
------	------	-------------	--------------

Baccalauréat professionnel Etude et Définition des Produits Industriels

Ech1:10  
Session 2007

## Système de piquage

plan d'ensemble



Pièces 16, 17 et 22 représentées non coupées

Technical drawing symbols: a truncated cone and a target symbol.

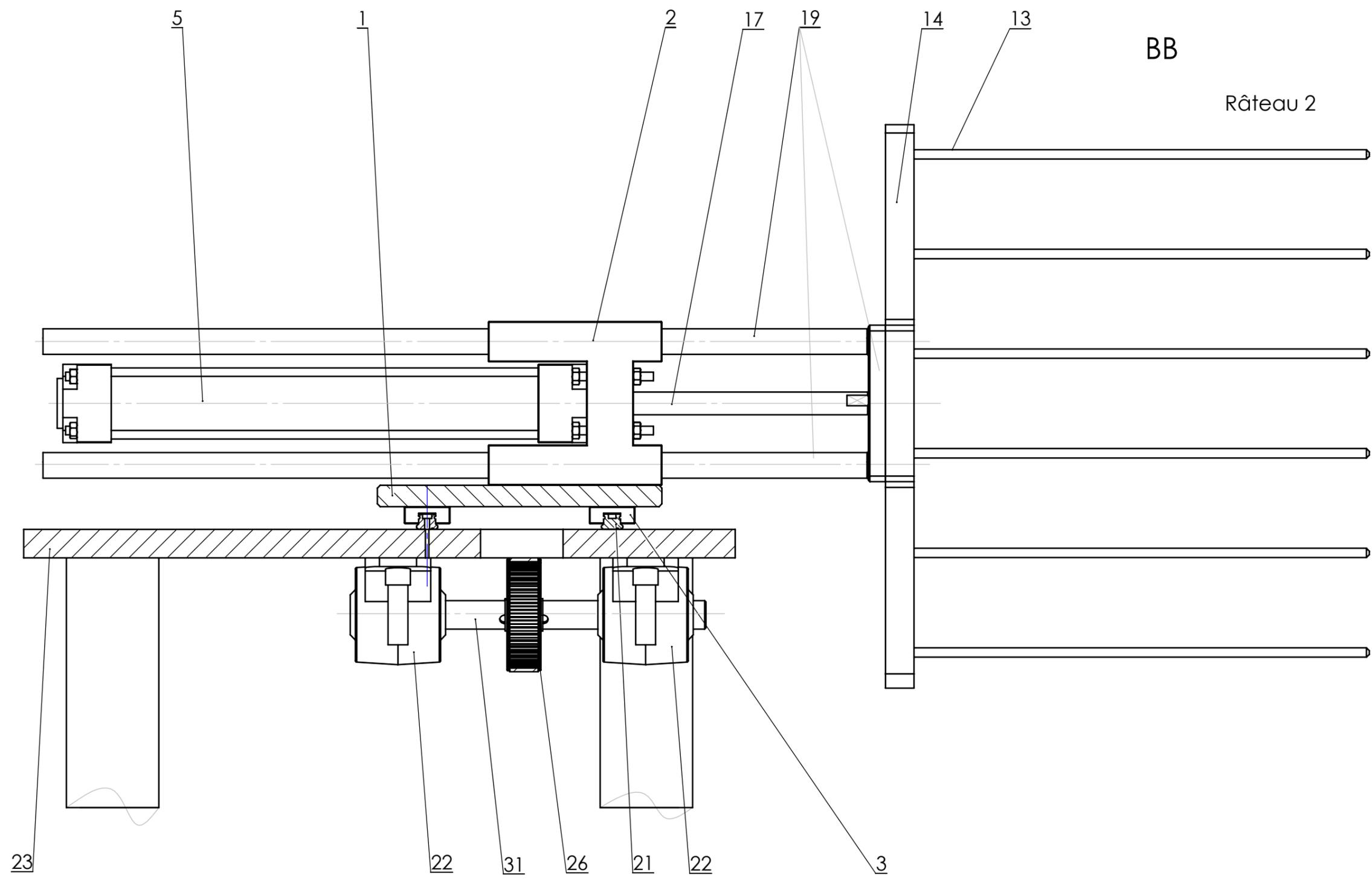
Echelle 1:3

Session 2007

Baccalauréat professionnel Etude et Définition des Produits Industriels

### Système de piquage

Sous-ensemble poulie motrice - vérin de piquage  
Coupe AA (râteau 1)



Systeme de piquage

DOSSIER  
DE  
TRAVAIL

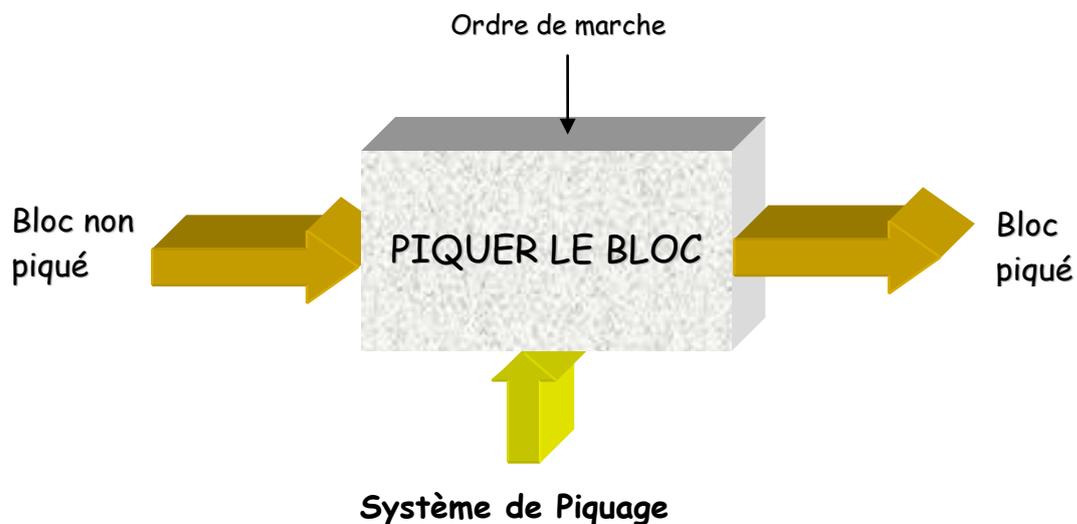
# BAREME

<b>1 Analyse du produit actuel</b>	
1.1 Etude du milieu environnant	10 Pts
1.2 Analyse fonctionnelle du système de piquage	30 Pts
1.3..Etude cinématique	
Partie A Etude du mouvement du chariot (déplacement suivant $\vec{Y}$ )	25 Pts
Partie B Etude du mouvement de piquage (déplacement suivant $\vec{X}$ )	15 Pts
<b>2] Etude de modification de produit</b>	40 Pts
<b>3] Etude graphique d'une nouvelle solution</b>	80 Pts

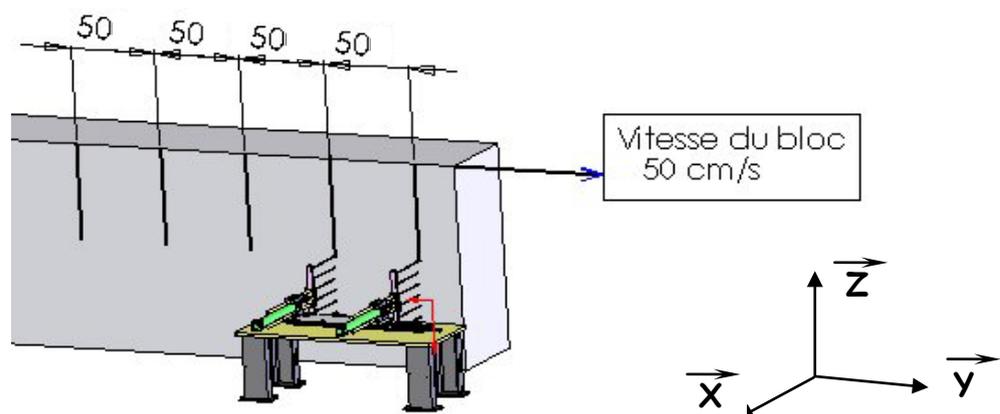
<b>TOTAL</b>	<b>/200</b>
--------------	-------------

## MISE EN SITUATION

Le système de piquage est utilisé pour piquer des blocs de matériaux, destinés à la construction, afin de les dégazer pendant la cuisson. Ces piquages sont réalisés tous les 50 cm environ sur une profondeur de 23 cm.



### Fonctionnement du système de piquage :



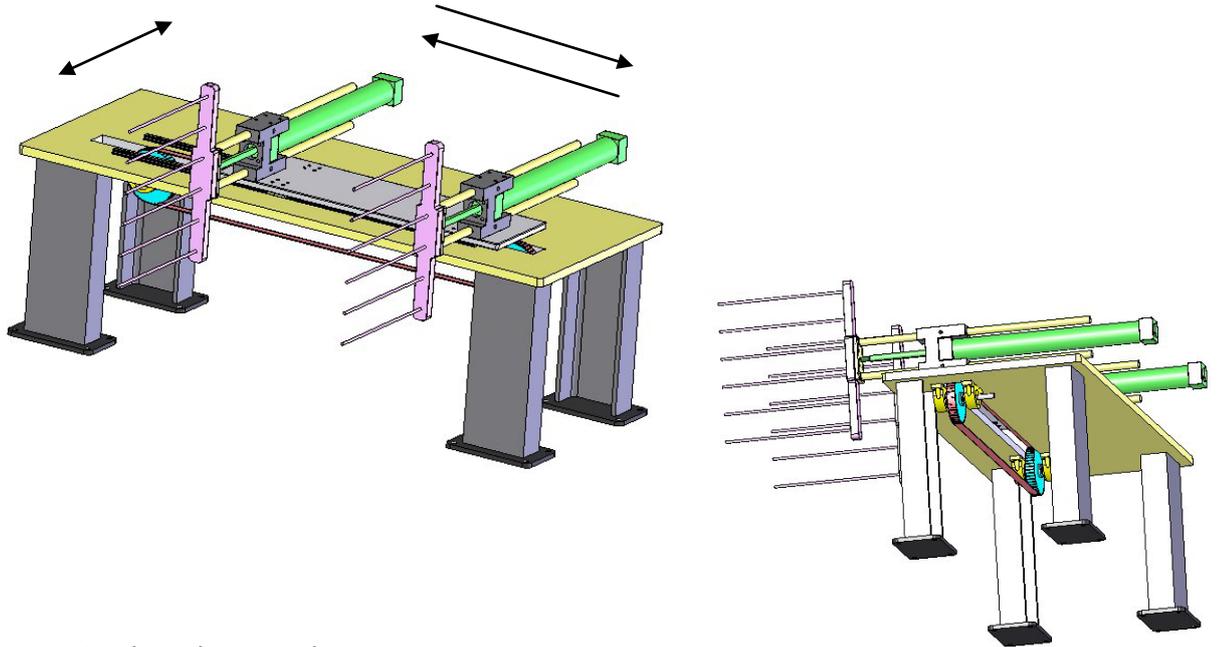
Le bloc défile devant le poste de piquage à la vitesse de 50 cm/s.

Le système doit réaliser les opérations suivantes :

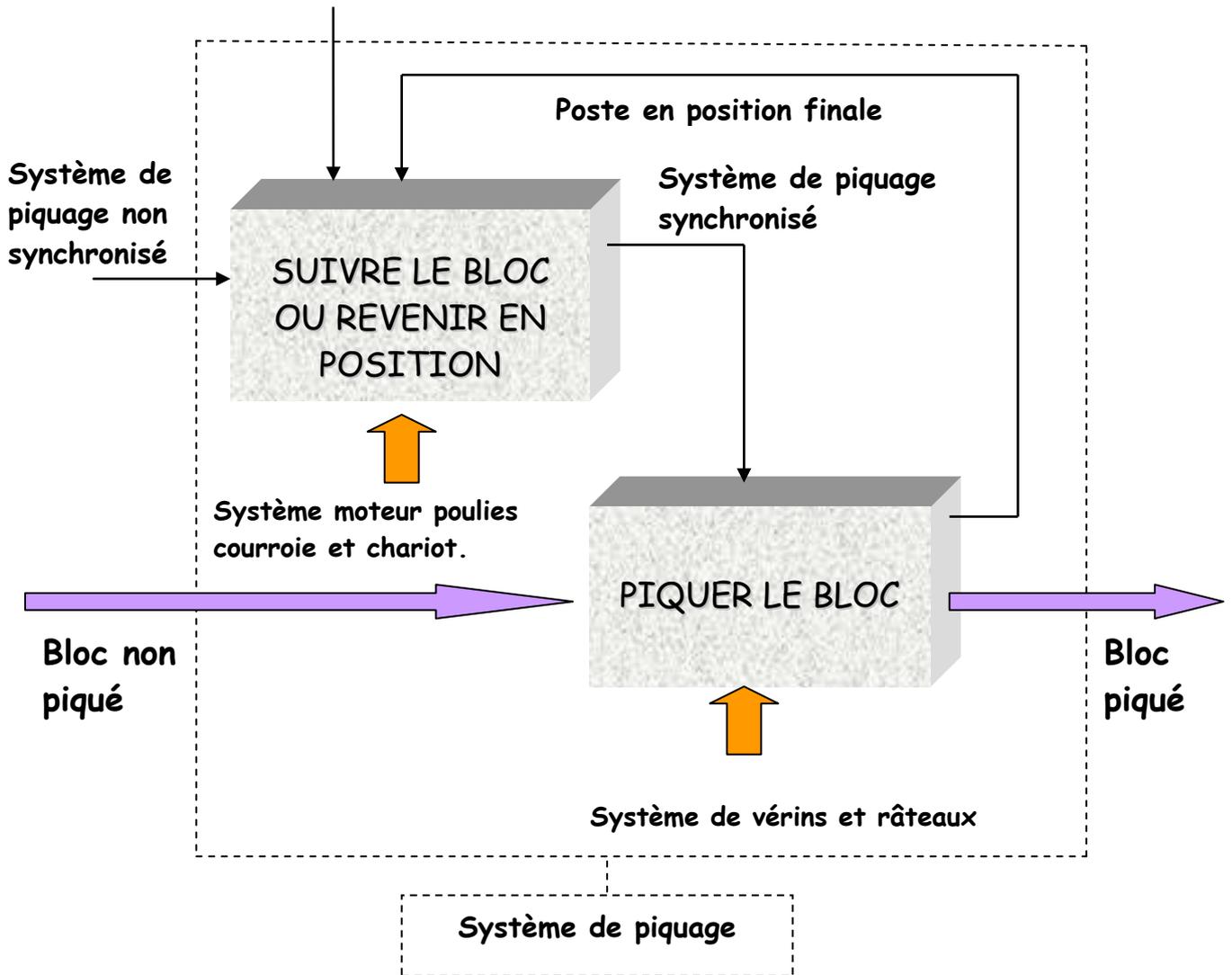
- se synchroniser avec le bloc.
- réaliser le piquage.
- revenir en position initiale.

Sens de déplacement pour piquer le bloc

Sens de déplacement pour suivre le bloc et revenir



Ordre de marche

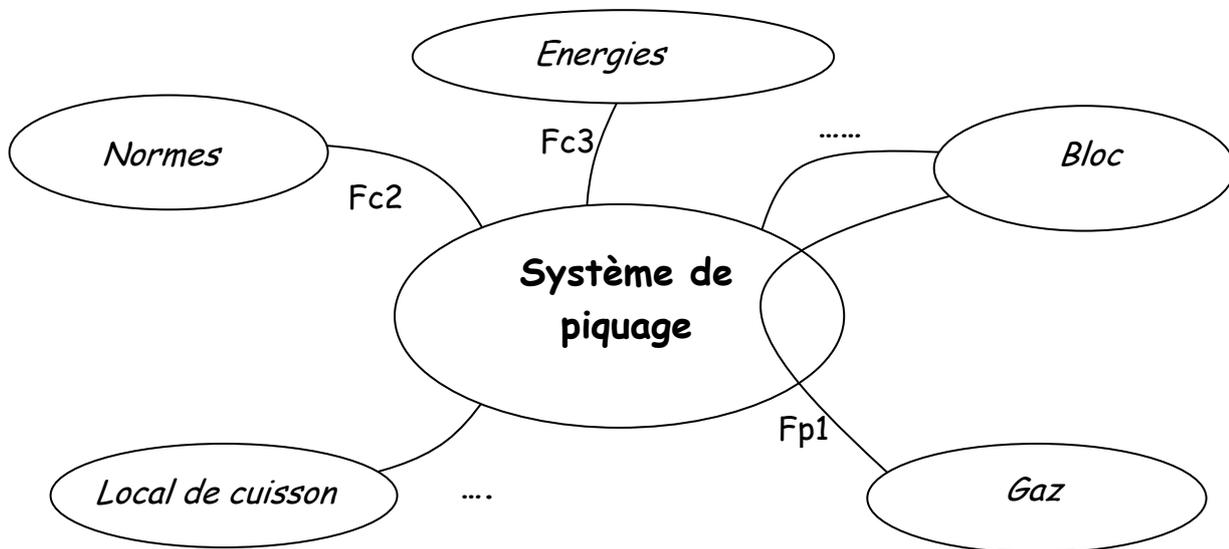


**Problématique** : Le système actuel ne permet pas de réaliser des piquages corrects (trous ovalisés). De plus, la durée de vie du vérin est limitée (vitesse de retour trop élevée) : une modification du système est nécessaire.

## 1 Analyse du système actuel

### 1.1 Etude du milieu environnant

**Question 1** : compléter le diagramme des interacteurs et le tableau associé.



FONCTIONS PRINCIPALES	
Fp1	...
FONCTIONS DE CONTRAINTES	
Fc1	Résister aux agressions chimiques dûes au bloc
Fc2	...
Fc3	...
Fc4	S'adapter au local de cuisson (pouvoir se fixer au sol)

## 1.2 Analyse fonctionnelle du système de piquage.

**Question 2.** : A partir du dossier technique, compléter les classes d'équivalence.

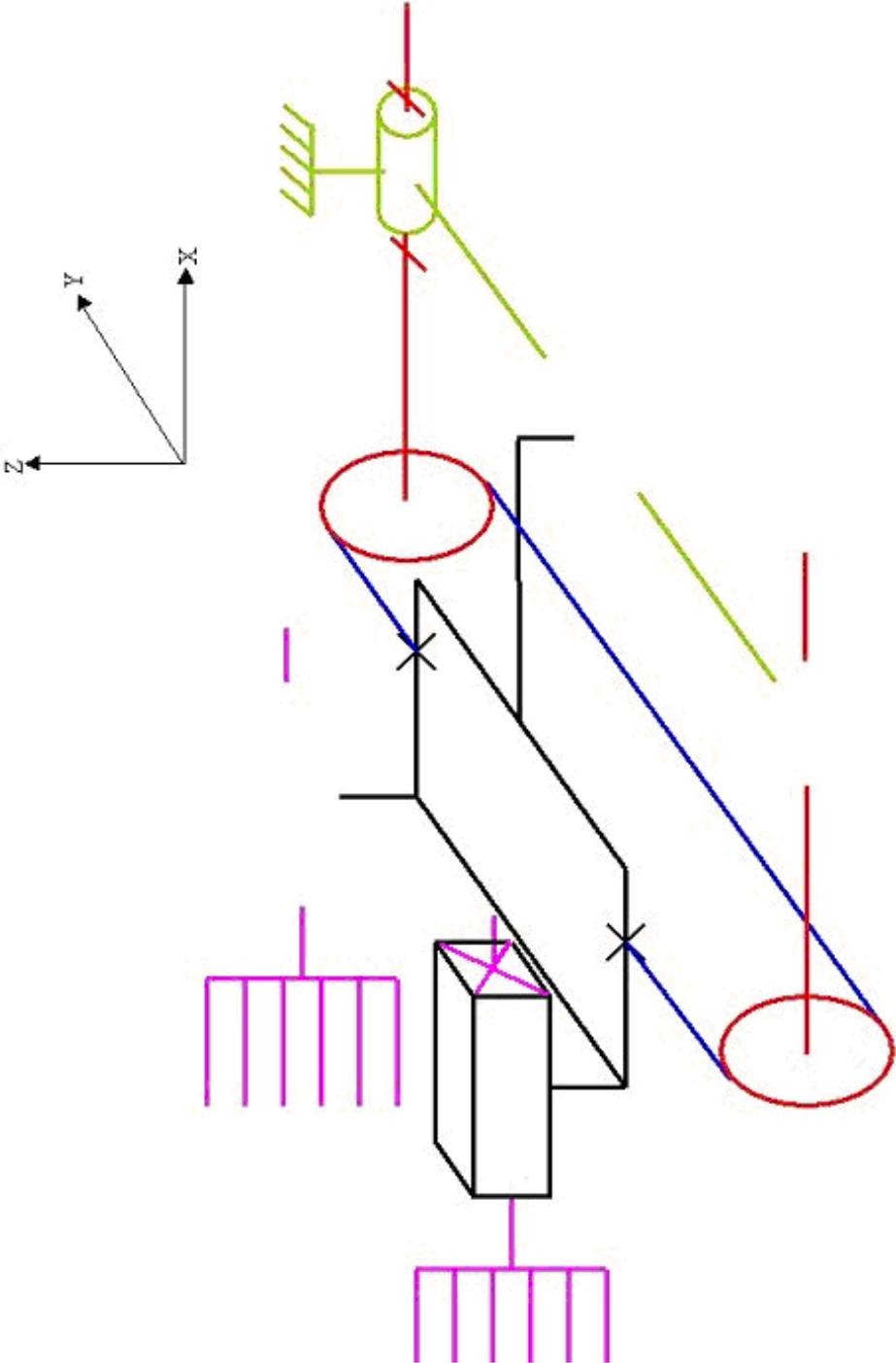
*Ne prendre en compte que les pièces repérées sur les dessins doc. 4, 5 et 6.  
La courroie 36 (élément déformable) sera intégrée à CE chariot*

- CE râteau 1 = {
- CE râteau 2 = {
- CE chariot = {36,
- CE table = {
- CE poulie motrice = {
- CE poulie réceptrice = {

**Question 3** : A partir de la question précédente, compléter le diagramme suivant :



**Question 4 :** Colorier et repérer les classes d'équivalence. Compléter le schéma technologique du système de piquage,

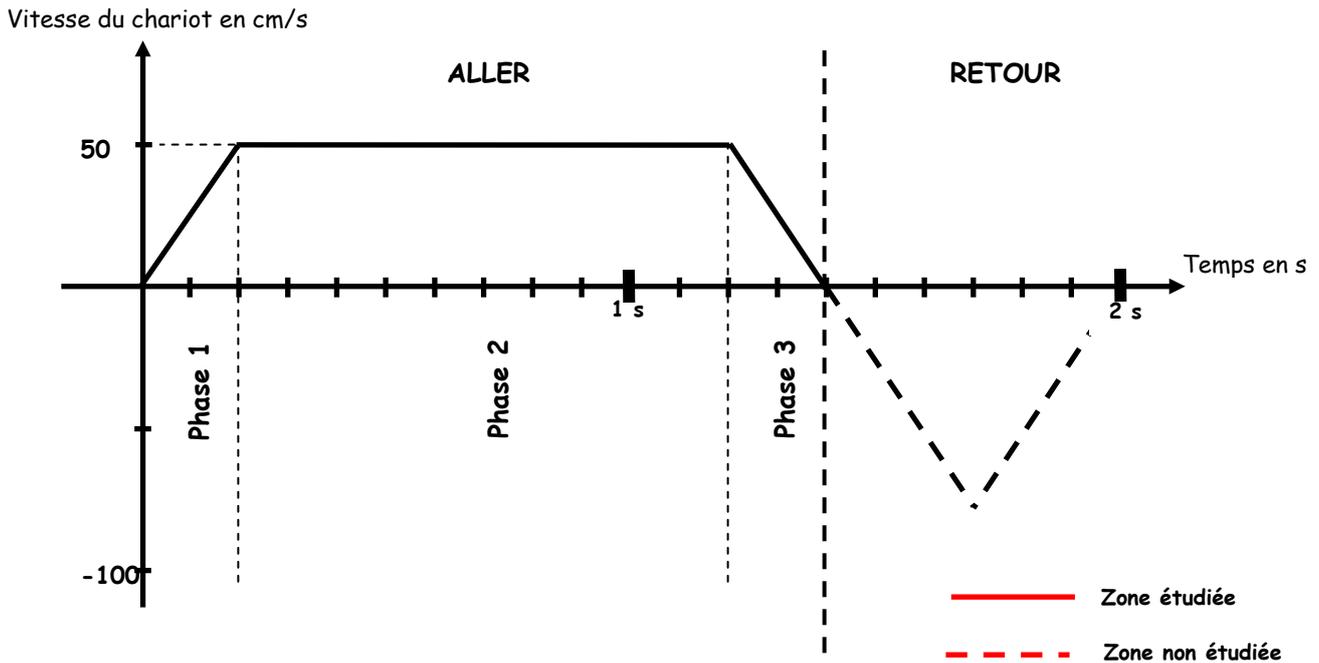


### 1.3 Etude cinématique.

#### Partie A : étude du mouvement du chariot

Le but de cette étude est de déterminer la course du chariot (déplacement en  $\vec{Y}$ )

*Graphe des vitesses du chariot (aller-retour)*



- *Etude de la phase 1 :*

**Question 5 :** Quel est le type de mouvement du chariot pendant cette phase ?  
(Rayer les mentions inutiles)

Uniforme

Accéléré

Décélééré

**Question 6 :** Donner sa durée :

.....

**Question 7 :** Donner la vitesse en fin de phase :

.....

La distance  $d_1$  parcourue par le chariot durant la phase 1 est :  $d_1 = 5 \text{ cm}$

*Etude de la phase 2 :*

**Question 8 :** Quel est le type de mouvement du chariot pendant cette phase ?  
(Rayer les mentions inutiles)

Uniforme

Accélééré

Décélééré

**Question 9 :** Déterminer la distance  $d_2$  parcourue par le chariot pendant cette phase :

.....

- *Etude de la phase 3 :*

La distance  $d_3$  parcourue par le chariot pendant la phase 3 est égale à  $d_1$ .

**Etude du déplacement aller :**

**Question 10 :** Déterminer la distance  $d$  parcourue par le chariot pendant la phase d'aller.

.....

**Question 11 :** La course du chariot prévue par le concepteur est-elle suffisante ?

Justifier votre réponse.

.....

.....

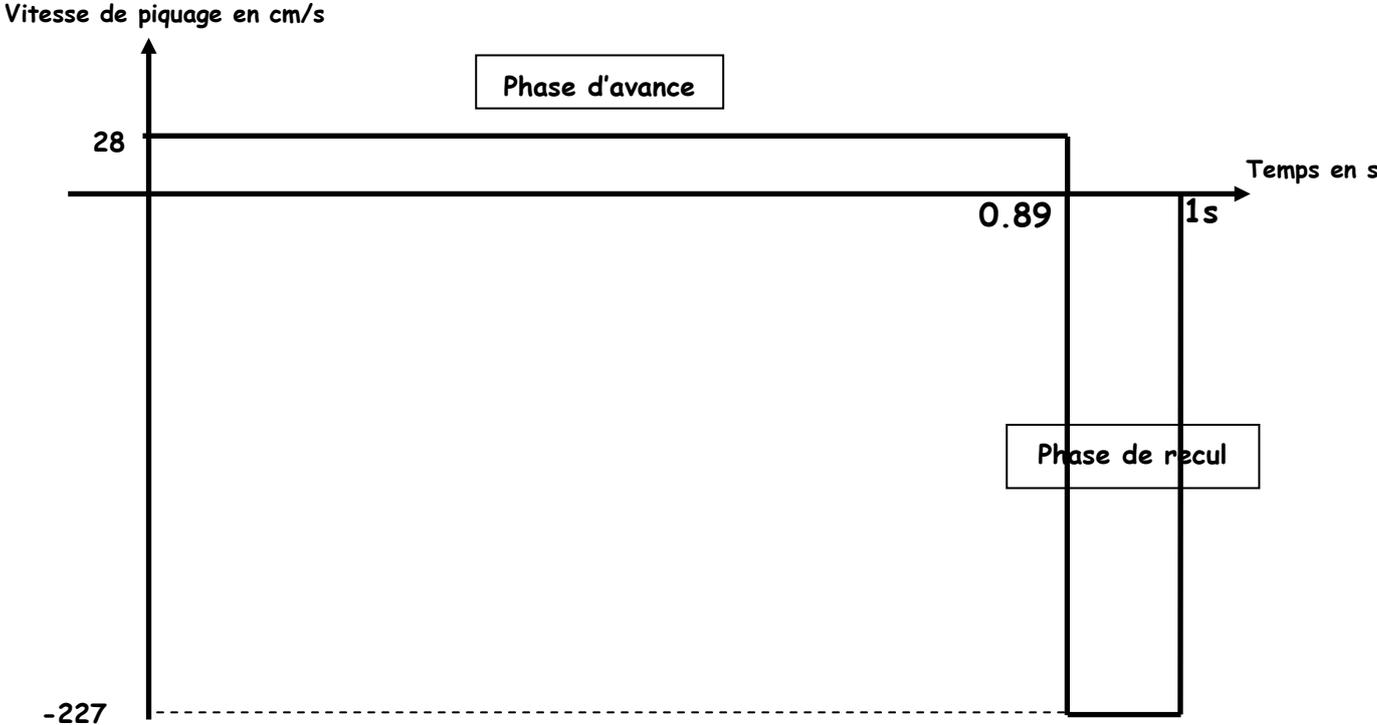
**Partie B : étude du mouvement de piquage**  
(déplacement en  $\vec{X}$ )

**Question 12 :** Pendant quelle phase de déplacement du chariot doit se réaliser le piquage ?

.....

La vitesse de piquage a été déterminée par essai . Elle est fixée à 28 cm/s.

*Graphe des vitesses de piquage (déplacement en  $\vec{X}$ )*



**Question 13 :** Retrouver sur le graphe ci-dessus, les temps et les vitesses demandés

$t_{\text{phase d'avance}} =$	$V_{\text{vitesse de piquage}} =$
$t_{\text{phase de recul}} =$	$V_{\text{vitesse de recul}} =$

**Question 14 :** A l'aide du dossier ressource (doc 27/29), retrouver la vitesse maximale admissible du vérin et conclure

.....

## 2] Etude de modification de produit

Recherche et validation des éléments de la nouvelle solution (représentée partiellement doc 22/29).

L'étude précédente a montré que l'on ne pouvait pas réaliser le piquage dans de bonnes conditions.

En conséquence, le concepteur a décidé de remplacer les vérins de piquage et de réaliser ce piquage sur bloc arrêté, ce qui entraîne la suppression du chariot.

Le choix de la nouvelle solution s'est porté sur l'utilisation d'un seul vérin à déterminer et sur un ensemble de piquage composé de 4 râteaux (voir doc 22/29).

**Question 15 :** Dans le tableau suivant, préciser les éléments du système de piquage qui seront conservés, remplacés ou supprimés (cocher les cases et préciser le nombre).

Eléments	à conserver	à remplacer <i>ou</i> à modifier	à supprimer	nbre
Table				
Poulies				
Courroie				
Vérin				
Chariot				
Unité de guidage en H				
Râteau				

Détermination du nouveau vérin en fonction des efforts de piquage

**Rappel** : l'effort de piquage sur un pique est de 15 N.

**Question 16** : Calculer l'effort total de piquage.

.....

**Question 17** : Calculer le diamètre minimum du piston du vérin (voir doc 26/29).

.....  
.....  
.....  
.....

Détermination du nouveau vérin en fonction de l'unité équipée en H

Le diamètre du vérin sera déterminé en fonction du poids en porte à faux (râteaux + support) et de la course (voir doc 28/29)

Données :

- masse d'un râteau : 2,5 Kg
- masse estimée du support de râteaux 10 Kg
- accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

**Question 18** : Déterminer le poids en porte à faux.

.....

nota : le poids en porte à faux est noté F sur le doc 28/29.

**Question 19** : Déterminer le porte à faux  $X_s$  en position tige sortie sachant qu'en position tige rentrée  $X_r = 80 \text{ mm}$ .

.....  
.....

**Question 20 :** Quel est le diamètre minimal du vérin déterminé par ce critère (doc 28/29).

.....

**Question 21 :** Conclusion: Quel est le paramètre prédominant pour la détermination du vérin (*rayez les mentions inutiles*):

<b>Effort de sortie</b>
-------------------------

<b>Effort de rentré</b>
-------------------------

<b>Poids en porte à faux</b>
------------------------------

**Quels que soient les résultats trouvés précédemment, le nouveau vérin choisi a les caractéristiques suivantes :**

- diamètre : 50 mm
- course : 250 mm
- système de guidage en H version à bagues lisses

**Question 22 :** Donner la désignation constructeur (doc 27, 28 et 29) de l'unité de guidage en H et du vérin utilisés (type et code article).

Type vérin : .....

code article : .....

Type d'unité en H : .....

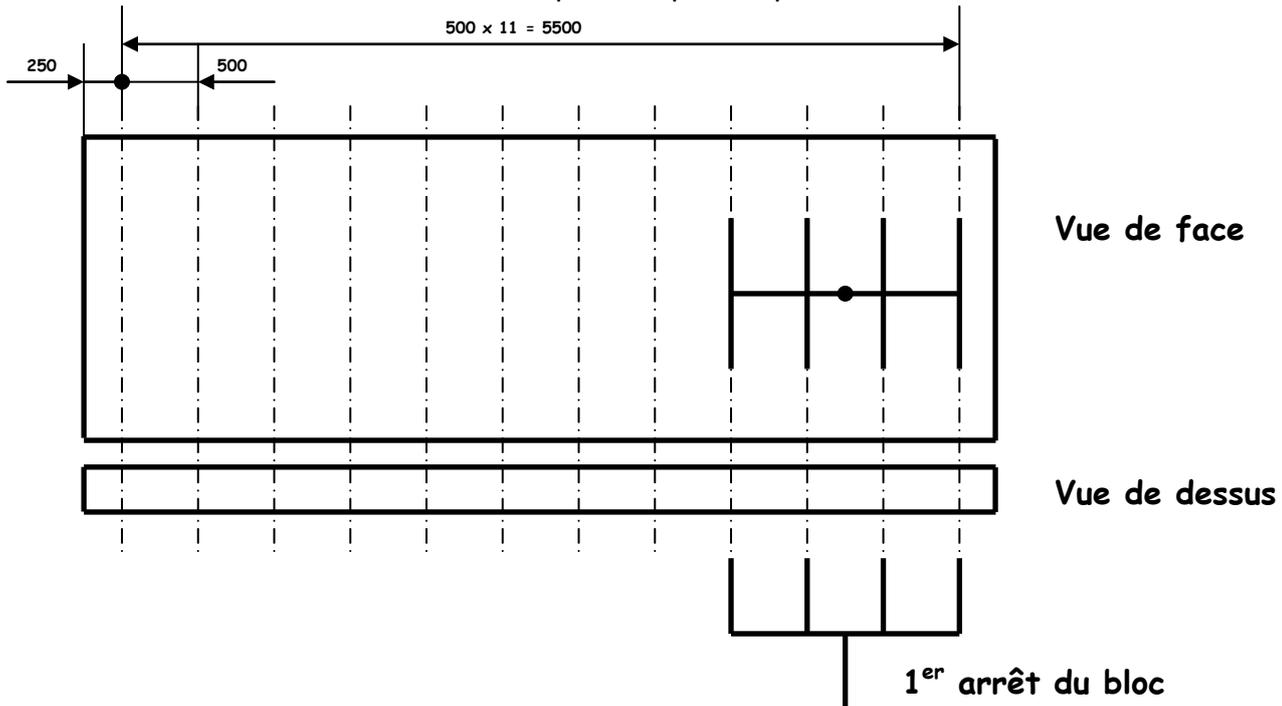
Code article : .....

### 3] Etude graphique d'une nouvelle solution

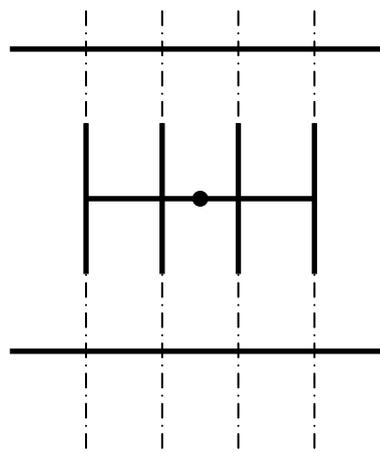
L'installation d'un nouvel actionneur et de quatre rateaux de piquage impose la création d'une pièce support réalisée par mécano-soudage composée de 5 platines et de profilés.

#### 31 Détermination du nombre d'arrêt

Bloc de matériau en position pour le premier arrêt



**Question 23 :** Tracer le bloc en position 2<sup>ème</sup> arrêt et en déduire le nombre d'arrêt pour dégazer la totalité du bloc.



Nb d'arrêts =

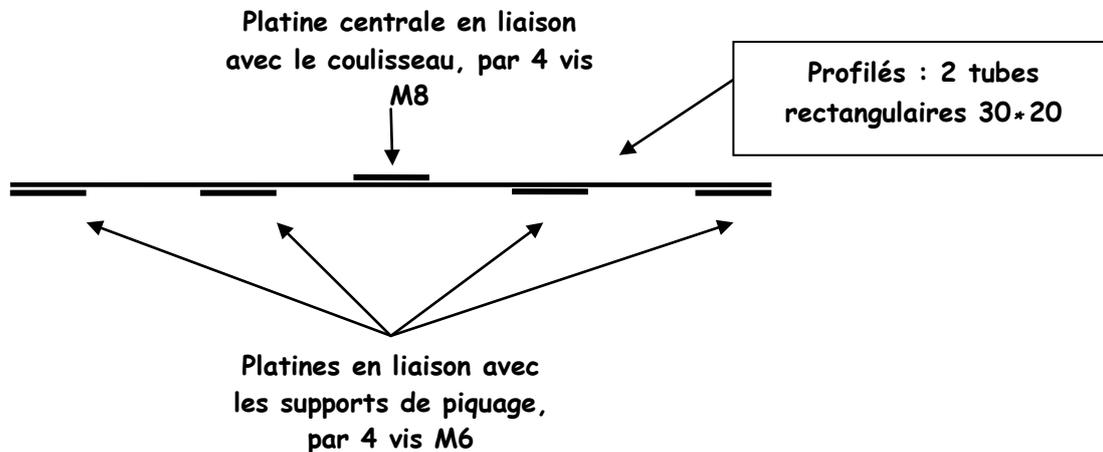
2<sup>ème</sup> arrêt

**Question 24 :** Sur le doc 22/29 (dessin de la nouvelle solution sans la pièce support), compléter la cotation.

### 32 Conception du support:

Cette pièce est composée de platines et de profilés commerciaux assemblés par soudage.

#### Croquis de la pièce en vue de dessus



Les platines seront soudées sur des profilés commerciaux type tube rectangulaire 30 \* 20 (doc 26/29 ).

Remarque : Pour les liaisons par vis, utiliser les usinages existants sur les supports de piquage et sur le coulisseau (qui ne doivent pas être modifiées).

**Question 25** : Réaliser, sur le doc 24/29 (zone D), le dessin de définition d'une des platines en liaison avec le support pour piquage 17 (voir doc 24/29 zone C)

- vues au choix, échelle 1 : 1
- épaisseur platine :  $e = 15$  mm
- cotation de définition de produit fini.

**Question 26** : Réaliser sur le doc 23/29 (zone B), le dessin de la liaison support / coulisseau.

- vue de gauche en coupe CC.
- vue de dessus partielle.
- épaisseur platine :  $e = 15$  mm
- échelle 1 : 1

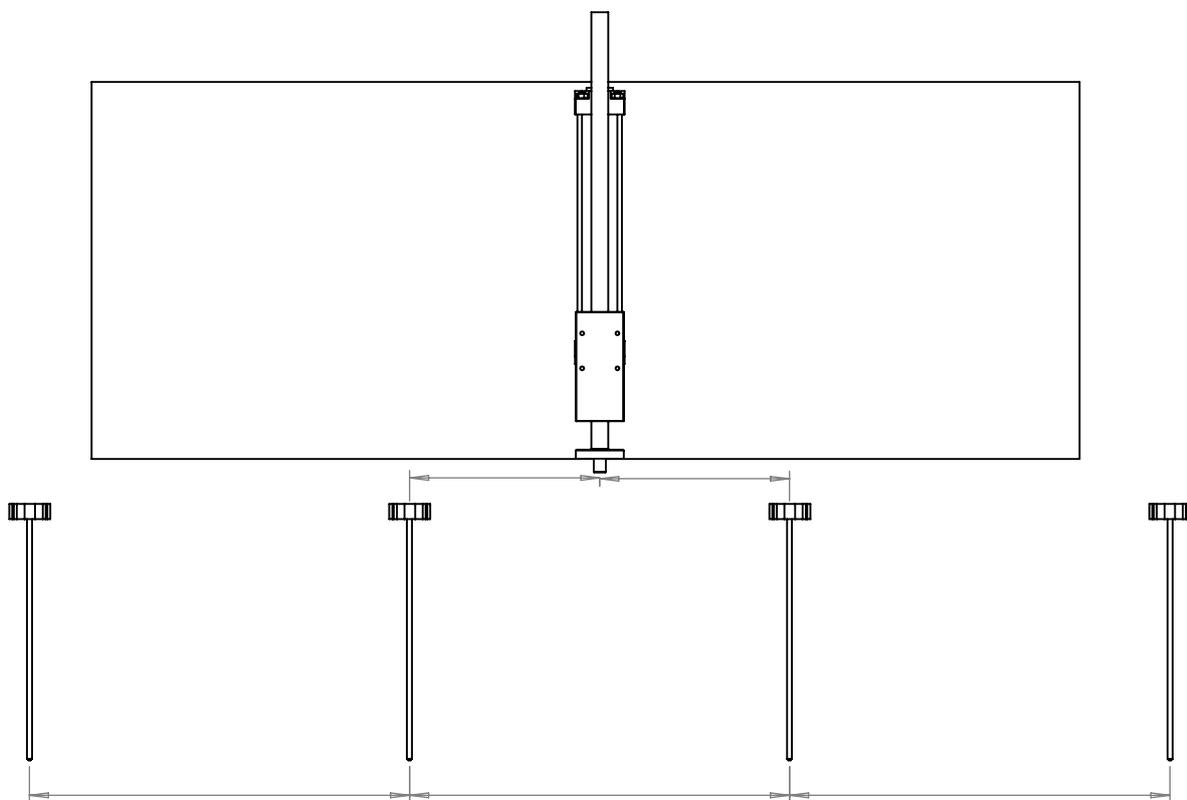
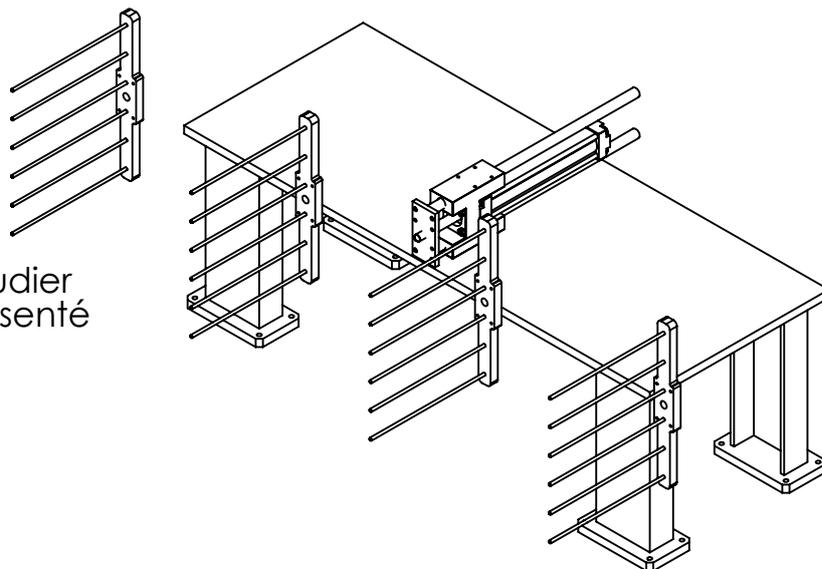
*Faire apparaître les profilés commerciaux choisis.*

**Question 27** : Définir, par les toutes vues nécessaires (2D ou 3D), les formes du support par un croquis au crayon et à main levée sur le doc 23/29 (zone A).

Nouvelle  
solution

doc 22 /29

le support à étudier  
n'est pas représenté

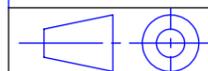


Baccalauréat professionnel Etude et définition des Produits Industriels

**Système de piquage**  
Dessin de la nouvelle solution - positionnement des piques



Session 2007

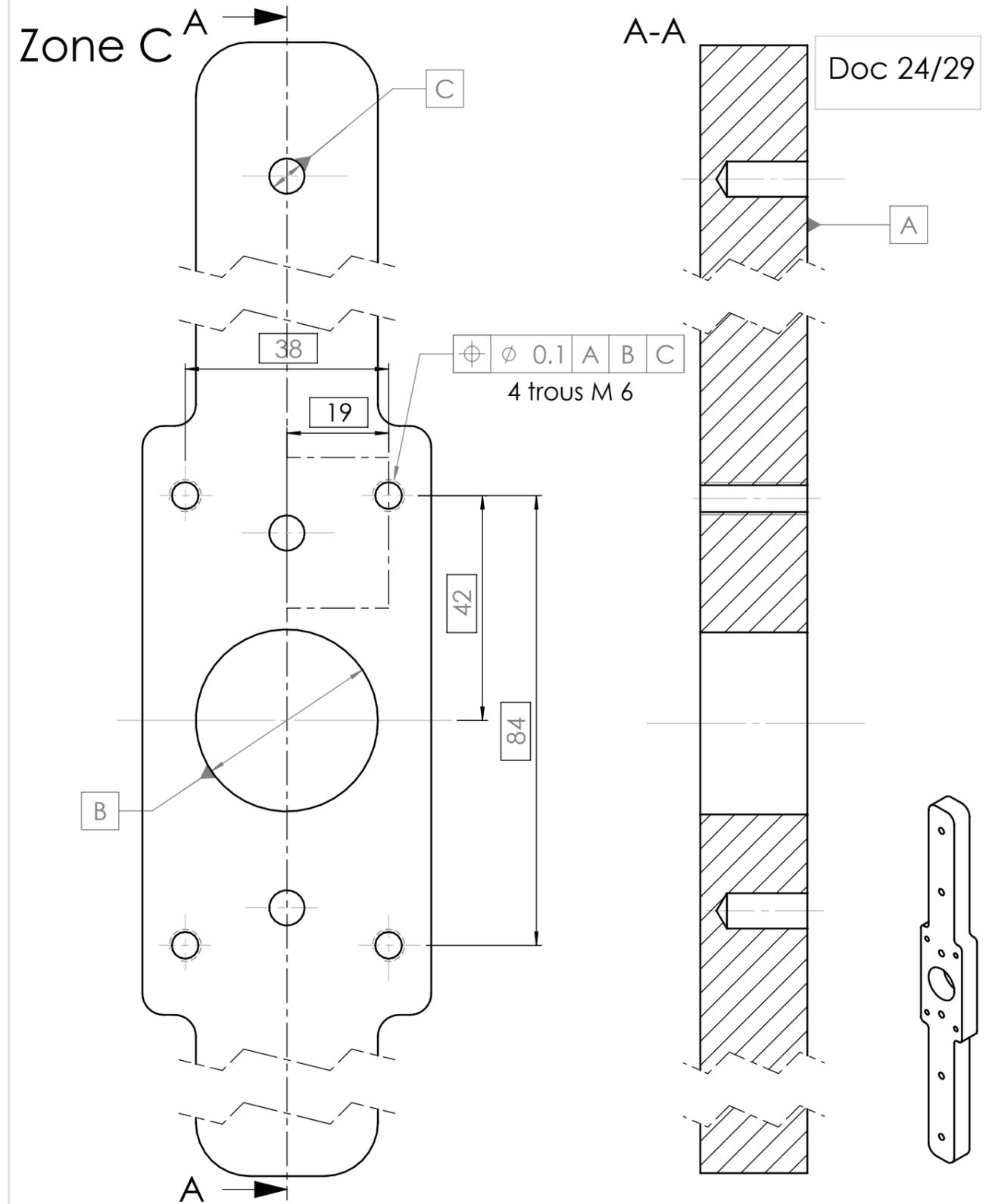


# Système de piquage

Conception du support

Zone D

Dessin de définition  
de la platine



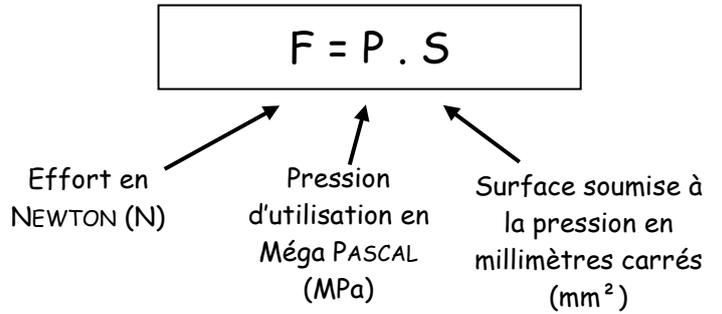
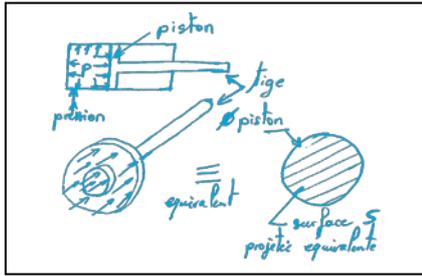
1	1	support pour piquage	
Rep.	Nbre	Désignation	Observations
Baccalauréat professionnel Etude et Définition des Produits Industriels			
Echelle 1 : 1		Système de piquage	
Session 2007			

Systeme de piquage

**DOSSIER  
RESSOURCE**

**RAPPEL SUR LES VERINS**

La valeur théorique de l'effort axial F transmis par la tige d'un vérin est donnée par la relation suivante :



$$S = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot D^2 / 4$$

$$1 \text{ bar} \Leftrightarrow 10^5 \text{ Pa} \Leftrightarrow 0,1 \text{ MPa} \Leftrightarrow 1 \text{ daN.cm}^{-2}$$

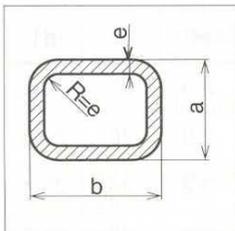
**Profils commerciaux**

Document issu du livre : **Construction Mécanique Industrielle** ed Foucher

■ **Aciers laminés d'usage général**

- Commercialisés en barre de longueur 6 m environ.
- Nuances courante (variables en fonction des dimensions)

● **Tubes rectangulaires : tube 50 x 20 x 2** NF A 49. 652



	e = 1,25	e = 1,5		e = 2		e = 2,5
<b>b x a</b>	30 x 20	25 x 10	40 x 20	35 x 20	50 x 30	60 x 34
		25 x 15	40 x 27	40 x 20	60 x 30	60 x 40
		30 x 20	50 x 20	40 x 27	60 x 34	80 x 40
		35 x 20	50 x 25	50 x 20	60 x 40	
		40 x 10	50 x 30	50 x 25	80 x 40	

## VÉRINS DOUBLE EFFET Ø 32 à 100 mm

Conformes aux normalisations ISO-AFNOR-DIN  
Avec amortissement pneumatique réglable  
Vérins à tube profilé pour détecteurs affleurants

### SPÉCIFICATIONS

FLUIDE DE COMMANDE	: air ou gaz neutre filtré, lubrifié ou non
PRESSION ADMISSIBLE	: 10 bar maxi
TEMPÉRATURE ADMISSIBLE	: - 20 °C, à + 70 °C (au-delà nous consulter)
VITESSE MAXI OPTIMALE	: ≤ 1 m/s (permettant une durée de vie optimale)
VITESSE MAXI ADMISSIBLE	: 2 m/s
NORMALISATIONS	: ISO 15552-AFNOR NF ISO 15552-DIN ISO 15552 (remplacement ISO 6431-AFNOR NFE 49003-VDMA 24562)

### CONSTRUCTION

Tube amagnétique	: alliage d'aluminium anodisé dur
Fonds avant et arrière	: alliage d'aluminium
Liaison tube/fonds	: par tirants inox
Palier métallique	: autolubrifiant
Joints d'amortissement	: polyuréthane (PUR)
Amortissement	: pneumatique, réglable des 2 côtés par vis imperdables
Tige	: acier chromé dur
Ecrou de tige	: acier zingué
Piston	: résine acétal (POM), ou alliage léger équipé d'un aimant permanent annulaire
Joint de piston	: polyuréthane (PUR)



### Indications de commande pour vérin de base (sans fixation)

Série	Symbole	Ø du piston	Références	
			Type	Code article
double effet avec amortissement réglable pour détection magnétique		32	AZ5032/....	PA 58300-....
		40	AZ5040/....	PA 59220-....
		50	AZ5050/....	PA 60300-....
		63	AZ5063/....	PA 61240-....
		80	AZ5080/....	PA 62140-....
		100	AZ5100/....	PA 63040-....
A compléter par la course (en mm)			(en mm 4 chiffres)	
Courses standard: 0025, 0050, 0080, 0100, 0125, 0160, 0200, 0250, 0320, 0400, 0500				

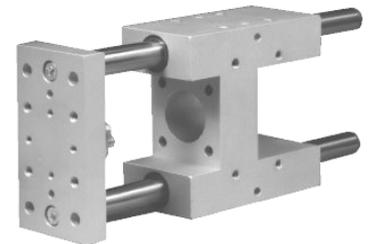
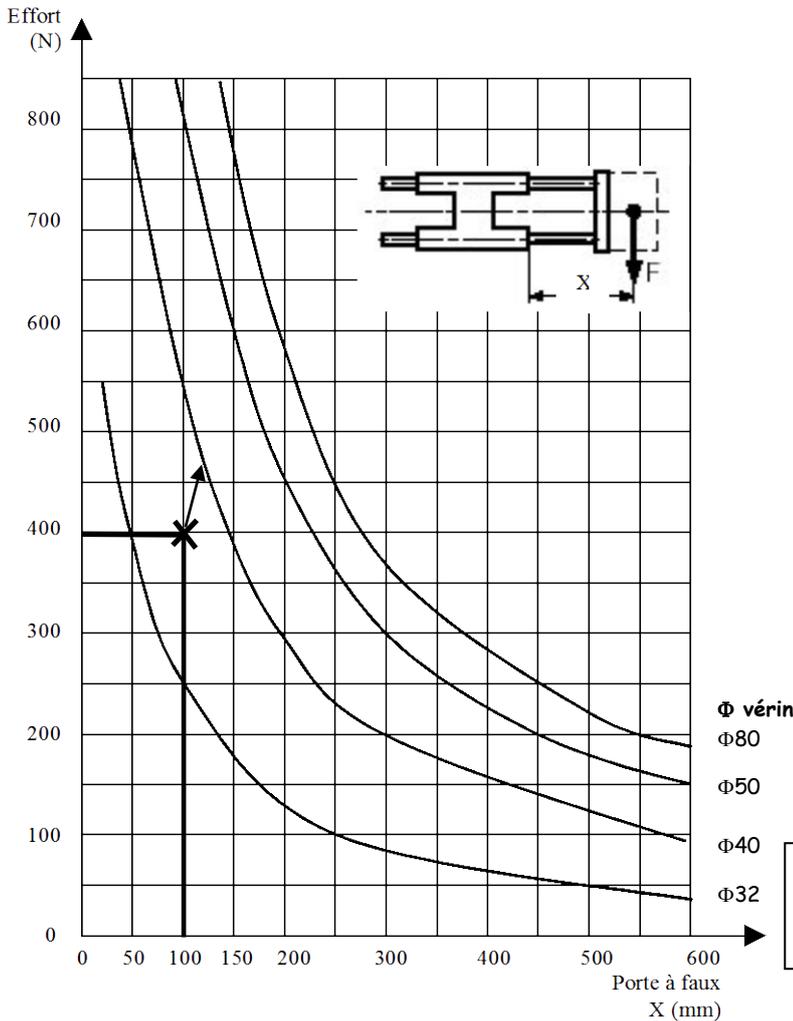
Documents issus des catalogues  
Hoerbiger - Origa

Caractéristiques	Unité	Observations	
Désignation		Unité équipée	
Série		39	
Type de construction		Guidage sur 4 douilles à billes Guidage sur 4 bagues lisses en bronze	
Équipement		Kit butée avec amortisseur hydraulique Bloqueur de tige	
Matériaux	Corps	Aluminium anodisé	
	Accouplement	Acier zingué	
	Visserie	Acier zingué	
	Colonnes	Douilles	Acier trempé rectifié
		Bagues	Acier chromé
Température	°C	Bagues lisses	5 à 50 °C

**UNITE EQUIPEE EN H  
TYPE 39**

**Bagues lisses ou douilles à billes**

Taille		391A	392A	393A	393R	393S	394A	394R	395A	395R	396A
ø vérin	mm	ø 16	ø 20	ø 25	ø 25	ø 25	ø 32	ø 32	ø 40	ø 40	ø 50
ø colonnes	mm	ø 10	ø 10	ø 10	ø 12	ø 16	ø 12	ø 16	ø 16	ø 20	ø 20
Répétabilité (kit butée)	mm	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Masse pour course 0	kg	0.4	0.9	0.9	1.2	1.8	1.3	1.8	2.3	3.6	3.7
Masse pour 100 mm	kg	0.12	0.12	0.12	0.17	0.31	0.17	0.31	0.31	0.49	0.49
Masse kit butée	kg	0.11	0.2	0.2	0.25	0.27	0.25	0.27	0.42	0.46	0.46
Possibilité bloqueur		NON	NON	NON	OUI						



**Version à bagues lisses :  
FEHG.... / ....  
Version à douilles à billes :  
FEHK.... / ....**

Exemple : F = 400 N  
X = 100  
Abaque ⇒ vérin φ 40

**Documents issus des catalogues  
Hoerbiger - Origa**

<b>Indications de commande pour l'unité de guidage</b>					
Pour verin Ø en mm	Course en mm	Référence pour version à bagues lisses		Référence pour version douilles à billes	
		Type	Code article	Type	Code article
32	50	FEHG32/50	PD38001-0050	FEHK32/50	PD38007-0050
	100	FEHG32/100	PD38001-0100	FEHK32/100	PD38007-0100
	160	FEHG32/160	PD38001-0160	FEHK32/160	PD38007-0160
	200	FEHG32/200	PD38001-0200	FEHK32/200	PD38007-0200
	250	FEHG32/250	PD38001-0250	FEHK32/250	PD38007-0250
	320	FEHG32/320	PD38001-0320	FEHK32/320	PD38007-0320
40	50	FEHG40/50	PD38002-0050	FEHK40/50	PD38008-0050
	100	FEHG40/100	PD38002-0100	FEHK40/100	PD38008-0100
	160	FEHG40/160	PD38002-0160	FEHK40/160	PD38008-0160
	200	FEHG40/200	PD38002-0200	FEHK40/200	PD38008-0200
	250	FEHG40/250	PD38002-0250	FEHK40/250	PD38008-0250
	320	FEHG40/320	PD38002-0320	FEHK40/320	PD38008-0320
50	50	FEHG50/50	PD38003-0050	FEHK50/50	PD38009-0050
	100	FEHG50/100	PD38003-0100	FEHK50/100	PD38009-0100
	160	FEHG50/160	PD38003-0160	FEHK50/160	PD38009-0160
	200	FEHG50/200	PD38003-0200	FEHK50/200	PD38009-0200
	250	FEHG50/250	PD38003-0250	FEHK50/250	PD38009-0250
	320	FEHG50/320	PD38003-0320	FEHK50/320	PD38009-0320
63	50	FEHG63/50	PD38004-0050	FEHK63/50	PD38010-0050
	100	FEHG63/100	PD38004-0100	FEHK63/100	PD38010-0100
	160	FEHG63/160	PD38004-0160	FEHK63/160	PD38010-0160
	200	FEHG63/200	PD38004-0200	FEHK63/200	PD38010-0200
	250	FEHG63/250	PD38004-0250	FEHK63/250	PD38010-0250
	320	FEHG63/320	PD38004-0320	FEHK63/320	PD38010-0320
80	50	FEHG80/50	PD38005-0050	FEHK80/50	PD38011-0050
	100	FEHG80/100	PD38005-0100	FEHK80/100	PD38011-0100
	160	FEHG80/160	PD38005-0160	FEHK80/160	PD38011-0160
	200	FEHG80/200	PD38005-0200	FEHK80/200	PD38011-0200
	250	FEHG80/250	PD38005-0250	FEHK80/250	PD38011-0250
	320	FEHG80/320	PD38005-0320	FEHK80/320	PD38011-0320
100	50	FEHG100/50	PD38006-0050	FEHK100/50	PD38012-0050
	100	FEHG100/100	PD38006-0100	FEHK100/100	PD38012-0100
	160	FEHG100/160	PD38006-0160	FEHK100/160	PD38012-0160
	200	FEHG100/200	PD38006-0200	FEHK100/200	PD38012-0200
	250	FEHG100/250	PD38006-0250	FEHK100/250	PD38012-0250
	320	FEHG100/320	PD38006-0320	FEHK100/320	PD38012-0320