



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN D'USINAGE

S/Epreuve E11 – Unité U11

### Analyse et exploitation de données techniques

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

**C 11 : Analyse des données fonctionnelles et des données de définition d'un ensemble, d'une pièce, d'un composant.**

**C 24 : Etablir un mode opératoire de contrôle.**

**Ce sujet comporte :**

- un **DOSSIER TECHNIQUE** (documents DT 1 à DT 11)
- un **DOSSIER RÉPONSE** (documents DR 1 à DR 11)

**Documents à rendre par le candidat :**

- le **DOSSIER RÉPONSE** complet et agrafé

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

Calculatrice autorisée conforme à la réglementation.

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN D'USINAGE

Épreuve E1 – Unité U 11

Analyse et exploitation de données techniques

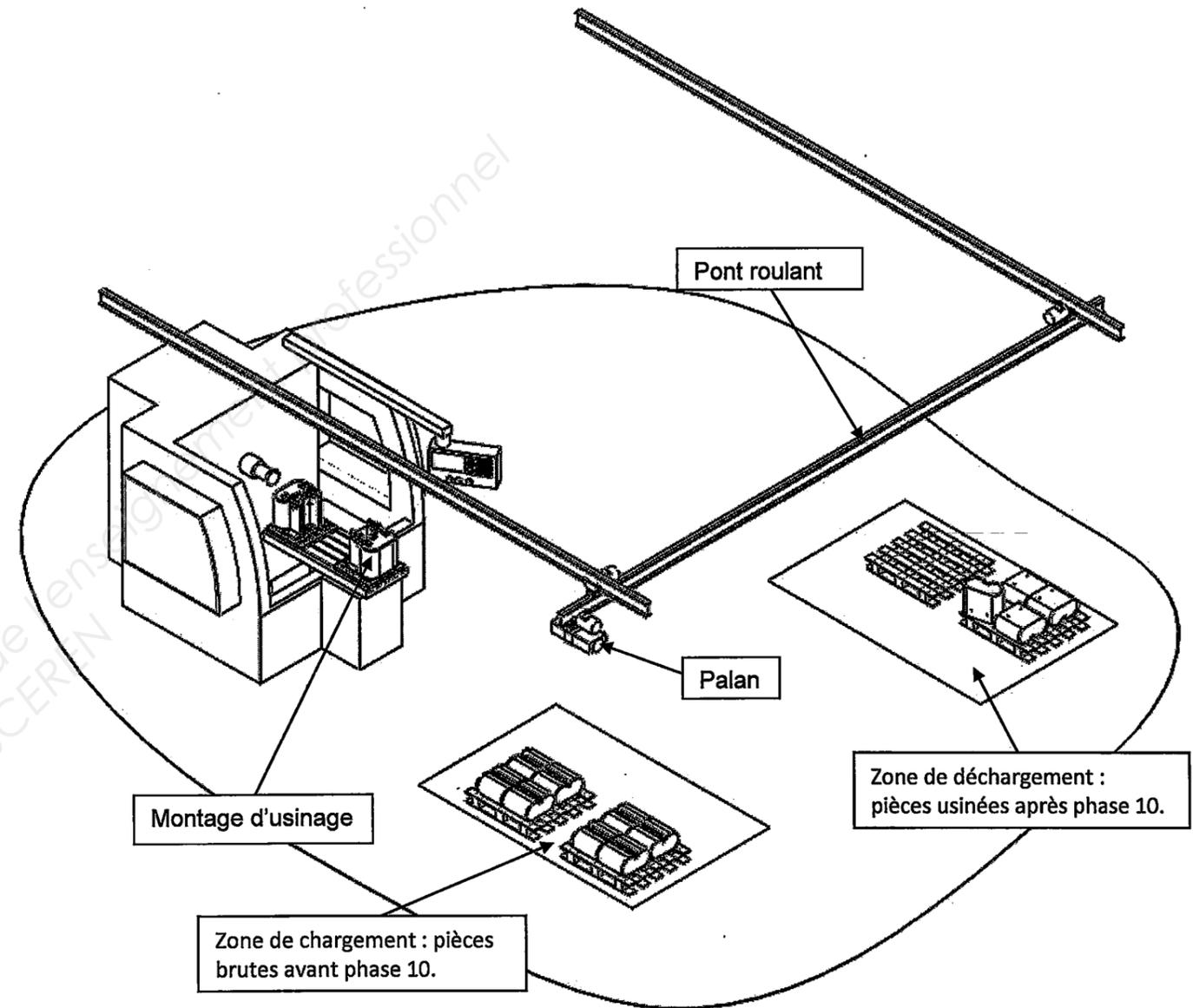
SESSION 2012

### DOSSIER TECHNIQUE

Documents DT1 à DT11

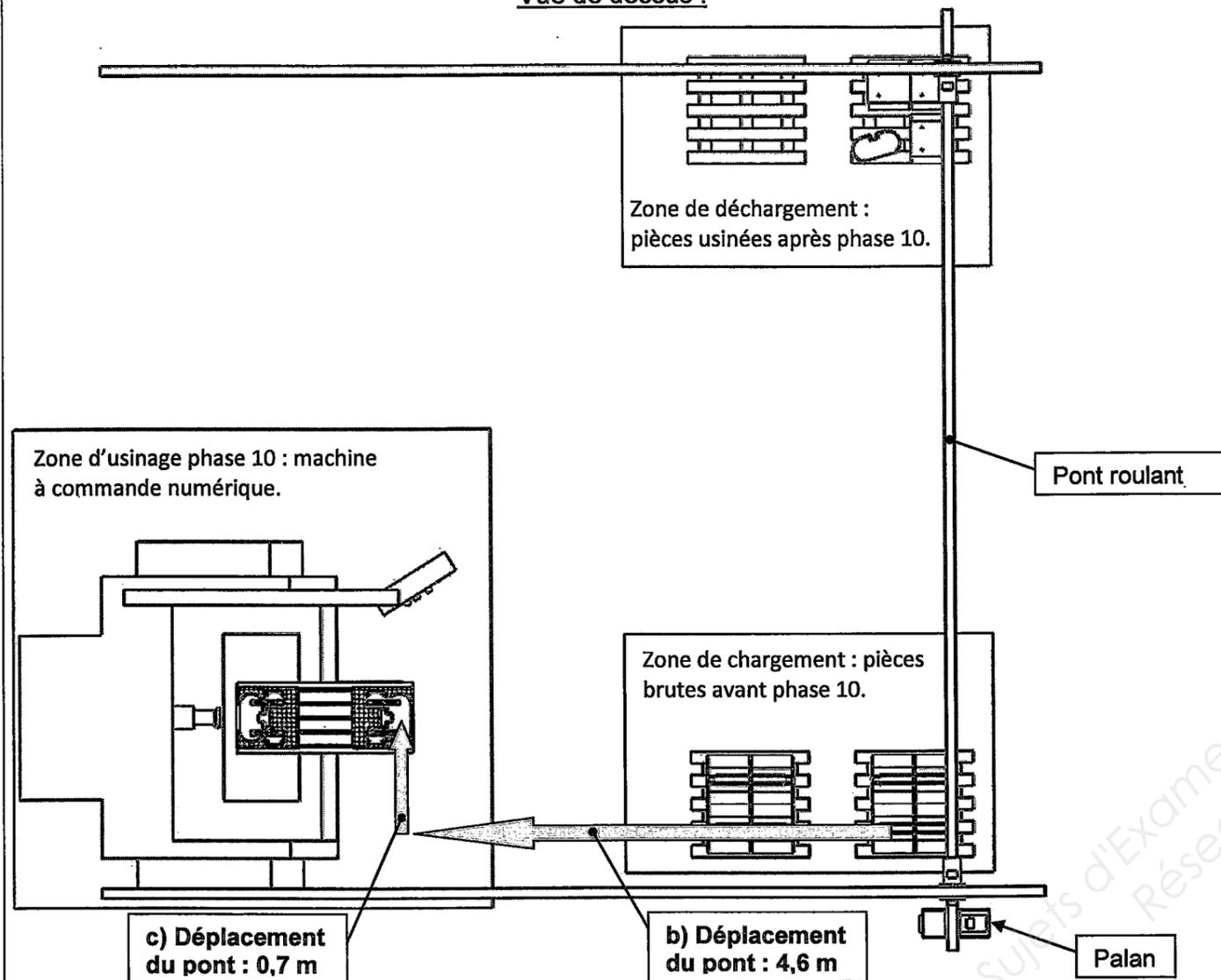
Disposition de l'atelier	DT 1
Opérations de chargement et déchargement du brut	DT 2
Montage d'usinage avant et après phase 10	DT 3
Caractéristiques du porteur magnétique	DT 4
Caractéristiques palans et pont roulant Formulaire : calcul d'un ressort Formulaire : cisaillement	DT 5
Courbes des efforts Courbes du couple de serrage d'un écrou	DT 6
Désignation des matériaux	DT 7
Dimensions et caractéristiques du brut	DT 8
Nomenclature / vue éclatée du montage d'usinage	DT 9
Dessin d'ensemble du montage d'usinage	DT 10
Dessin de définition du bâti	DT 11

### Disposition de l'atelier

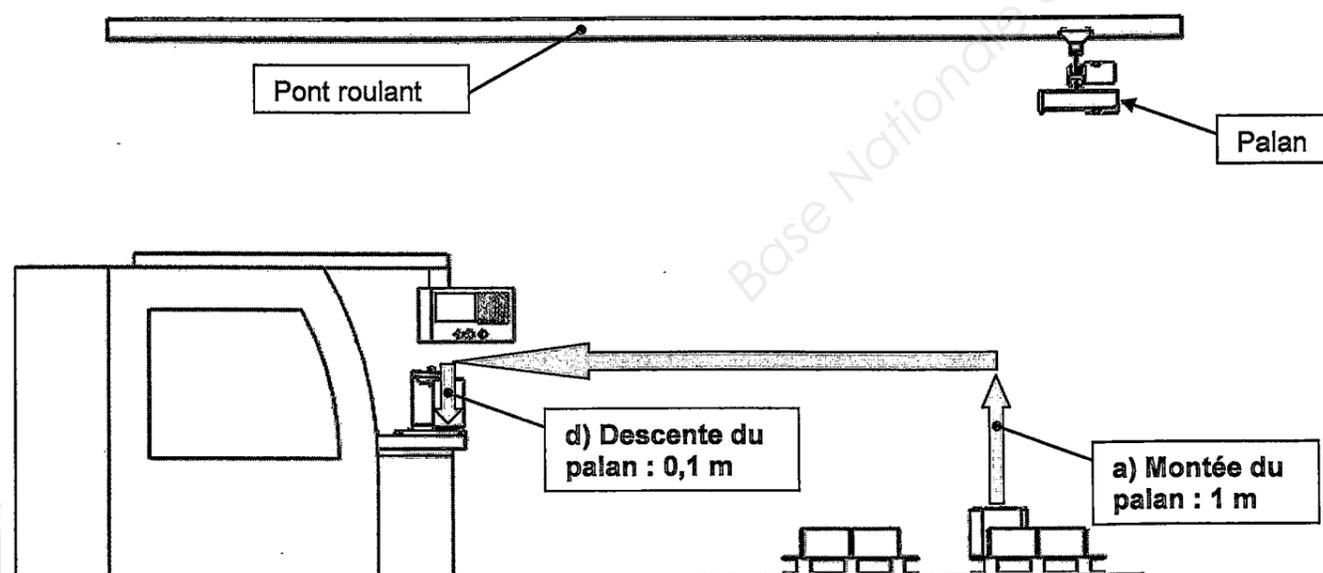


## Opérations de chargement du brut avant usinage phase 10 : a+b+c+d

Vue de dessus :



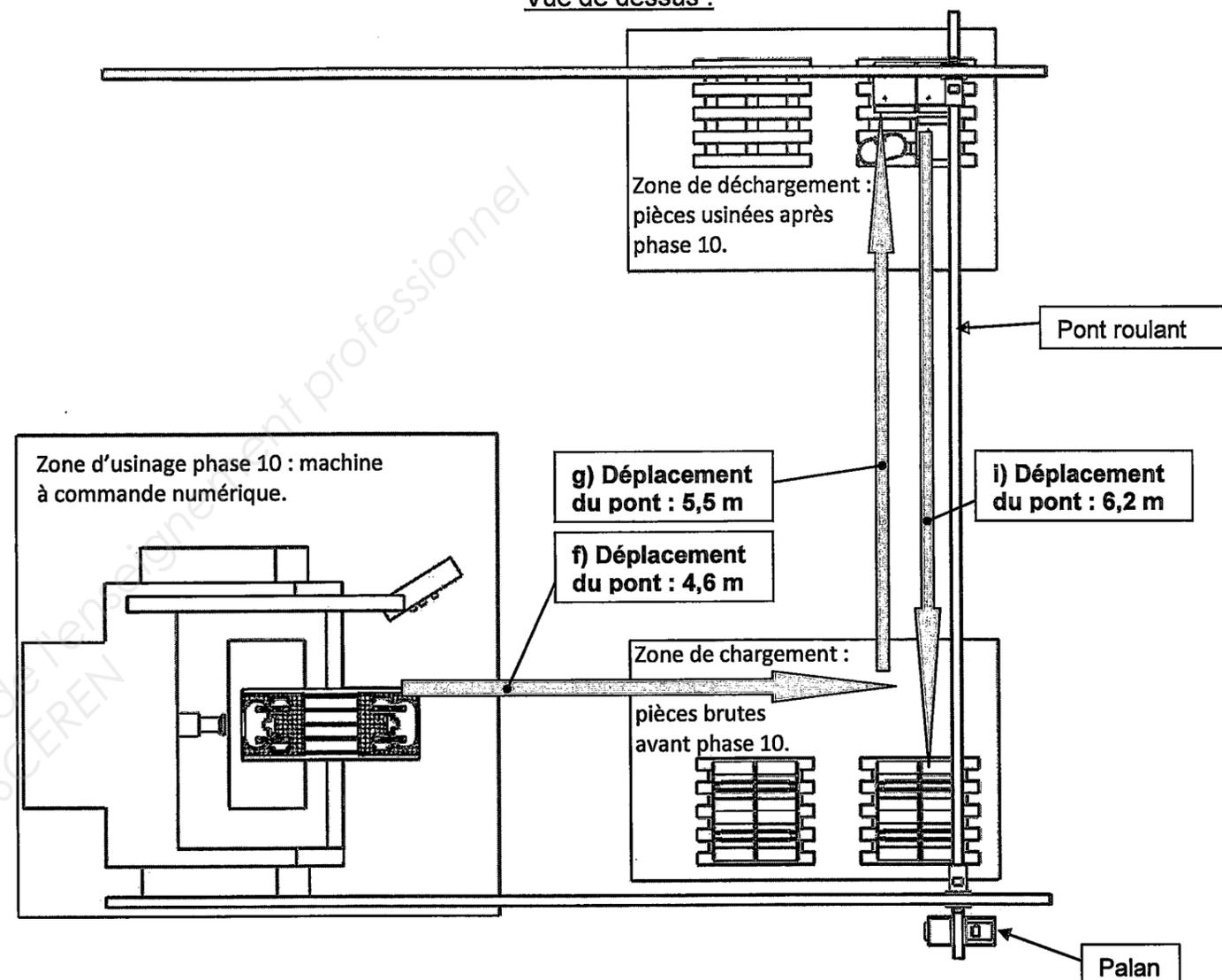
Vue de coté :



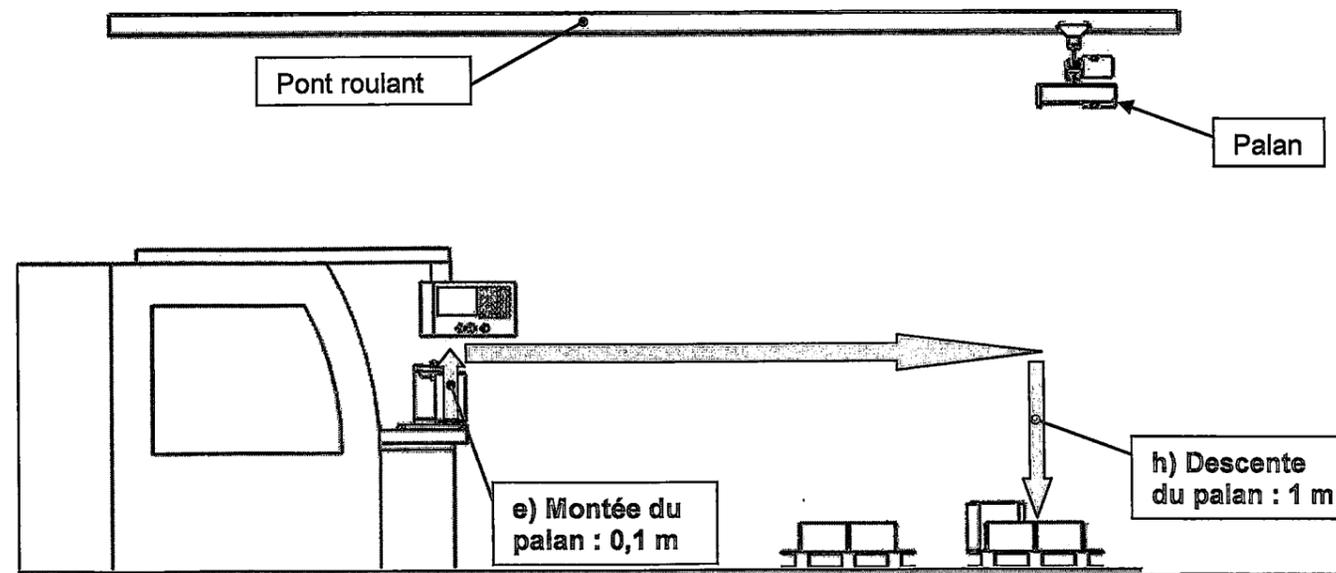
## Opérations de déchargement du brut après usinage phase 10 : e+f+g+h+i

10 : e+f+g+h+i

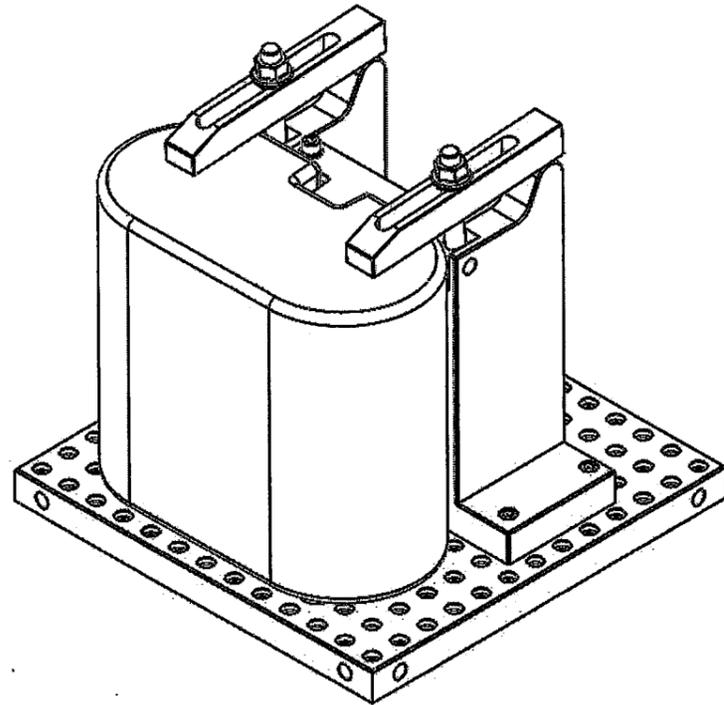
Vue de dessus :



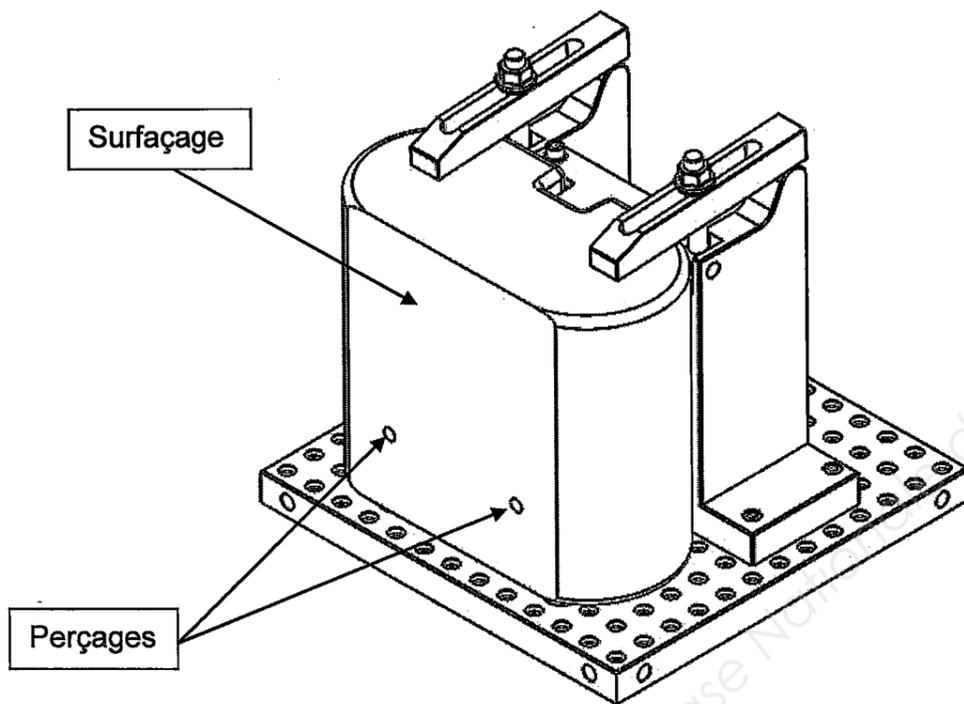
Vue de coté :



**Montage d'usinage avec pièce brute avant phase 10 :**



**Montage d'usinage avec pièce usinée après phase 10 :**



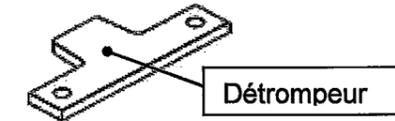
Ce montage d'usinage remplit plusieurs fonctions dont :

1. Mise en position et maintien en position du montage sur la table d'usinage,
2. Détrompeur,
3. Centrage du brut,
4. Mise en position du brut sur le montage d'usinage,
5. Maintien en position du brut sur le montage d'usinage.

Montage complet	Décomposition des différentes fonctions				
	1	2	3	à déterminer	à déterminer

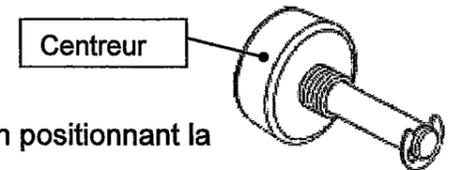
**Fonction 1 :** mise en position et maintien en position du montage sur la table d'usinage **ne font pas partis de l'étude.**

**Fonction 2, détrompeur :**



Brut dans le mauvais sens : « tête en bas »		Brut dans le bon sens « tête en haut »	
Vue en perspective :	Vue de dessus :	Vue en perspective :	Vue de dessus :

**Fonction 3, centrage du brut :**



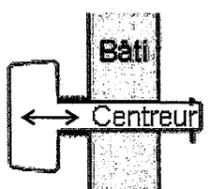
Le centreur permet de guider le brut pendant la phase d'approche en positionnant la rainure au milieu du montage avec la précision nécessaire :

Brut mal positionné :

Brut correctement positionné :

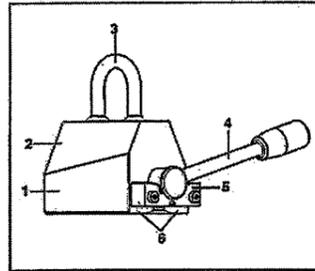


Pour remplir correctement sa fonction, le centreur doit pouvoir coulisser dans le montage et revenir en position à l'aide d'un ressort.



## Caractéristiques du porteur magnétique :

Spécifications techniques et dimensionnelles :



- 1 Aimant
- 2 Plaque d'instructions + plaque d'identification
- 3 Anneau d'accrochage
- 4 Levier
- 5 Plaque de verrouillage
- 6 Pôles

	NEO 125	NEO 250	NEO 500
Longueur (mm)	93	152	246
Largeur (mm)	60	100	120
Hauteur (mm) (jusqu'au crochet)	110	164	164
Poids net (kg)	2,6	10	20
Force de décollement (daN)	400	800	1600
Force portante nominale pour tôle (kg)	125	250	500
Force portante nominale pour barre, tuyau et tube (kg)	40	125	250
ø min/max (mm)	50/100	60/200	65/270

La force portante peut varier suivant :

1) **Entrefer entre la charge et l'aimant**, provoqué par: papiers, salissures, peintures, barbes, détériorations, rugosité de la surface ou tolérance d'état de surface (choisir entre rugosité et planéité : prendre la valeur la plus grande).

Pour les différents entrefers, la force portante diminue selon les pourcentages suivants :

Entrefer en mm	0	0,063	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
pourcentage d'efficacité	100	97	93	90	86	83	79	76	73	69	66

2) **Longueur et largeur de la charge.** Une pièce très longue qui déborde de l'aimant va se bomber, créant ainsi un entrefer. C'est ce qu'on appelle l'effet de pelage.



Ne jamais dépasser le poids maximal et/ou les dimensions maximales correspondant aux épaisseurs de matériaux mentionnées dans le tableau.  
Ne jamais poser l'aimant sur un trou ou alésage important dans la pièce.

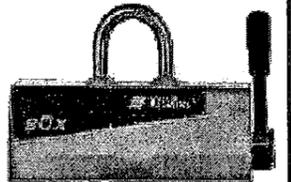
3) **Le type de matériau de la charge.** Si le taux d'alliage est élevé, alors la force portante diminue. Certains alliages sont même entièrement non-magnétiques (par exemple l'acier inoxydable 304).

Pour les différents matériaux, la force portante diminue selon les pourcentages suivants :

	pourcentage d'efficacité	NEO 125	NEO 250	NEO 500
Acier E 24-2 (S 235 JR)	100	125 kg	250 kg	500 kg
Acier A 50-2 (St 52)	96	120 kg	240 kg	480 kg
Acier coulé	90	112 kg	225 kg	450 kg
Acier faiblement allié	80	100 kg	200 kg	400 kg
Acier inoxydable 430F	50	62 kg	125 kg	250 kg
Fonte	45	56 kg	112 kg	225 kg
Nickel	10	12 kg	25 kg	50 kg

4) **Une surface de contact aussi grande que la face polaire.** Si la charge ne recouvre pas entièrement les faces polaires, la force portante diminue d'un même pourcentage.  
Une charge doit recouvrir autant que possible l'ensemble des trois pôles.

Exemple de détermination d'un porteur magnétique :



S'il s'agit d'une pièce massive en fonte d'une masse de 100Kg dont la surface de contact est plus grande que la face polaire de l'aimant :

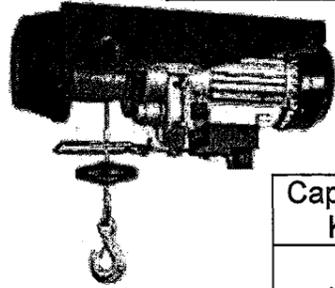
Si la pièce est en fonte : le porteur aura une efficacité de 45% par rapport à sa capacité de charge initiale.

Si la planéité de cette pièce est de 0,15 mm : le porteur aura une efficacité de 90% par rapport à sa capacité de charge initiale.

Dans ces conditions la capacité des différents porteurs magnétiques devient :  
NEO 125 (125 Kg dans les meilleures conditions) :  $125 \times 0,45 \times 0,90 = 50,625$  Kg  
NEO 250 (250 Kg dans les meilleures conditions) :  $250 \times 0,45 \times 0,90 = 101,25$  Kg  
NEO 500 (500 Kg dans les meilleures conditions) :  $500 \times 0,45 \times 0,90 = 202,5$  Kg

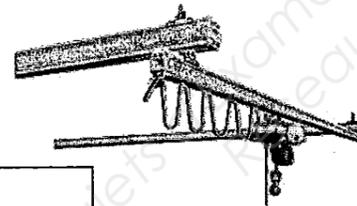
Pour une charge de 100 Kg en fonte avec une rugosité de 0,15 mm il faut choisir le porteur NEO 250 ou NEO 500.

### Caractéristiques des palans (déplacements verticaux):



Capacité Kg	Groupe FEM/ISO	Vitesse de levage m/min	Puissance kW	Type DMK
125	2m/M5	8	0,2	154C
		8/2,5	0,2/0,6	132E
		16	0,4	232C
250	2m/M5	4	0,2	134C
		4/1,2	0,2/0,6	112D
		8	0,4	234C
		8/2,5	0,4/0,12	234D
		16	0,8	332C
500	2m/M5	4	0,4	214C
		4/1,2	0,4/0,12	214D
		8	0,8	334C
		8/2,5	0,8/0,24	334D
		16	1,6	432C

### Caractéristiques des moteurs de pont roulant (déplacements horizontaux) :



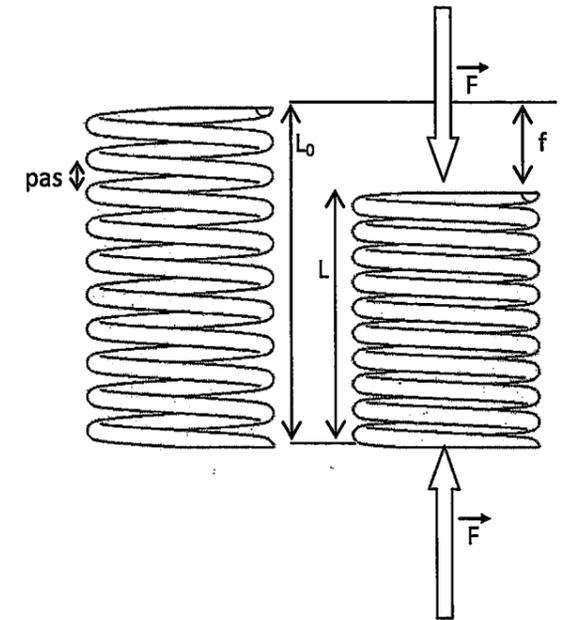
Chariot	Type	Capacité Max Kg /daN	Vitesse (m/min)	Vitesse (m/min)	Vitesse (m/min)	Poids Kg
			FEM 9.5 11	FEM 9.5 14	FEM 9.5 22	
Par poussée manuelle	SM2	500	-	-	-	6
	SM3	1000	- MANUEL -			12
	SM4	2000	-	-	-	25
Électrique	EM2	500	6	7,5	9	35
	EM3	1000	6	7,5	9	50

### Formulaire : Calcul d'un ressort

Force en N développée par un ressort :  $F = K \times f$

Raideur du ressort K en N/mm

Flèche  $f = L_0 - L$  en mm



### Formulaire : Cisaillement

Contrainte  $\tau = T/(nS)$  (MPa)

T : Effort tangentiel (N)

S : Section (mm<sup>2</sup>)

n : nombre de section(s) cisailée(s)

Re : Limite d'élasticité (MPa)

Rg : Limite élastique au glissement (MPa)

Rpg : Limite pratique au glissement (MPa)

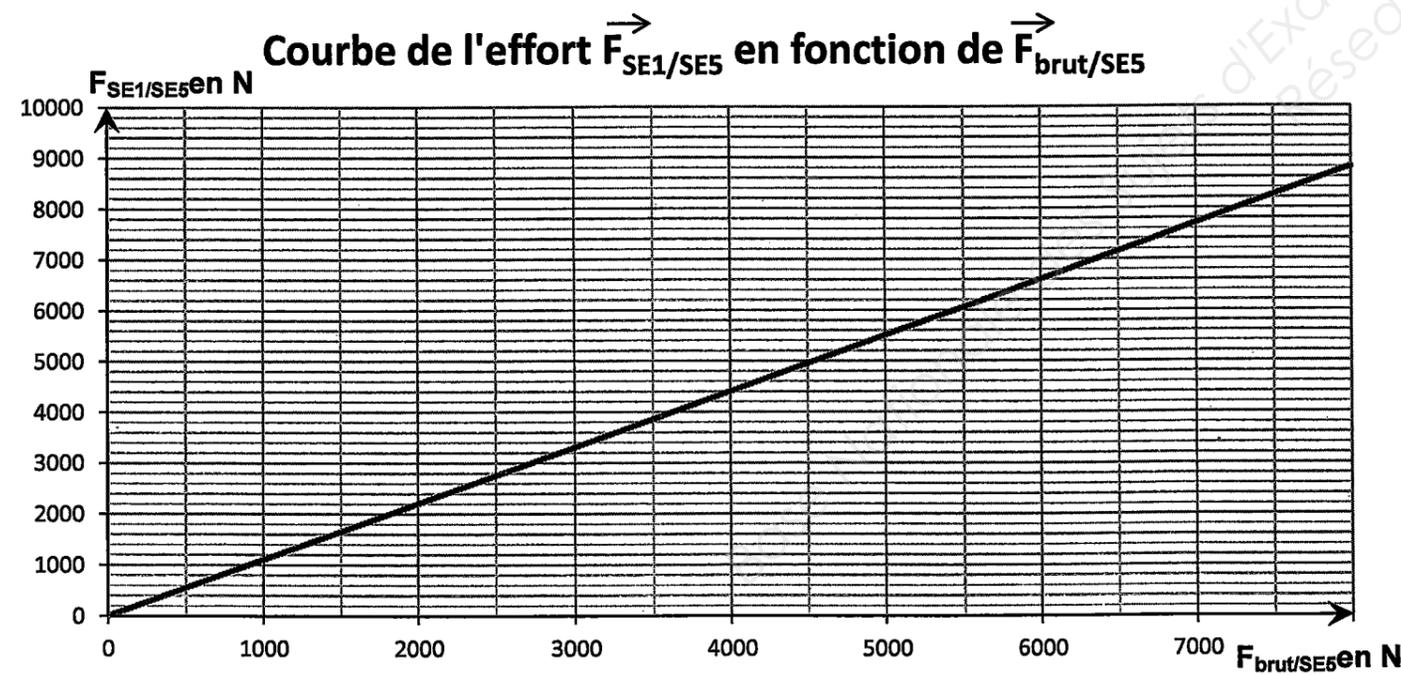
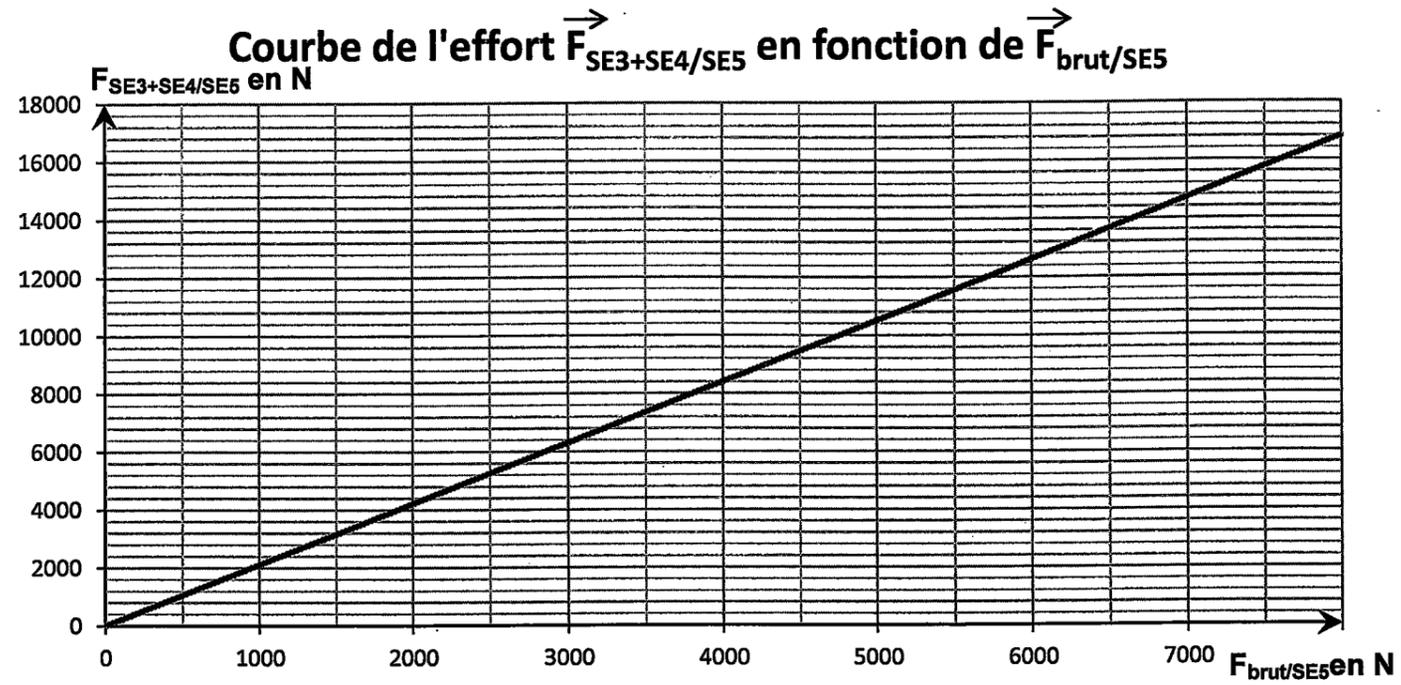
Rpg = Rg/s

s : coefficient de sécurité

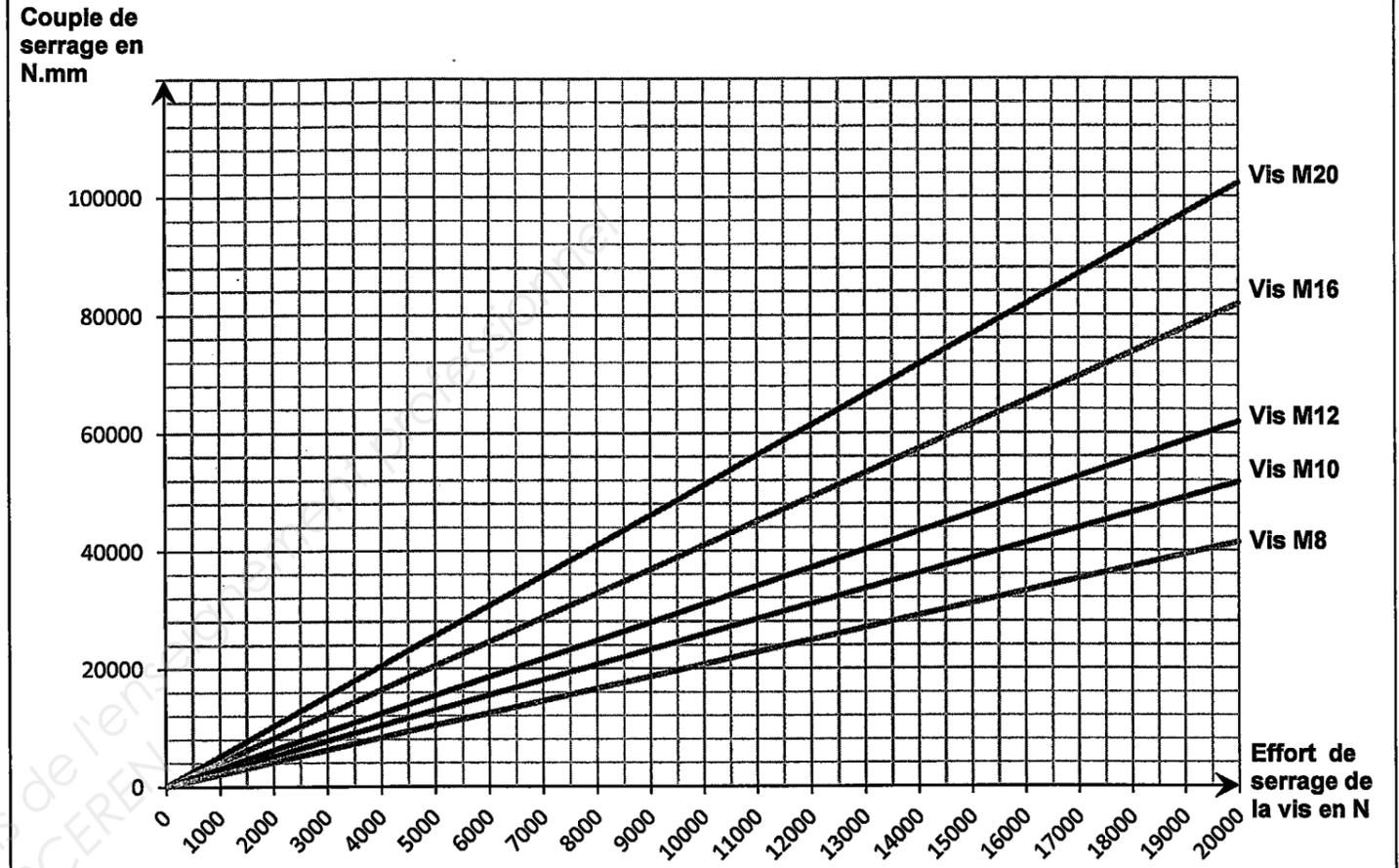
Condition de résistance :

$$\tau \leq Rpg$$

**Simulations des efforts obtenues à l'aide d'un logiciel de calcul.**



**Couple de serrage en fonction de l'effort.**



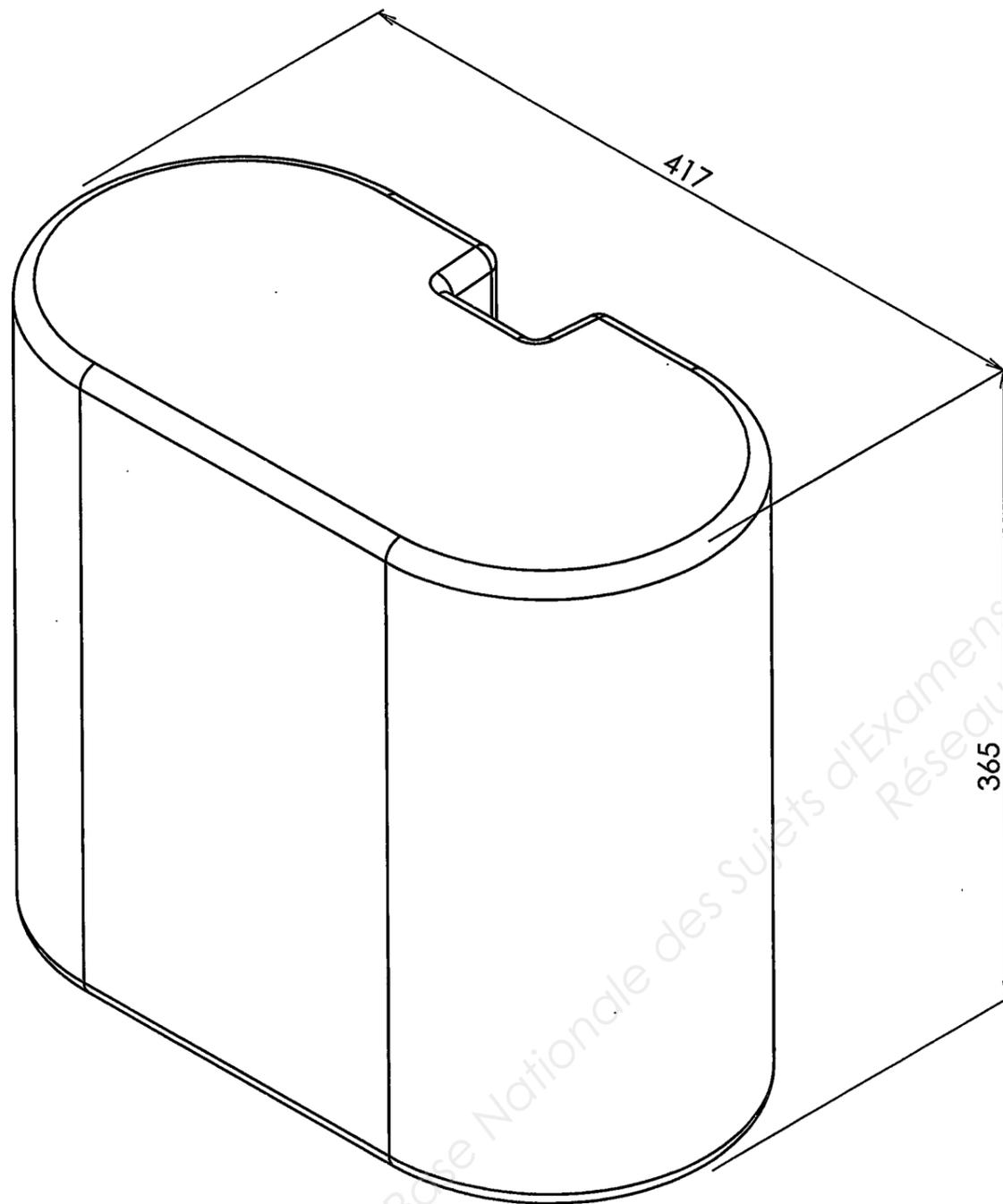
## Désignation des matériaux :

ALLIAGES FERREUX	
FONTES	ACIERS
	ACIERS NON ALLIES      ACIERS ALLIES
<p><b>A) LES FONTES A GRAPHITE LAMELLAIRE :</b> Exemple de désignation symbolique :</p> <p style="text-align: center;"><b>EN-GJL-200</b></p> <p>Préfixe      Symbole du type de fonte      R en MPa</p> <p>* R = Limite minimale à la rupture en MPa (N/mm<sup>2</sup>)</p>	<p><b>A) LES ACIERS D'USAGE GENERAL : S</b> <b>B) LES ACIERS DE CONSTRUCTION</b> <b>MECANIQUE : E</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>S 235</b> <b>E 335</b></p> <p>Symbole      Re en MPa</p> <p>* Re = Limite minimale d'élasticité en MPa (N/mm<sup>2</sup>)</p>
<p><b>B) LES FONTES MALLEABLES :</b> Exemple de désignation symbolique :</p> <p style="text-align: center;"><b>EN-GJMB-450-6</b></p> <p>Préfixe      Symbole du type de fonte      A%      R en MPa</p> <p>* A% = Pourcentage d'allongement après rupture</p>	<p><b>A) LES ACIERS FAIBLEMENT ALLIES :</b> (Aucun élément d'alliage n'atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>36 Ni Cr Mo 8-6</b></p> <p>% de carbone x 100</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p><b>% des éléments d'alliage</b> x4 pour Cr, Co, Mn, Ni, Si, W x10 pour Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr x100 pour Ce, N, P, S x1000 pour B</p> <p>36 Ni Cr Mo 8-6 : 0,36 % de carbone ; 2 % de Nickel ; 1,5 % de Chrome ; faible % de Molybdène</p> <p><b>B) LES ACIERS FORTEMENT ALLIES :</b> (Au moins un élément d'alliage atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>X 5 Cr Ni 18-10</b></p> <p>Symbole      % de carbone x 100      % réel des éléments d'alliage</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p>X 5 Cr Ni 18-10 : 0,05 % carbone ; 18 % de Chrome ; 10 % de Nickel</p>
<p><b>C) LES FONTES GRAPHITE SPHEROÏDAL :</b> Exemple de désignation symbolique :</p> <p style="text-align: center;"><b>EN-GJS-400-18</b></p> <p>Préfixe      Symbole du type de fonte      R en MPa      A%</p>	<p><b>C) Les aciers pour traitement thermique et forgeage :</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>C 40</b></p> <p>Symbole      % de carbone x 100</p> <p>Acier non allié à 0,4 % de carbone</p>

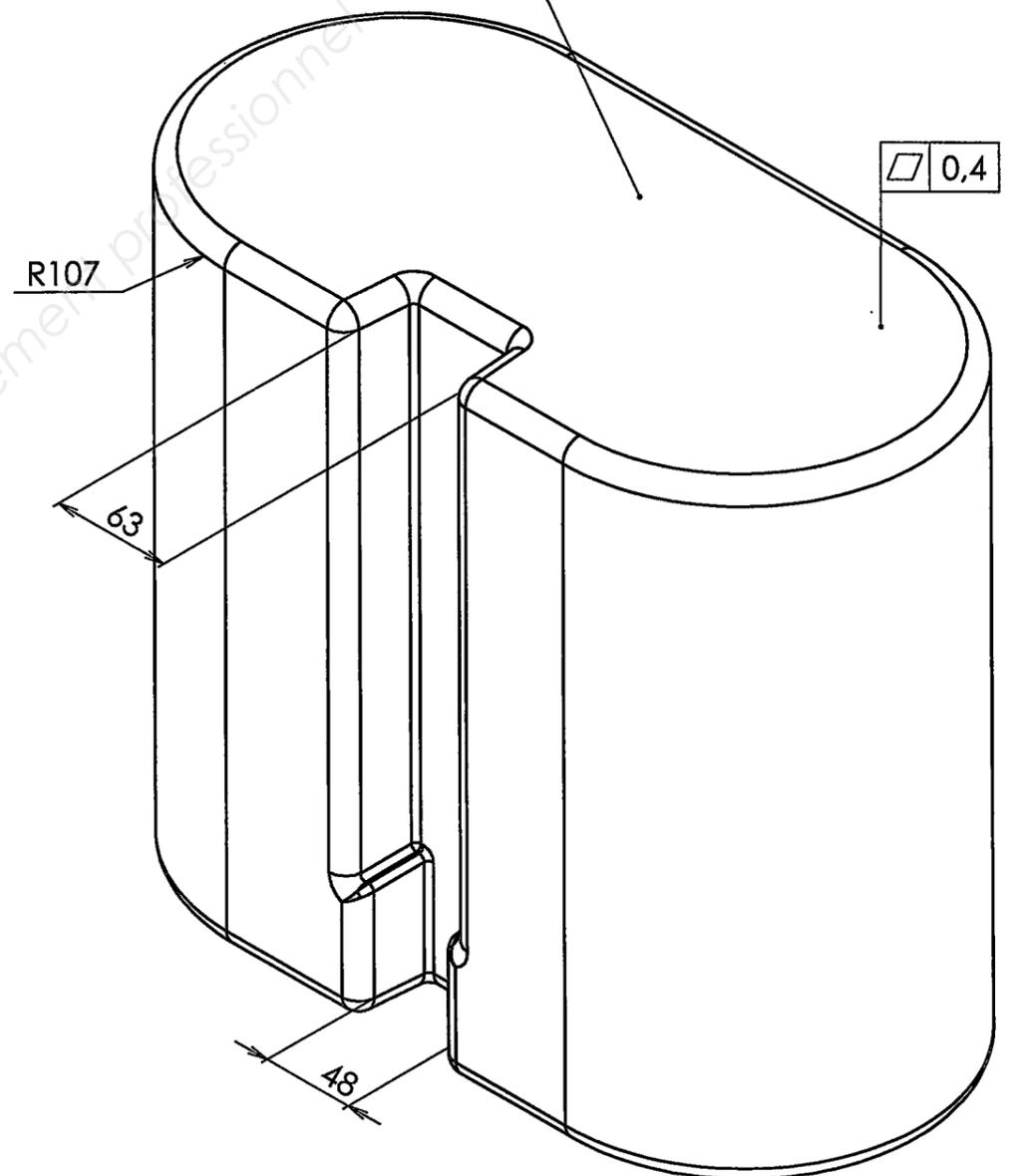
ALLIAGES NON FERREUX	
ALLIAGES D'ALUMINIUM	ALLIAGES DE CUIVRE
<p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">Code numérique      Désignation symbolique éventuellement</p> <p style="text-align: center;"><b>EN AB-21 000 [Al Cu4 Mg]</b></p> <p>Symbole du métal de base : <b>ALUMINIUM</b></p> <p>1<sup>er</sup> élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>2<sup>e</sup> élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>Exemple : EN AB-21 000 [Al Cu 4 Mg] : Alliage d'aluminium ; 4 % de Cuivre ; faible % de Magnésium</p>	<p><b>Bons conducteurs électriques.</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>Cu Zn 39 Pb2</b></p> <p>Symbole du métal de base : <b>CUIVRE</b></p> <p>1<sup>er</sup> élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>2<sup>e</sup> élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>Exemple : Cu Zn 39 Pb2 : Alliage de Cuivre ; 39 % de Zinc ; 2 % de Plomb</p>

### SYMBOLES CHIMIQUES DES ELEMENTS D'ALLIAGE

Symbole	Elément d'alliage	Symbole	Elément d'alliage	Symbole	Elément d'alliage
Al	Aluminium	Fe	Fer	Ni	Nickel
Be	Béryllium	Li	Lithium	Pb	Plomb
Cr	Chrome	Mg	Magnésium	Ti	Titane
Co	Cobalt	Mn	Manganèse	V	Vanadium
Cu	Cuivre	Mo	Molybdène	Zn	Zinc



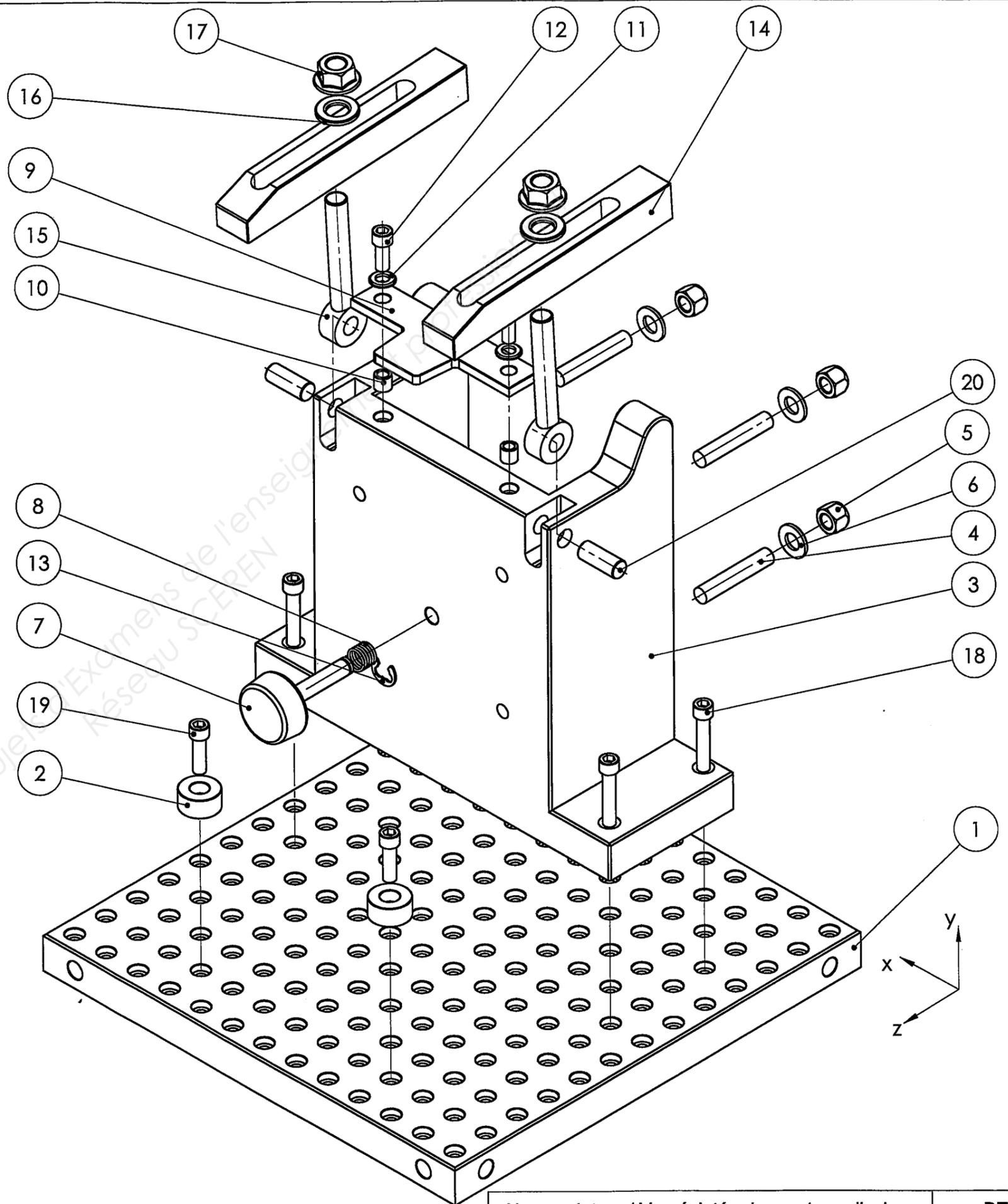
Face supérieure surfacée après forgeage Ra 6,3

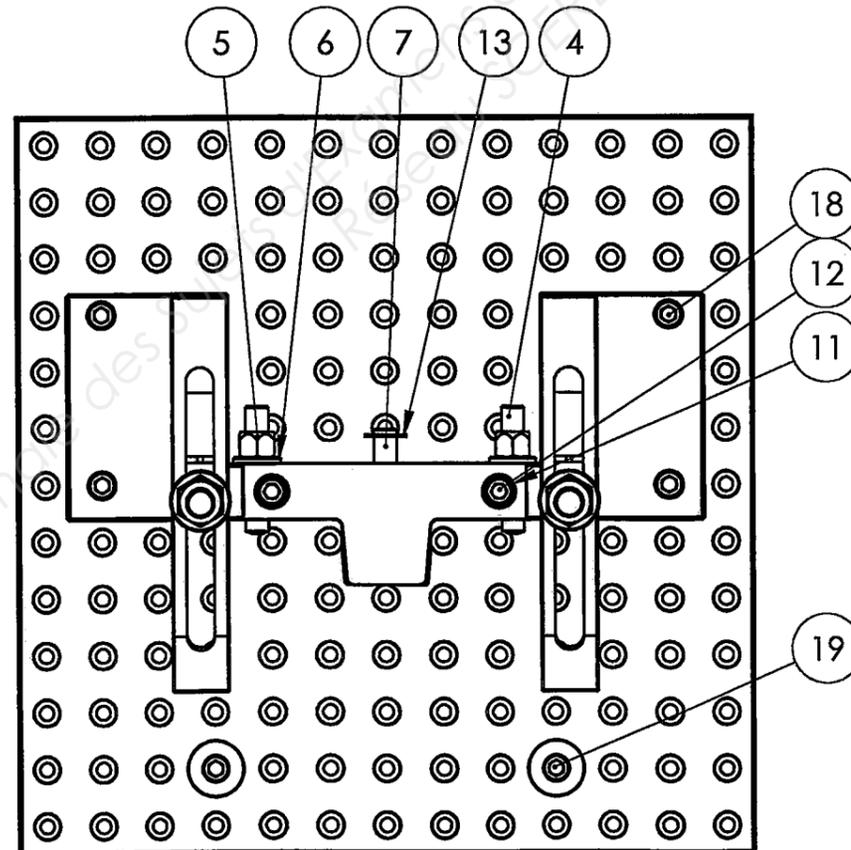
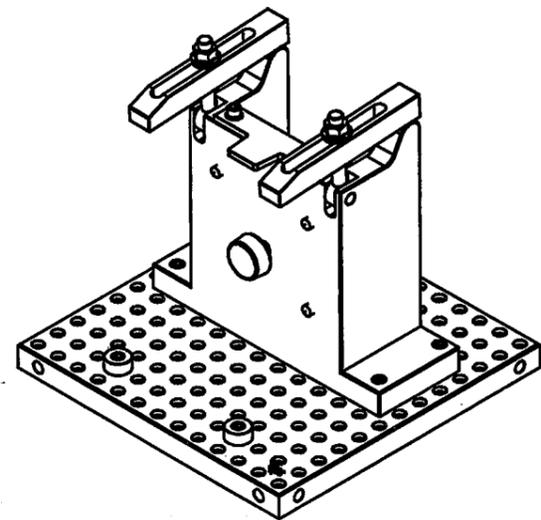
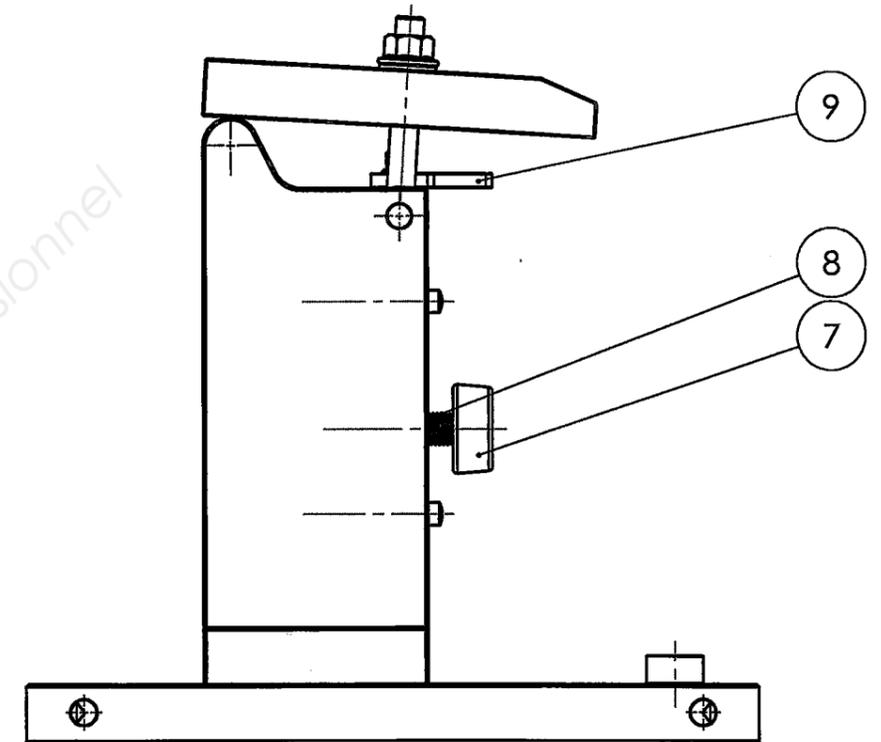
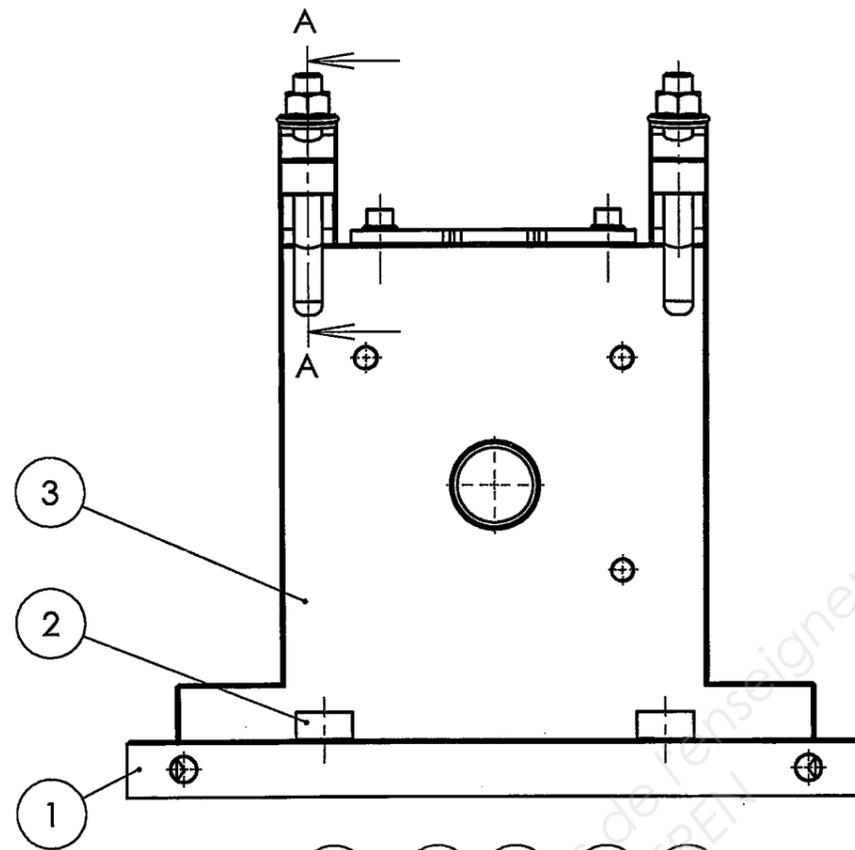
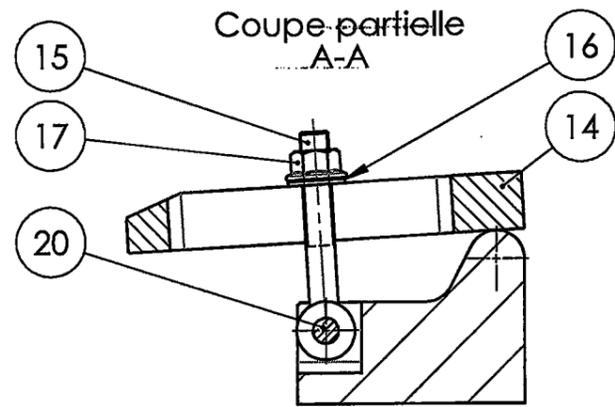


ISO 8015  
Tolérance générale  
ISO 2768 mK  
Matière 16Cr Mo 9-10

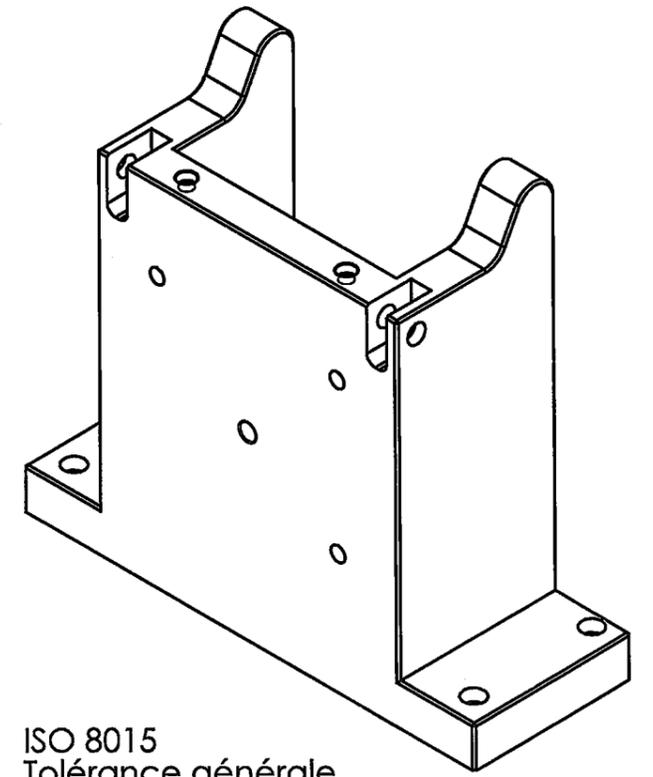
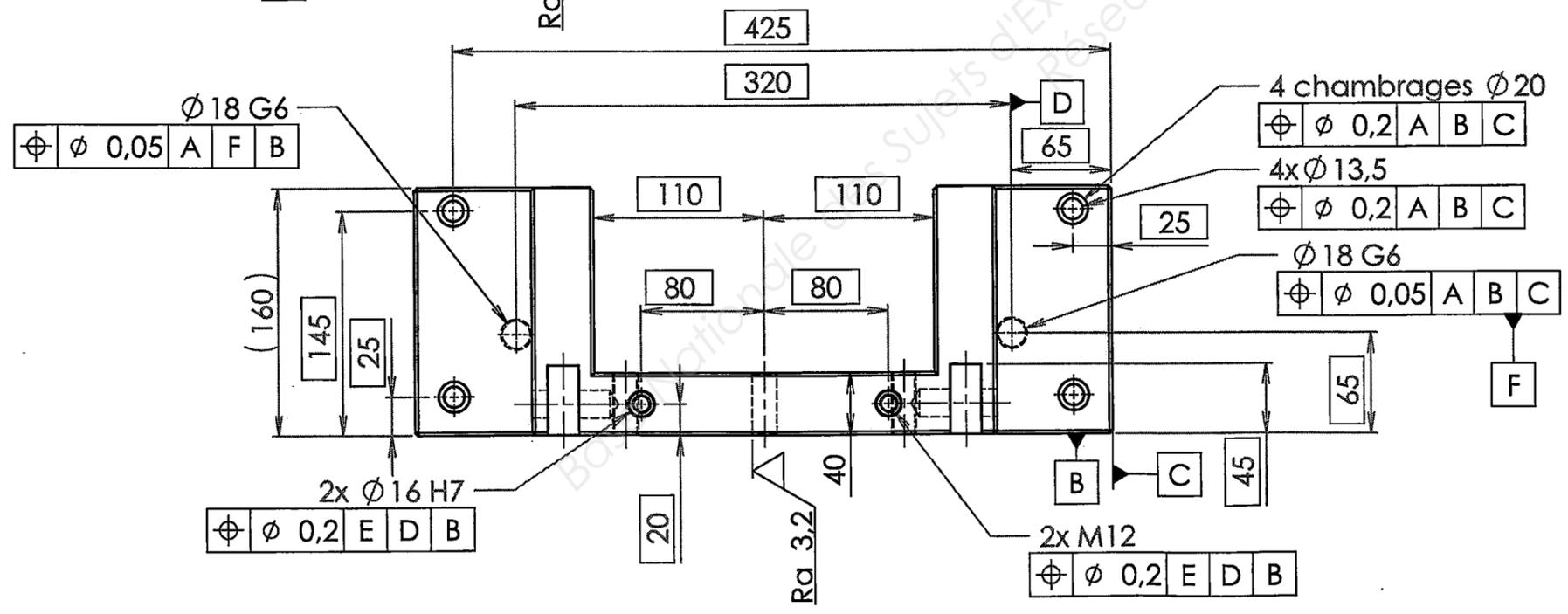
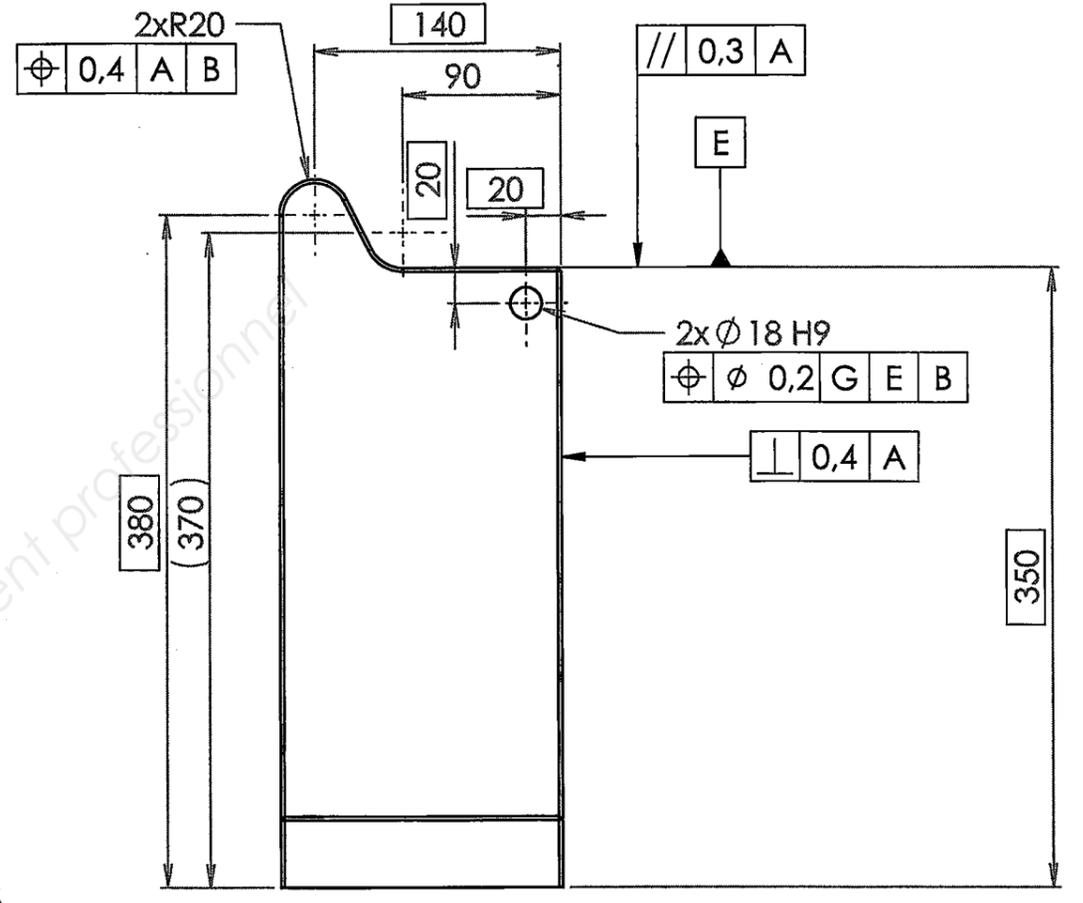
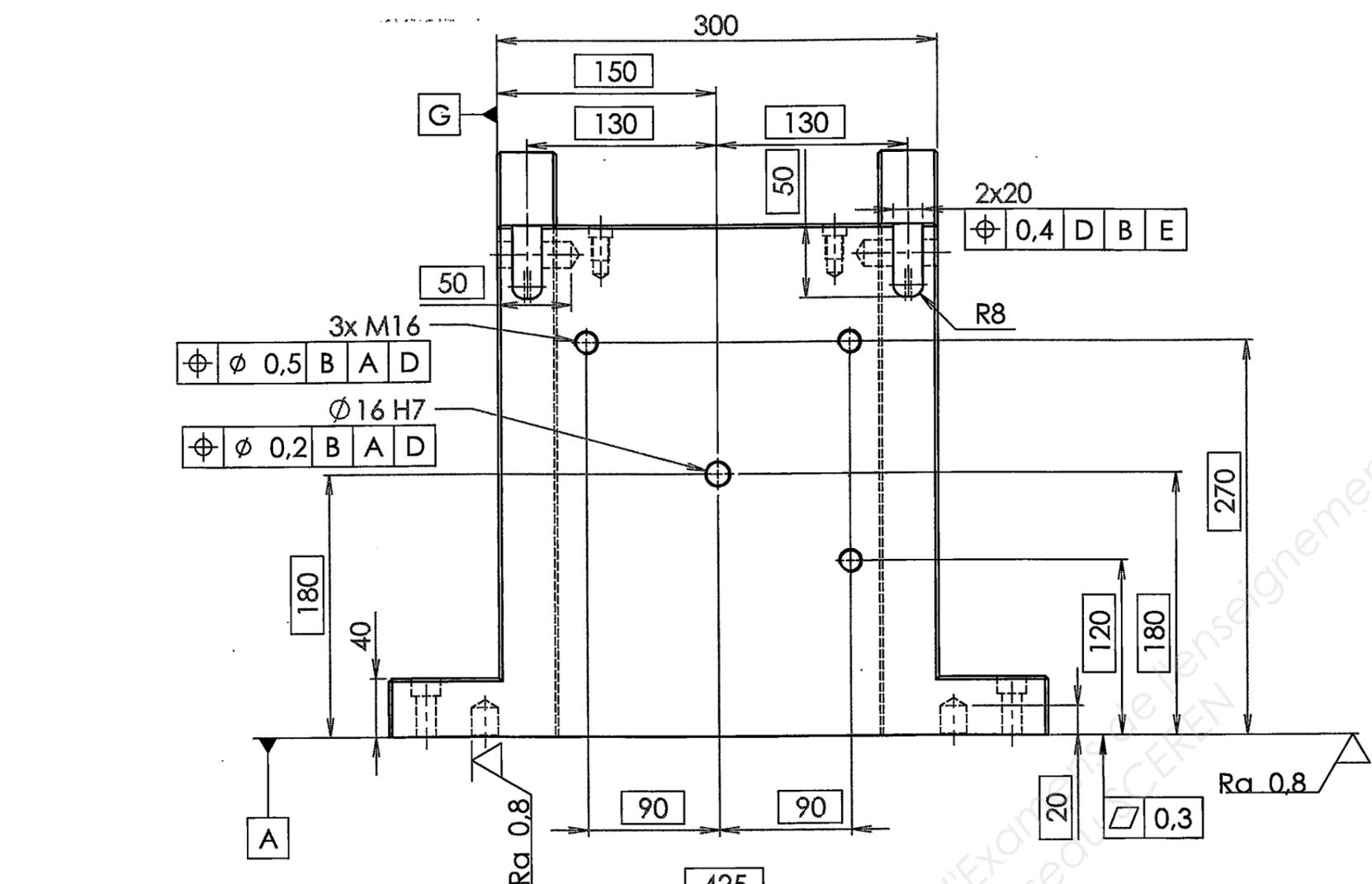
**Edition étudiante de SolidWorks.  
Utilisation académique uniquement.**

20	2	Goupille cylindrique ISO 8734 -18x45 -A	100 Cr 6
19	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M12 x 60 8.8	
18	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M12 x 60 8.8	
17	2	Ecrou hexagonal ISO 4032 - M20 - 08	
16	2	Rondelle plate ISO 10673 - type L - 20	
15	2	Vis à œil M20 x 200	
14	2	Bride	
13	1	Anneau élastique pour arbre 16x1	
12	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M12 x 30 8-8	
11	2	Rondelle plate ISO 10673 - type L - 12	
10	2	Douille de centrage d16x15	
9	1	Détrompeur	C45
8	1	Ressort	
7	1	Centreur	C45
6	3	Rondelle plate ISO 10673 - type L - 16	
5	3	Ecrou hexagonal ISO 7720 - M16 - 08	
4	3	Vis sans tête à six pans creux à bout bombé ISO 4026 M16x90	
3	1	Bâti	EN GJL 250 stabilisée
2	2	Pied (ref 5216010010)	
1	1	Semelle (ref 5106 010 020)	
Rep	Qte	Désignation	Matière





**Edition étudiante de SolidWorks.  
Utilisation académique uniquement.**



ISO 8015  
 Tolérance générale  
 ISO 2768 mK  
 Etat de surface général :  $\nabla$  Ra 6,3  
 Matière EN GJL 250 stabilisée

**Edition étudiante de SolidWorks.**  
**Utilisation académique uniquement.**