

**EPREUVE E4**

**AVANT PROJET DE PRODUIT INDUSTRIEL**

Durée totale : 8 heures

Notation sur 100 points ( coefficient 5 )

**PALAN EUROCHAIN VL5**

**Sous épreuve U42**

**Dessin d'avant-projet**

Durée : 4 h 30

Notation sur 50 points

**AUCUN DOCUMENT AUTORISE**



Toutes les calculatrices 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 sont autorisées.

**Documents remis au candidat au début de la sous - épreuve U 42****DOSSIER TECHNIQUE – Feuilles blanches –**

Présentation du palan « EUROCHAIN – VL 5 »

Page 1 / 2 à 2 / 2

**DOSSIER TRAVAIL DEMANDE – Feuilles vertes –**

Texte du sujet comprenant :

Page 1 / 6 à 6 / 6

- Les objectifs ;
- Le FAST partiel du palan à translation motorisée;
- Le tableau récapitulatif des fonctions techniques à concevoir.

**DOSSIER REPONSE**

- DOCUMENT REPONSE 1 → Feuille de papier A 3 préimprimée
- DOCUMENT REPONSE 2 → Feuille de papier A 3 préimprimée
- DOCUMENT REPONSE 3 → Calque préimprimé – format A 2

**Documents à remettre par le candidat à l'issue de l'épreuve:**

- DOCUMENT REPONSE 1
- DOCUMENT REPONSE 2
- DOCUMENT REPONSE 3

**DOSSIER RESSOURCE – Feuilles jaunes –**

- DOCUMENT 1 → Vue éclatée partielle du chariot de translation ;
- DOCUMENT 2 → Résultats du calcul de structure 3D ;
- DOCUMENT 3 → Dessin du crochet de suspension
- Un extrait de catalogue sur les roulements rigides à billes ;
- Un extrait de catalogue sur les anneaux élastiques ;
- Un extrait de catalogue sur les écrous à encoches ;
- Un extrait de catalogue sur les rondelles frein ;
- Un extrait de catalogue sur la visserie courante .

**Estimation horaire moyenne:**

- Lecture du sujet → 0h 15
- DOCUMENT REPONSE 1 → 1h
- DOCUMENT REPONSE 2 → 1 h 15
- DOCUMENT REPONSE 3 → 2 h

# **DOSSIER TECHNIQUE**

Ce dossier comporte :

- Une présentation générale du support d'étude sur deux pages numérotées 1 /2 et 2/2

Sous - Epreuve U 42

## L'EUROCHAIN VL

### 1-PRESENTATION

L'EUROCHAIN VL est un palan électrique de la société VERLINDE répondant à des besoins de levage industriel de petite et moyenne capacité ( 160 à 5000 kg ).

L'EUROCHAIN VL se combine avec des chariots à déplacement manuel ou électrique installés sur monorail, potence ou pont roulant.

### 2- PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

#### Caractéristiques générales :

- réducteur à double train épicycloïdal.
- capacité de charge de 160 à 5000 kg.
- hauteur de levage de 3 à 30 m.
- levage mono-vitesse ou bi-vitesse.
- déplacement horizontal manuel ou électrique (mono-vitesse, bi-vitesse ou vitesse variable ).

#### Caractéristiques de sécurité :

- commande très basse tension ( 48 V ).
- marche—arrêt de type coup de poing.
- limiteur de couple.
- frein de levage à disque.
- conforme à la directive CE relative aux machines 89/392/CEE.



### 3 - LES DIFFERENTS TYPES D'IMPLANTATIONS

#### Lever une charge sans la déplacer horizontalement

Palan fixe suspendu par un crochet



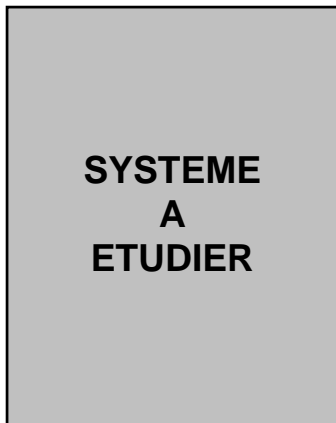
#### Lever une charge jusqu'à 5000 kg et la déplacer horizontalement sur une petite distance

Palan accroché à un chariot déplacé par poussée



#### Lever une charge jusqu'à 5000 kg et la déplacer horizontalement sans effort

Palan accroché à un chariot à déplacement motorisé



#### Lever une charge jusqu'à 2000 kg et la déplacer horizontalement sur un profilé creux

Palan accroché à un chariot à déplacement motorisé sur profilé creux de type Eurosystem



### 4 - CAPACITES DE CHARGE DE LA GAMME VL

	160 kg	250 kg	500 kg	1000 kg	2000 kg	3200 kg	4000 kg	5000 kg
Type VL2								
Type VL5								
Type VL10								
Type VL16								
Type VL20								
Type VL25								

⇐ **PALAN  
ETUDIE**

# DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

Ce dossier comporte le cahier des charges de l'épreuve sur six pages numérotées de **1/6** à **6/6** :

- pages 1/6 et 2/6 : PRESENTATION DE L'OBJECTIF GENERAL
- page 3/6 : 1<sup>ère</sup> Partie : **ETUDE FONCTIONNELLE DU FLASQUE PORTE – MOTEUR**
- page 4/6 : 2<sup>ème</sup> Partie : **ETUDE DE COMPETITIVITE – 1<sup>ère</sup> Etude**
- page 5/6 : 2<sup>ème</sup> Partie : **ETUDE DE COMPETITIVITE – 2<sup>ème</sup> Etude**
- page 6/6 : 3<sup>ème</sup> Partie : **ETUDE DE CONCEPTION**

Sous - Epreuve U 42

## DESSIN D'AVANT PROJET

### OBJECTIF GENERAL:

**Modifications de conception du chariot de translation motorisé pour la gamme de palans EUROCHAIN - VL 5**

L'objet de l'étude proposée est la conception d'un chariot motorisé destiné à recevoir les palans à chaîne de la famille V L 5.

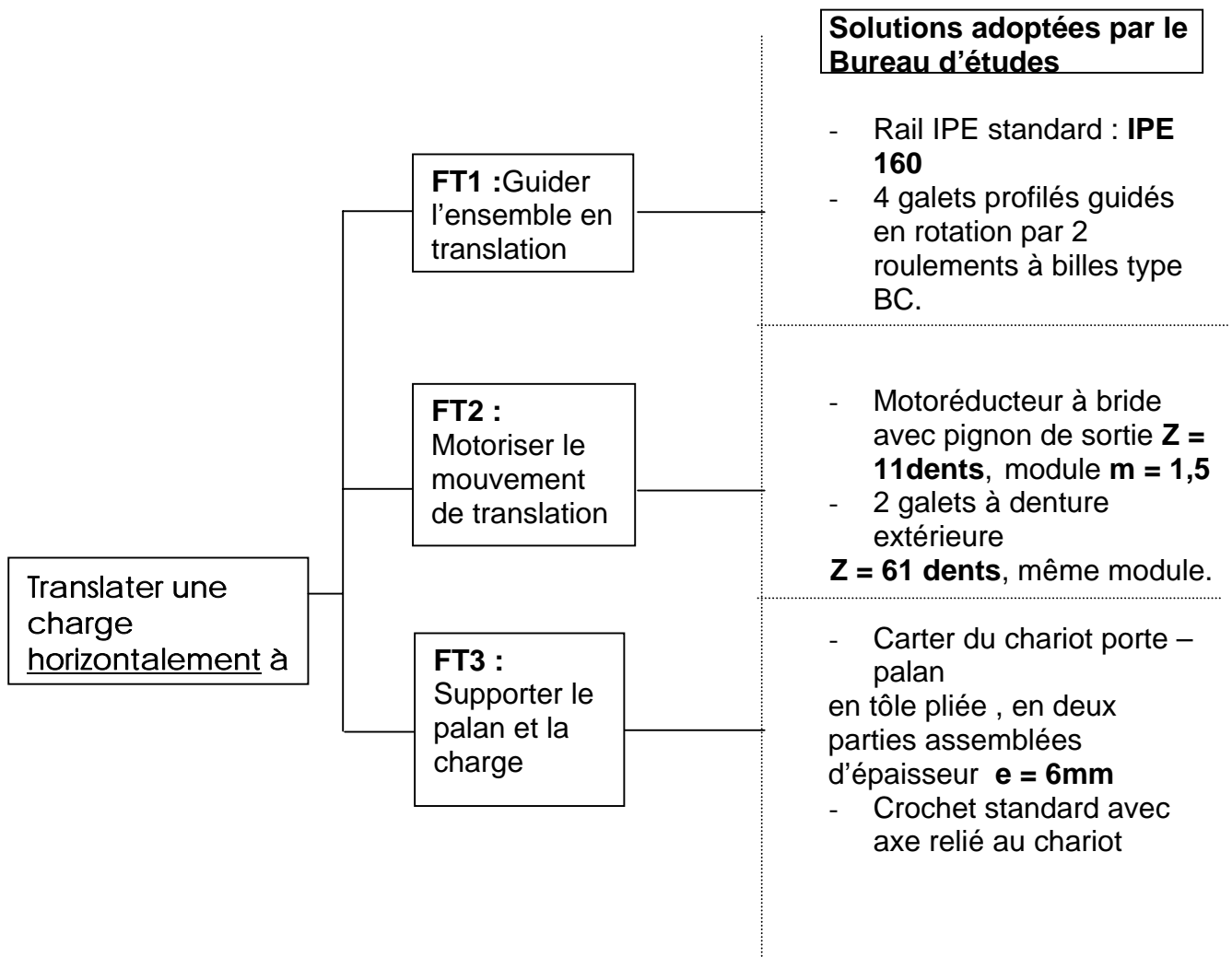
Ce mécanisme est destiné à entraîner une charge suspendue le long d'un rail réalisé à partir d'un profilé standard de section **IPE** ( Voir **DOCUMENT REPONSE 2 et 3** )

### On donne :

1°) Un **DOSSIER RESSOURCE** comprenant des documents de référence repérés **DOCUMENT 1, DOCUMENT 2, DOCUMENT 3**, ainsi que des extraits de catalogue où l'on trouvera les caractéristiques des roulements à billes cités en référence et les caractéristiques d'un certain nombre de composants normalisés utilisés en construction mécanique courante.

2°) Le FAST partiel du système de translation présentant les solutions retenues par le bureau d'études :

### FAST PARTIEL DE LA PARTIE A ETUDIER



**3°) Les contraintes générales de conception à respecter :**

- a) Le chariot sera fabriqué en moyenne série ( 1000 par mois ), la structure porteuse sera réalisée en tôle pliée en deux parties assemblées :
  - Cet assemblage devra permettre un **réglage de l'écartement** des galets en fonction du rail adopté par le client ;
  - L'épaisseur de la tôle est **e = 6 mm**.
- b) Le chariot de translation est guidé sur le rail par 4 galets profilés répartis de part et d'autre du rail dont la section est, dans le cas présent, un **IPE 160**
  - 2 des 4 galets sont moteurs et situés du même côté du rail ;
  - Les 2 galets moteurs portent une denture périphérique et sont entraînés simultanément par le pignon de sortie du motoréducteur.
- c) Les galets sont guidés en rotation sur leur axe par 2 roulements à billes ; une évaluation statistique de leur durée de vie conduit au choix de 2 roulements **6204 BC 02 [ d=20, D=47, B=14 ]**
- d) Le palan sera relié au chariot par un crochet standard représenté en vraie grandeur sur le **DOCUMENT 3** du dossier ressource ; ce crochet correspond à la version « **PALAN ACCROCHE** » de la gamme, il est relié au chariot par un axe à concevoir dont il faudra réaliser la liaison avec la structure porteuse évoquée plus haut.

**TABLEAU RECAPITULATIF DES PRINCIPALES FONCTIONS TECHNIQUES A REALISER**

<b>FONCTIONS TECHNIQUES A ASSURER</b>	<b>DONNEES ET CONDITIONS A RESPECTER</b>
<b>FT 1 :</b> Guider l'ensemble palan + charge en translation	Le rail est un profilé standard <b>IPE 160</b> ; les 4 galets guidés en rotation par deux roulements à billes <b>6204 BC 02 [ d=20, D=47, B=14 ]</b> La liaison des axes portant les galets avec la structure est une liaison encastrement démontable.
<b>FT 2 :</b> Motoriser le mouvement de translation	La liaison du motoréducteur avec la structure est une liaison encastrement démontable conditionnée par les données du constructeur : - positionnement par centrage court + appui plan ; la fixation est assurée par une vis H avec rondelle et un goujon servant à orienter le motoréducteur lors du montage ( ils ne sont pas représentés sur le Document REPONSE 3). Les deux galets côté moteur portent une denture droite [ <b>m= 1,5 ; Z= 61</b> ]assurant l'entraînement du chariot par roulement sans glissement des galets sur l'intérieur de la semelle du profilé .
<b>FT 3 :</b> Supporter la charge et le palan	La structure est constituée de deux parties assemblées par des éléments filetés à définir ; <b><u>l'assemblage de ces deux parties doit permettre un réglage de l'écartement des galets</u></b> en fonction du profil de circulation choisi par le client. La liaison du palan avec la structure porteuse est assurée à l'aide d'un axe à concevoir et d'un crochet standard défini partiellement sur le DOCUMENT 3; la liaison de l'axe avec la structure est une liaison encastrement démontable

**1<sup>ère</sup> Partie : ETUDE FONCTIONNELLE DU FLASQUE PORTE - MOTEUR****OBJECTIF : Associer les surfaces constitutives à des fonctions techniques**

**Références :** DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT1  
DOSSIER REPONSE → DOCUMENT REPONSE 1

**Objectif:**

- Définir pour ce flasque les conditions géométriques qui garantissent le montage correct du motoréducteur repère **25** et le bon engrènement du pignon d'attaque avec les deux galets moteurs repère **2**.

**TRAVAIL DEMANDE :** → DOCUMENT REPONSE 1

**A réaliser sur feuille réponse préimprimée à l'aide des instruments basiques du dessin technique : crayon, gomme, compas, ...**

**1 – 1 - Surligner sur le document les surfaces associées aux fonctions techniques :**

FT 11 : Positionner les axes des galets par rapport au motoréducteur → **Couleur rouge**  
FT 21 : Positionner le motoréducteur par rapport au flasque → **Couleur rouge**  
FT 22 : Fixer le motoréducteur sur le flasque → **Couleur bleue**

**1 – 2 – Etude de la fonction FT 11 :**

- Reporter sur le document réponse les spécifications relatives à la fonction **FT 11**.

**1 – 3 – Etude de la fonction FT 21 :**

- Reporter sur le document réponse les spécifications relatives à la fonction **FT 21**.

**1 – 4 – Etude de la fonction FT 22 :**

- Reporter sur le document réponse les spécifications relatives à la fonction **FT 22**.

**Remarques :**

- Donner des valeurs numériques pour la cotation dimensionnelle, les valeurs nominales des cotes étant mesurées sur le dessin à l'échelle 1 :1 .

- Pour le tolérancement géométrique, on se contentera de **reporter proprement les symboles normalisés sans fixer la valeur des tolérances.**

**2<sup>ème</sup> Partie :** ETUDE DE COMPETITIVITE**OBJECTIF N° 1 :** Définir une stratégie de fabrication pour le deuxième flasque.**OBJECTIF N° 2 :** Caractériser et réaliser la fonction technique**FT 1 :** Guider l'ensemble en translation.**Références :****DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT1****DOSSIER REPONSE → DOCUMENT REPONSE 1 et 2****1<sup>ère</sup> Etude :** Réalisation de l'OBJECTIF N°1**Voir DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT1**

- Les deux flasques **1** et **1'** ont des fonctions communes à assurer qui sont :

- Positionner les axes des galets moteurs et porteurs
- Fixer les axes des galets moteurs et porteurs
- Assurer la rigidité de l'ensemble de la structure porteuse
- Fixer la plaque de renfort
- Fixer la butée en caoutchouc
- Fixer la ferrure d'entraînement

- Les fonctions qui les différencient sont :

- Positionner le motoréducteur.
- Fixer le motoréducteur
- Fixer le ou les contrepoids

A partir de là, deux stratégies de fabrication sont possibles :

**Choix N°1 :** On réalise un seul type de flasque tout en sachant que des usinages seront superflus sur chacun des deux flasques.

**Choix N°2 :** On différencie les deux flasques suivant qu'ils sont côté moteur ou non.

**TRAVAIL DEMANDE :** → **DOCUMENT REPONSE 1**

**2 – 1 -** Justifier par une argumentation cohérente les deux possibilités envisagées par le constructeur ( Réponse en bas et à gauche du **DOCUMENT REPONSE 1** ).

**2<sup>ème</sup> Etude : Réalisation de l'OBJECTIF N°2**

Dans sa version précédente le chariot de translation avait été conçu avec des galets moteurs et porteurs guidés par **un seul roulement rigide à billes.**

Le choix de cette solution apparemment intéressant sur le plan économique s'est révélé nuisible à long terme avec l'apparition de ruptures prématurées due à une fatigue excessive des systèmes de guidage en question ; le Bureau d'études a réagi en proposant de **remplacer le système à un roulement par un système à deux roulements rigides à billes** de mêmes dimensions .

**TRAVAIL DEMANDE : → DOCUMENT REPONSE 2****AU CRAYON ET A MAIN LEVEE**

En vous appuyant sur le **DOSSIER RESSOURCE** :

- 2 – 2 - Proposer une solution pour le montage des roulements dans chacun des galets ( moteur ou porteur ) ;
- 2 – 3 - Proposer une solution pour la liaison encastrement de l'axe porte galet sur le flasque ;
- 2 – 4 - Reporter sur le dessin les cotes fonctionnelles relatives à ce montage : **ajustements, jeux, ...**
- 2 – 5 - Proposer une nomenclature succincte s'appuyant sur la documentation ressource.

**Remarque importante :**

Pour le **travail à main levée** , le respect de la normalisation au sens dimensionnel du terme ne sera pas un élément déterminant de l'évaluation, par contre, il est important de fournir un travail lisible et techniquement correct .

**3<sup>ème</sup> Partie :** ETUDE DE CONCEPTION

**OBJECTIF :** Caractériser et réaliser la fonction technique  
**FT 3 : Supporter le palan et la charge**

**Références :** DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT 1, 2 et 3  
DOSSIER REPONSE → DOCUMENT REPONSE 3

**Données :**

- Une modélisation 3D bâtie sur l'idée d'une réalisation en tôle pliée d'épaisseur **6 mm** a fait l'objet d'une étude de résistance par la méthode des éléments finis ( **M.E.F.** ). La mise en œuvre d'un logiciel de calcul de structure 3D interfacé avec un modeleur 3D solide réel a permis de mettre en évidence une surcharge des flasques en partie basse. [ Voir DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT 2 ]  
On décide donc d'améliorer la rigidité de l'ensemble par l'ajout de deux plaques de renfort. [ Voir DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT 1 ]
- Cette même étude conduit à prévoir deux tirants de **Diamètre d > 20 mm** pour l'assemblage des deux flasques.
- L'utilisation du même chariot pour une gamme de profilés **IPE** de largeur **B** allant de **64 à 310mm** impose un réglage de l'écartement des galets avec un pas de **4 mm**.
- La liaison du palan avec le chariot est du type « **ACCROCHE** », elle consiste à relier le crochet standard à la structure par un axe à définir.

**Fonctions techniques à réaliser :**

- Fixer les plaques de renfort sur les flasques ;
- Relier les deux flasques ;
- Prévoir le réglage de l'écartement des deux flasques ;
- Relier le crochet à la structure à l'aide d'un axe démontable à concevoir.

**TRAVAIL DEMANDE :** → DOCUMENT REPONSE 3

**Dessin aux instruments sur calque préimprimé format A2, échelle 1 :1**

**3 - Réaliser le dessin d'avant-projet de la structure porteuse dans les vues suivantes :**

**3 – 1 - Vue de face coupe A-A**

**3 – 2 - Vue de gauche partielle de la zone de fixation du crochet**

**Remarques :**

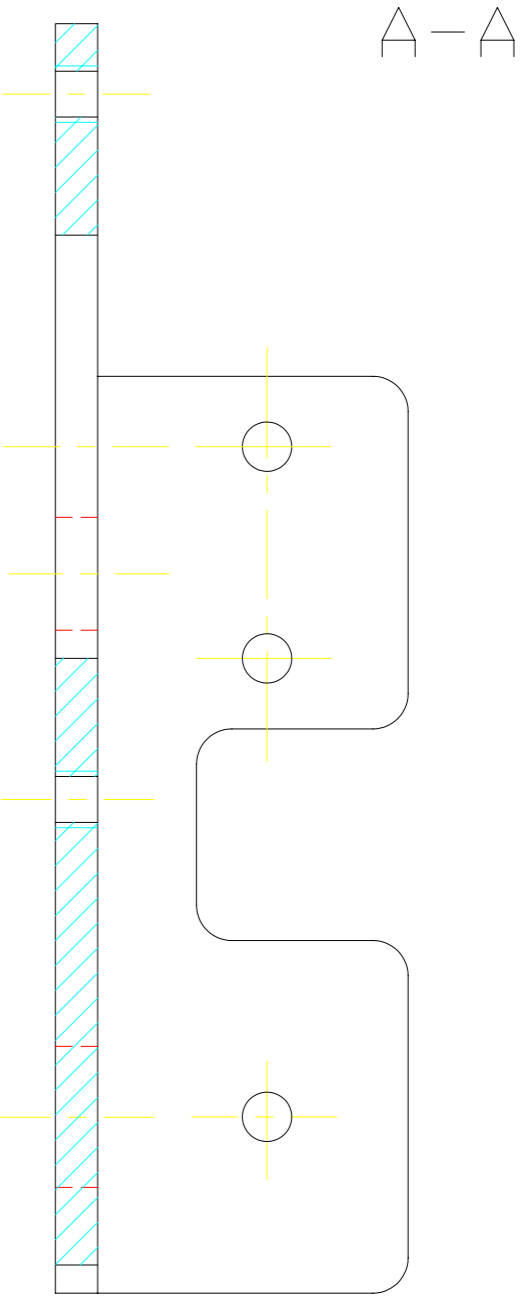
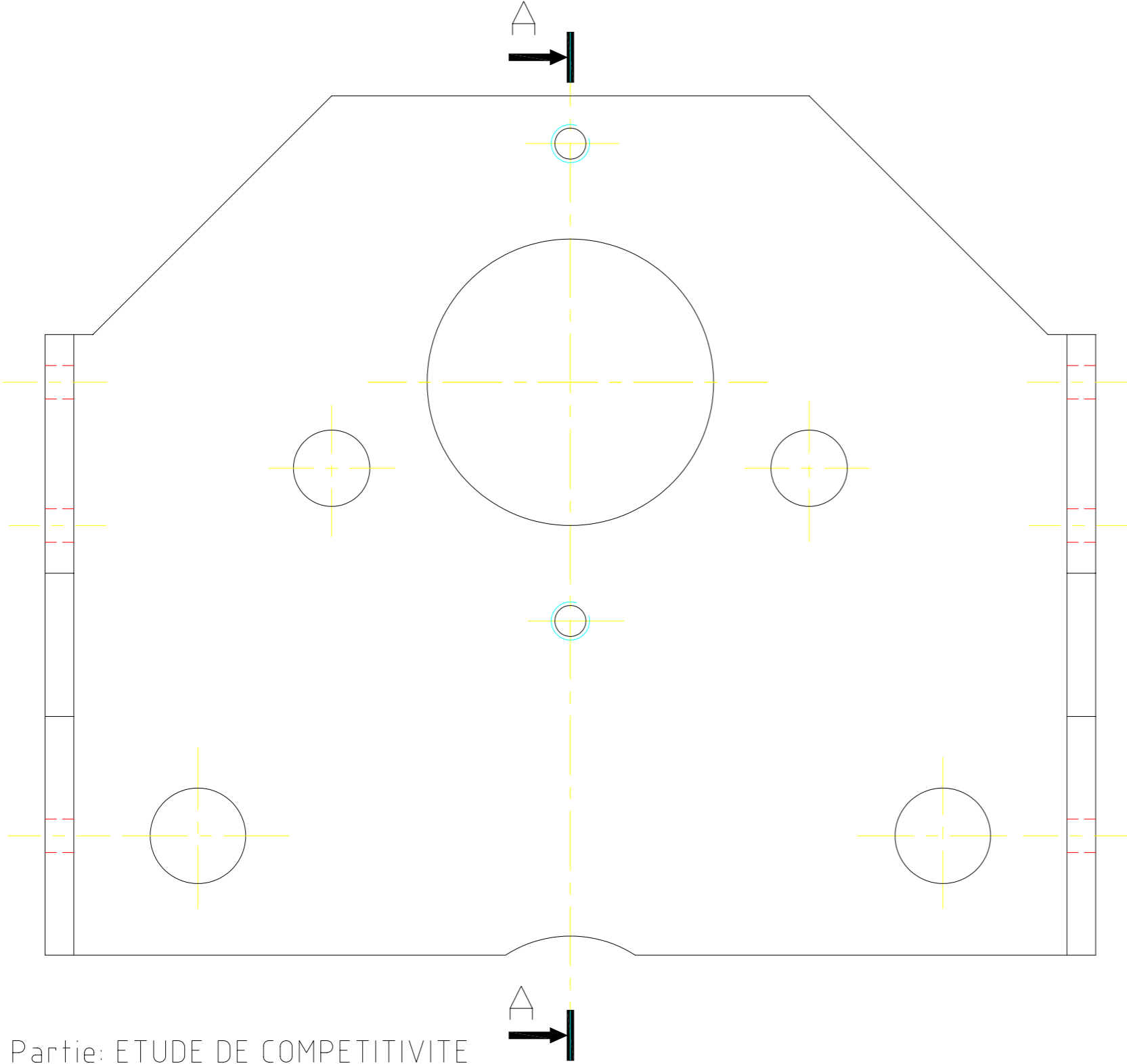
- On dessinera le crochet en glissant sous le calque la feuille de silhouettes donnée dans le DOSSIER RESSOURCE → DOCUMENT 3.
- Les contours proposés sur la mise en page pourront être modifiés localement par grattage ou application de correcteur blanc.

# DOSSIER REPONSE

Ce dossier comporte :

- Une feuille de papier préimprimée au format A3 intitulée :  
**DOCUMENT REPONSE 1 ;**
- Une feuille de papier préimprimée au format A3 intitulée :  
**DOCUMENT REPONSE 2 ;**
- Un calque préimprimé au format A2 intitulé :  
**DOCUMENT REPONSE 3.**

Sous - Epreuve U 42



2ème Partie: ETUDE DE COMPETITIVITE  
Réponse à la QUESTION 2-1:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

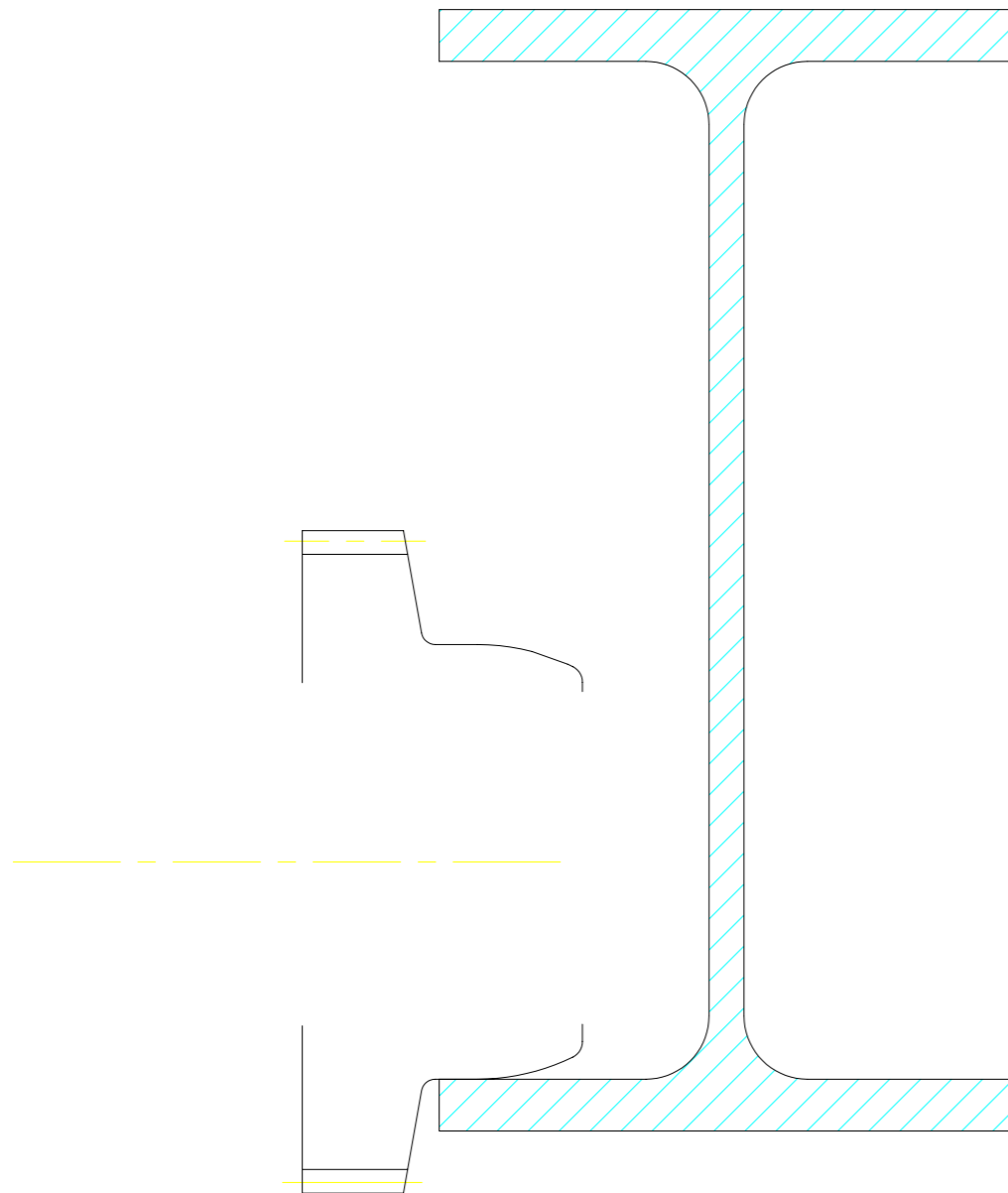
\_\_\_\_\_

BTS CPI Session 2000-Sous épreuve U 42			
ECH: 1 : 1		CHARIOT PORTE PALAN	
		A3	

## DOCUMENT RESPONSE 2

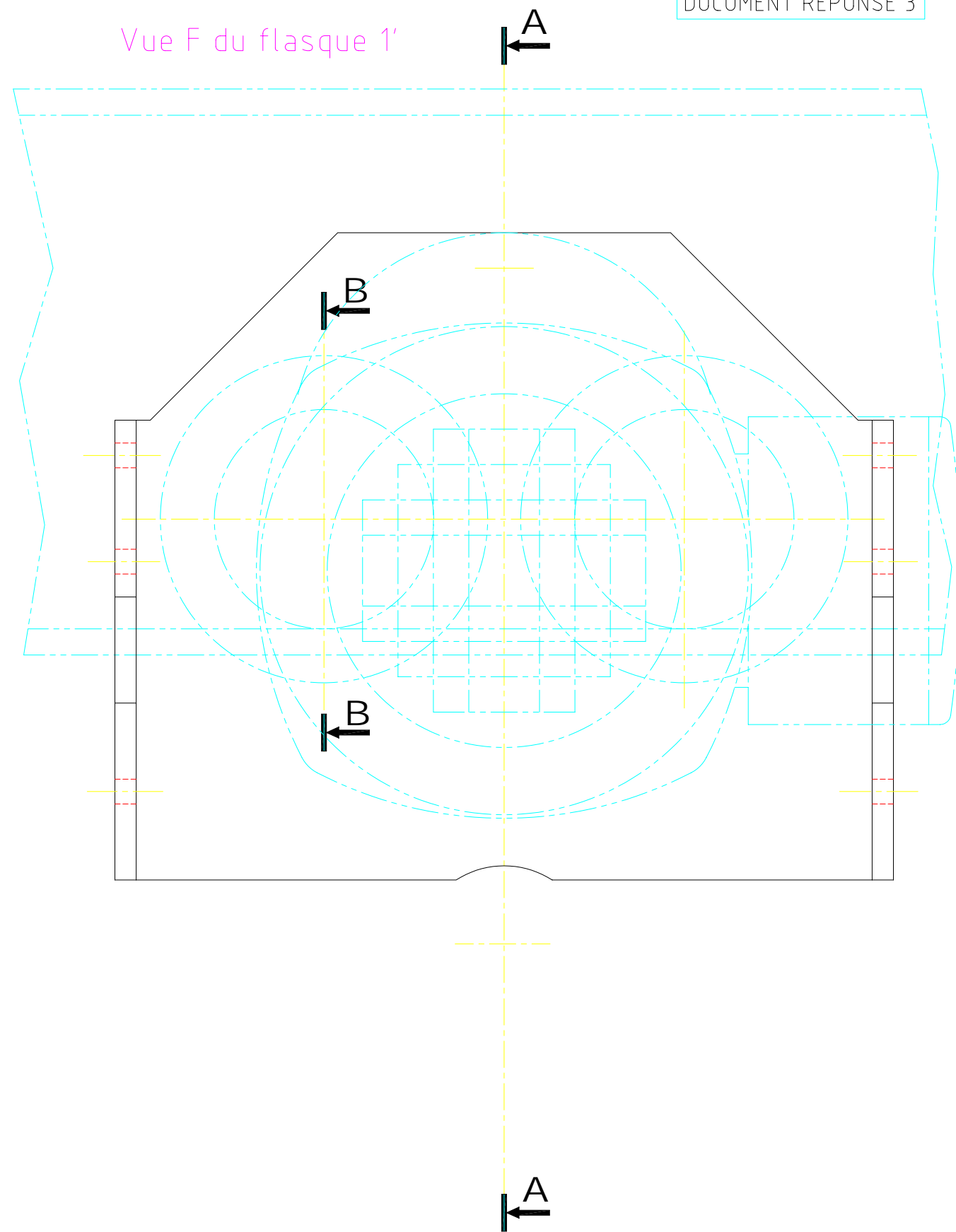
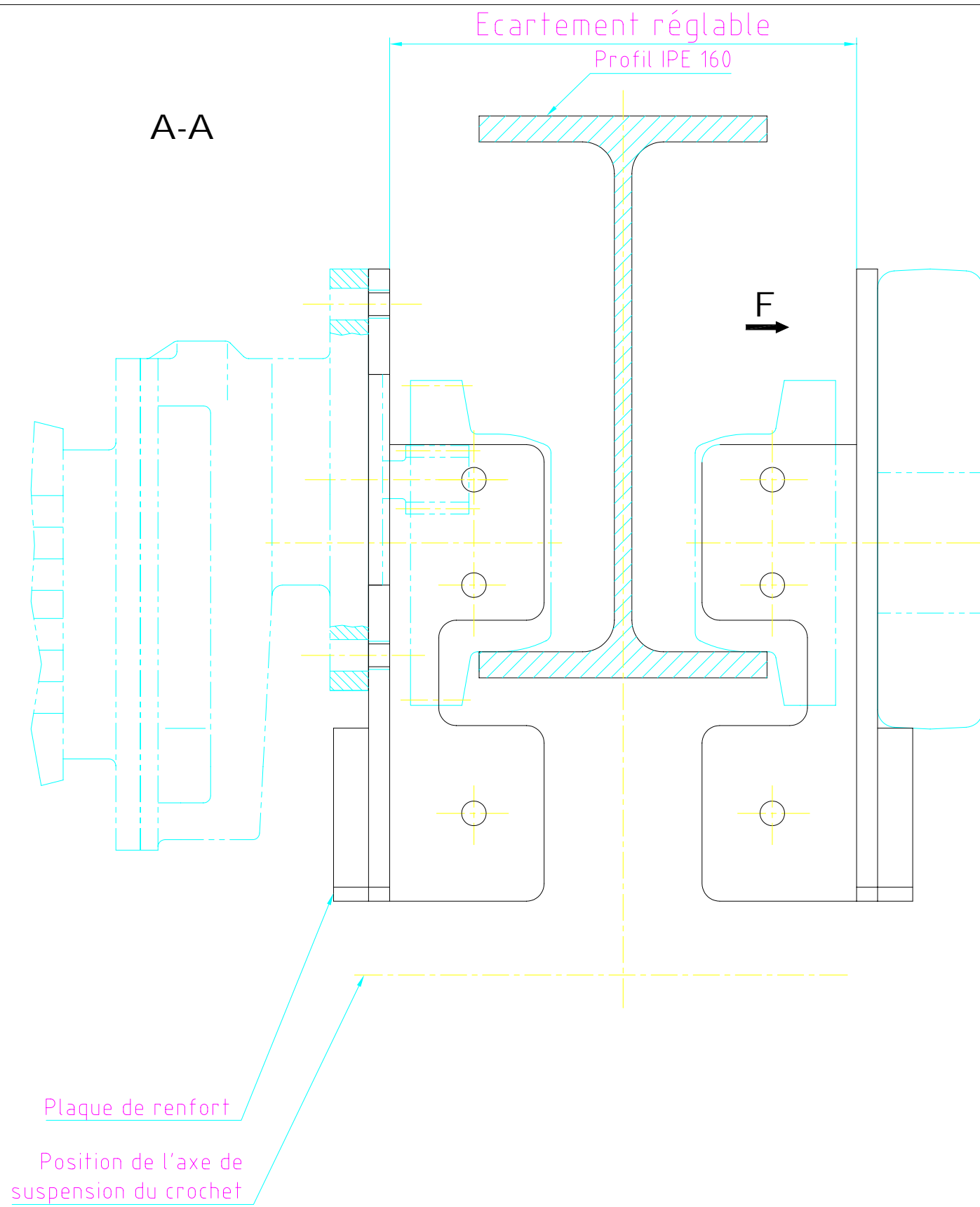
( Trace du plan de coupe sur DOCUMENT REPONSE 3 )

B-B



Dessin à réaliser à main levée

[illegible]



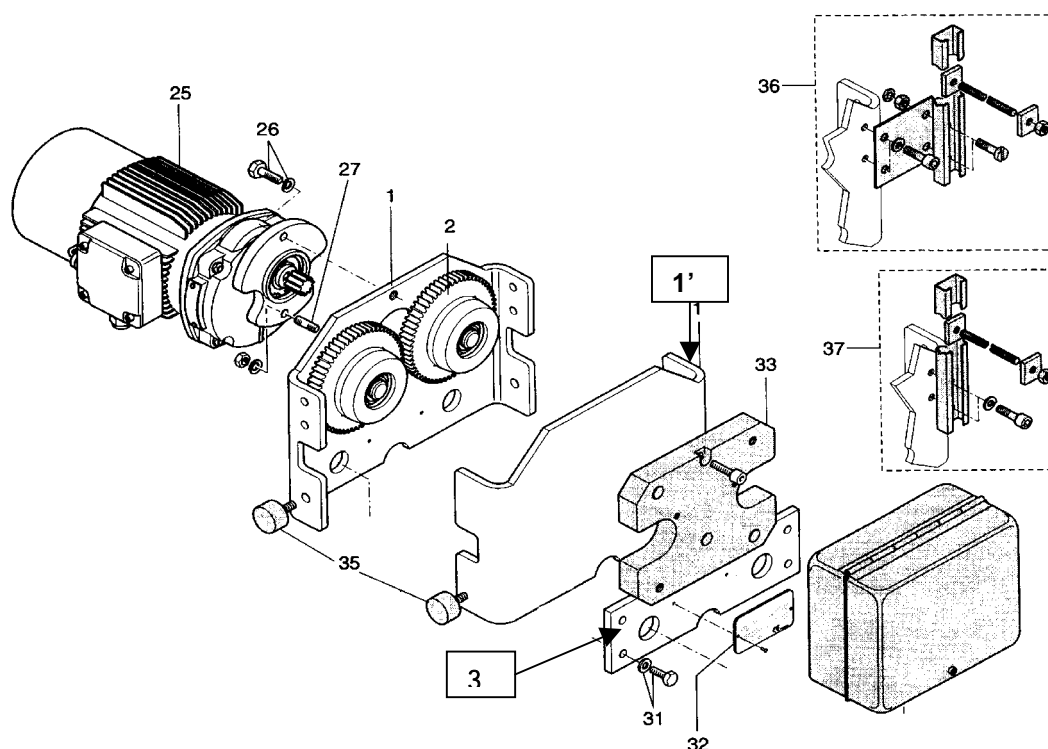
# DOSSIER RESSOURCE

Ce dossier comporte :

- **DOCUMENT 1 :**  
Une vue éclatée partielle du chariot de translation ;
- **DOCUMENT 2 :**  
Une visualisation des résultats du calcul de structure 3D ;
- **DOCUMENT3 :**  
Le dessin à l'échelle 1 :1 du crochet de suspension ;
- Un extrait de catalogue sur les roulements rigides à billes ( page 1/5 ) ;
- Un extrait de catalogue sur les anneaux élastiques ( page 2/5 ) ;
- Un extrait de catalogue sur les écrous à encoches ( page 3/5 ) ;
- Un extrait de catalogue sur les rondelles frein ( page 4/5 ) ;
- Un extrait de catalogue sur la visserie courante (page 5/5 ) ;

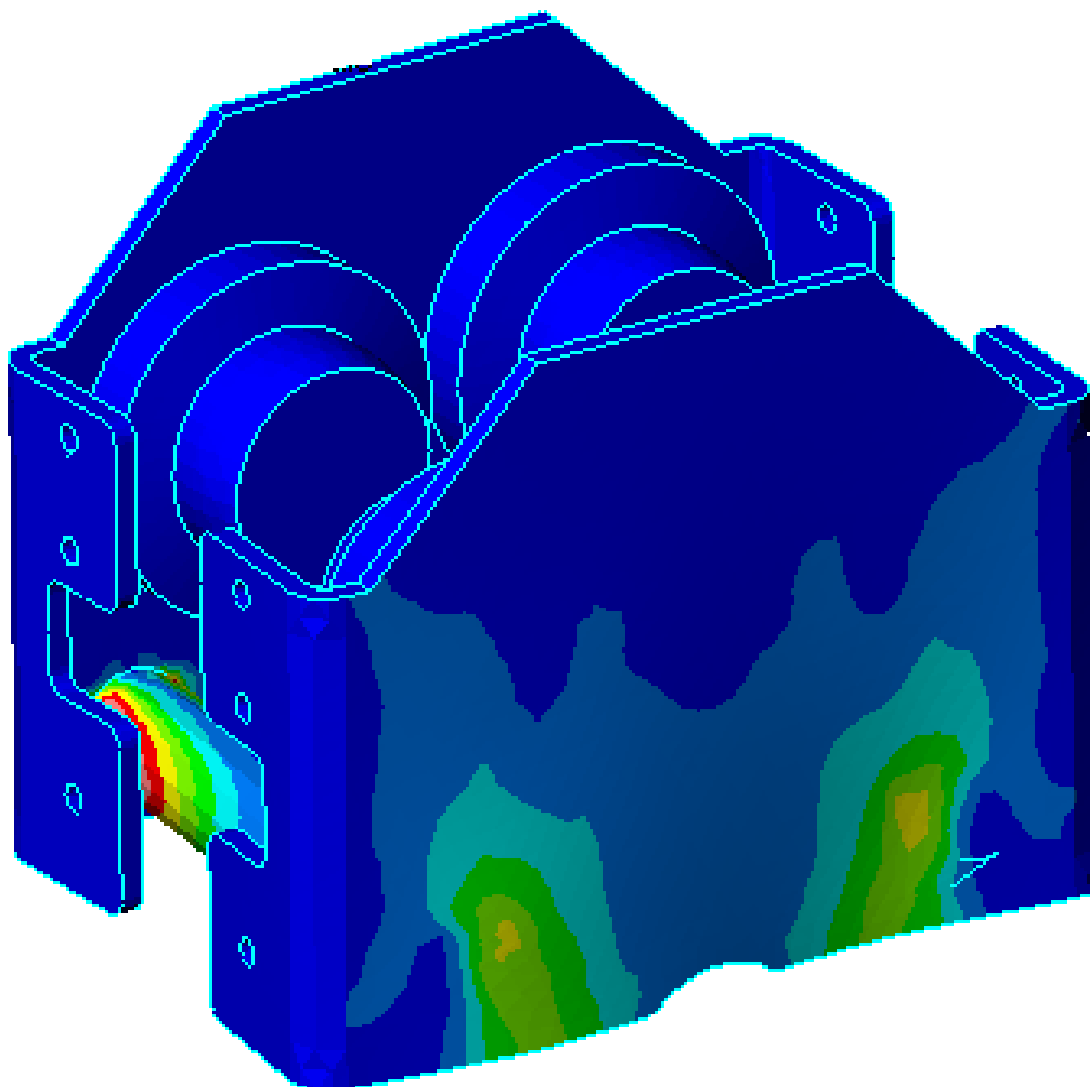


# DOCUMENT 1 : VUE ECLATEE PARTIELLE DU CHARIOT

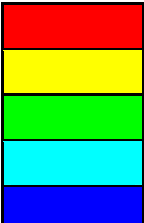


## Légende :

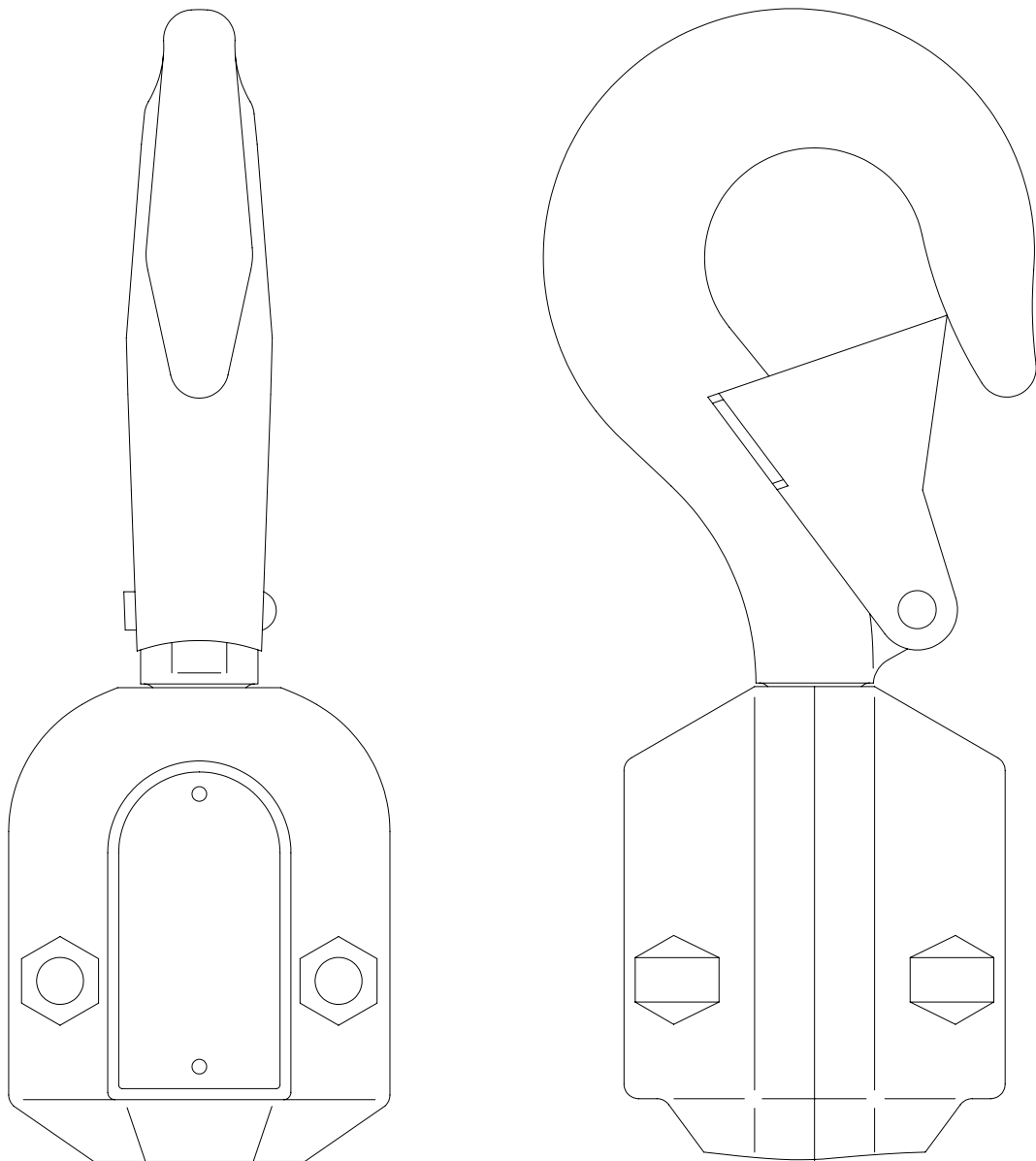
- 1      Flasque côté motoréducteur
- 1'     Flasque brut de pliage côté galets porteurs
- 2      Galet moteur
- 25     Motoréducteur
- 26     Vis H + rondelle
- 27     Goujon
- 30     Plaque de renfort
- 31     Vis H + rondelle pour fixation de la plaque de renfort
- 32     Plaque signalétique + rivets
- 33     Contrepoids avec vis de fixation
- 35     Butée
- 36     Ferrure d'entraînement sur ligne
- 37     Ferrure d'entraînement sur ligne

**RESULTAT DE L'ETUDE DES CONTRAINTES SUR LE CHARIOT CHM10**

Cette étude a été réalisée grâce au logiciel de calculs par éléments finis **COSMOS**.

	<b>Zones de contraintes élevées</b>
	<b>Zones de contraintes faibles</b>

# Dossier ressource : DOCUMENT 3



Sécurité démontée  
dans cette vue

BTS CPI Session 2000-Sous épreuve U 42

ECH: 1 : 1

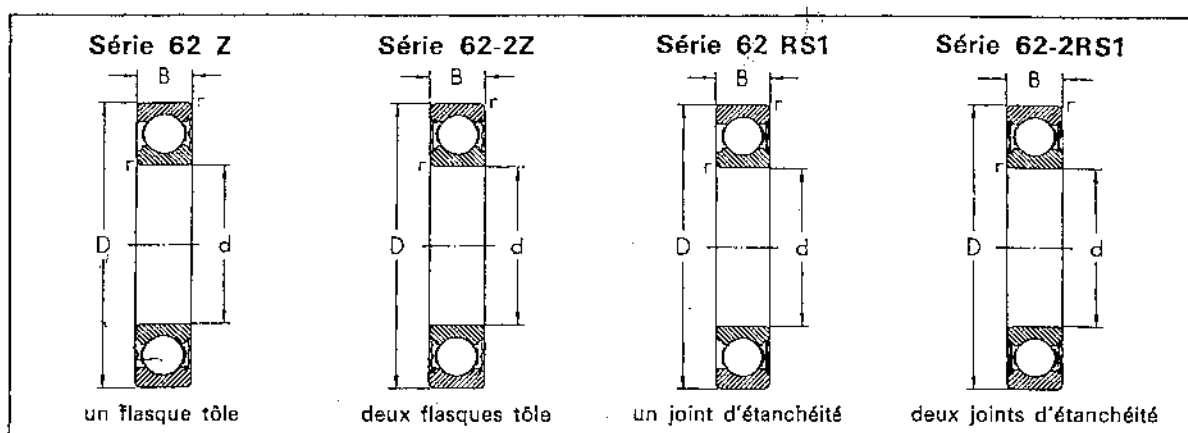
CROCHET DE SUSPENSION



A4

# roulements rigides à une rangée de billes


Série de dimensions 02



Roulement N° avec				Millimètres				Charge de base en daN		Vitesse limite tr/min	
Un flasque	Deux flasques	Un joint	Deux joints	d	D	B	$r \approx$	statique C <sub>0</sub>	dynamique C	Lubrification graisse Z, 2Z	huile RS, 2RS
6200 Z	6200-2Z	6200 RS1	6200-2RS1	10	30	9	1	224	390	24000	1700
01 Z	01-2Z	01 RS1	01-2RS1	12	32	10	1	310	530	22000	1500
02 Z	02-2Z	02 RS1	02-2RS1	15	35	11	1	355	600	19000	1300
6203 Z	6203-2Z	6203 RS1	6203-2RS1	17	40	12	1	450	735	17000	1200
04 Z	04-2Z	04 RS1	04-2RS1	20	47	14	1,5	620	980	15000	1000
05 Z	05-2Z	05 RS1	05-2RS1	25	52	15	1,5	695	1080	12000	850
6206 Z	6206-2Z	6206 RS1	6206-2RS1	30	62	16	1,5	1000	1500	10000	750
07 Z	07-2Z	07 RS1	07-2RS1	35	72	17	2	1370	1960	9000	630
08 Z	08-2Z	08 RS1	08-2RS1	40	80	18	2	1660	2360	8500	560
6209 Z	6209-2Z	6209 RS1	6209-2RS1	45	85	19	2	1860	2550	7500	500
10 Z	10-2Z	10 RS1	10-2RS1	50	90	20	2	1960	2700	7000	480
11 Z	11-2Z	6211 RS	6211-2RS	55	100	21	2,5	2500	3350	6300	430
6212 Z	6212-2Z	6212 RS	6212-2RS	60	110	22	2,5	2800	3650	6000	400
6213 Z	13-2Z	13 RS	13-2RS	65	120	23	2,5	3400	4300	5300	360
14 Z	14-2Z	14 RS	14-2RS	70	125	24	2,5	3750	4750	5000	340
6215 Z	6215-2Z	6215 RS	6215-2RS	75	130	25	2,5	4050	5100	4800	320
16 Z	16-2Z	16 RS	16-2RS	80	140	26	3	4500	5600	4500	300
17 Z	17-2Z			85	150	28	3	5300	6400	4300	

Les vitesses maximales permises pour les roulements d'exécution Z lubrifiés à l'huile sont égales à celles indiquées dans le tableau page 91.

- Z1, RS1 : le chiffre 1 qui peut s'adjoindre aux suffixes Z, -2Z, RS ou -2RS de certains numéros désigne une nouvelle fabrication des roulements munis de flasques de protection en tôle ou de joints d'étanchéité.
- rainure N : les roulements munis de flasques de protection Z peuvent être livrés avec rainure sur le diamètre extérieur (exécution N) et segment d'arrêt (exécution NR), ces roulements portent alors les désignations auxiliaires ZN et ZNR.


**Segments intérieurs**  
 DIN 472

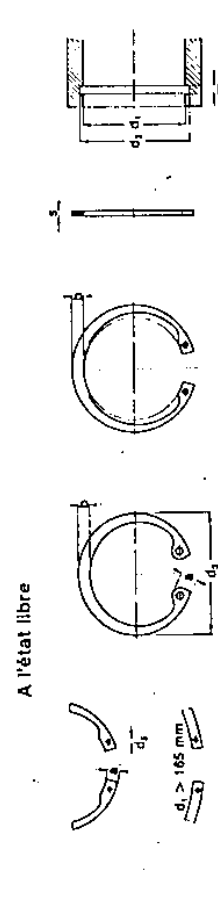
J 8 - J 42

Exécution standard

Tat. dimens.

Page 2 / 5

A l'état libre



$d_1 > 165 \text{ mm}$   
 $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{14}, d_{15}, d_{16}, d_{17}, d_{18}, d_{19}, d_{20}, d_{21}, d_{22}, d_{23}, d_{24}, d_{25}, d_{26}, d_{27}, d_{28}, d_{29}, d_{30}, d_{31}, d_{32}, d_{33}, d_{34}, d_{35}, d_{36}, d_{37}, d_{38}, d_{39}, d_{40}, d_{41}, d_{42}$

Les variantes standards d'oreilles et de formes, en fonction des plages de diamètre, sont présentées à titre indicatif. Elles dépendent des disponibilités réelles du fabricant.

Dimension nominale	Designation	Anneau					Gorge	
		s	Tolérance	d <sub>3</sub>	a max.	b =	d <sub>5</sub> min.	Masse kg/1000
d <sub>1</sub>								
8*	J 8	0,80	-0,05	8,7	2,4	1,1	1,0	0,10
9*	J 9	0,80		9,8	2,5	1,3	1,0	0,13
10*	J 10	1,00		10,8	3,2	1,4	1,2	0,26
11*	J 11	1,00		11,8	3,3	1,5	1,2	0,31
12*	J 12	1,00		13,0	3,4	1,7	1,5	0,37
13*	J 13	1,00		14,1	3,6	1,8	1,5	0,42
14*	J 14	1,00		15,1	3,7	1,8	1,7	0,52
15*	J 15	1,00		16,2	3,7	2,0	1,7	0,56
16*	J 16	1,00		17,3	3,8	2,0	1,7	0,60
17*	J 17	1,00		18,3	3,9	2,1	1,7	0,65
18*	J 18	1,00		19,5	4,1	2,2	2,0	0,74
19*	J 19	1,00		20,5	4,1	2,2	2,0	0,83
20*	J 20	1,00		21,5	4,1	2,3	2,0	0,90
21*	J 21	1,00		22,5	4,2	2,4	2,0	1,00
22*	J 22	1,00		23,5	4,2	2,5	2,0	1,10
23*	J 23	1,20		24,6	4,2	2,5	2,0	1,34
24*	J 24	1,20		25,9	4,3	2,6	2,0	1,42
25*	J 25	1,20		26,9	4,5	2,7	2,0	1,50
26*	J 26	1,20		27,9	4,7	2,8	2,0	1,60
27*	J 27	1,20		29,1	4,7	2,9	2,0	1,75
28*	J 28	1,20		30,1	4,8	2,9	2,0	1,80
29*	J 29	1,20		31,1	4,8	3,0	2,0	1,88
30*	J 30	1,20		32,1	4,8	3,0	2,0	2,06
31*	J 31	1,20		33,4	5,2	3,1	2,5	2,10
32*	J 32	1,20		34,4	5,4	3,2	2,5	2,21
33*	J 33	1,20		35,5	5,4	3,3	2,5	2,40
34*	J 34	1,50		36,5	5,4	3,3	2,5	3,20
35*	J 35	1,50		37,8	5,4	3,4	2,5	3,54
36*	J 36	1,50		38,8	5,4	3,5	2,5	3,70
37*	J 37	1,50		39,8	5,5	3,6	2,5	3,74
38*	J 38	1,50		40,8	5,5	3,7	2,5	3,90
39*	J 39	1,50		42,0	5,6	3,8	2,5	4,00
40*	J 40	1,75		43,5	5,8	3,9	2,5	4,70
41*	J 41	1,75		44,5	5,9	4,0	2,5	5,10
42*	J 42	1,75		45,5	5,9	4,1	2,5	5,40

10

Segments extérieurs

Table dimensionnelle

A 3 - A 37

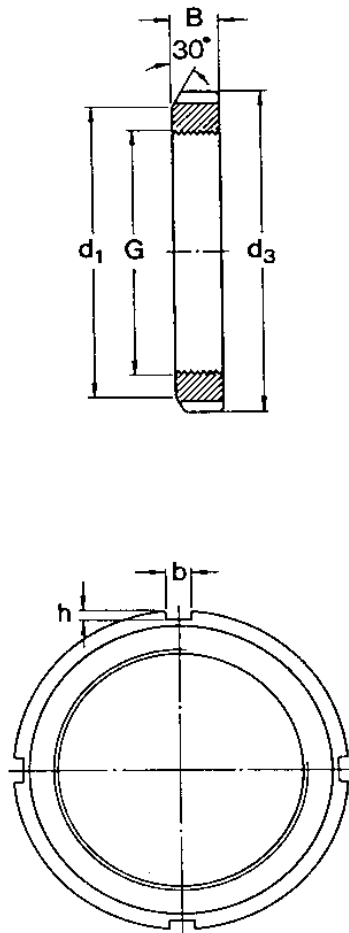
DIN 471

A l'état libre

Les variantes standards d'oreilles et de formes, en fonction des plages de diamètre, sont présentées à titre indicatif. Elles dépendent des disponibilités réelles du fabricant.

Dimension nominale	Designation	Anneau		Gorge	m
		s	Tolérance	d3	
d1					min.
3*	A 3	0,40		2,7	2,8
4*	A 4	0,40		3,7	3,8
5*	A 5	0,60		4,7	4,8
6*	A 6	0,70	-0,05	5,6	5,7
7*	A 7	0,80		6,5	6,7
8*	A 8	0,80		7,4	7,6
9*	A 9	1,00		8,4	8,6
10*	A 10	1,00		9,3	9,6
11*	A 11	1,00		10,2	10,5
12*	A 12	1,00		11,0	11,5
13*	A 13	1,00		11,9	12,4
14*	A 14	1,00		12,9	13,4
15*	A 15	1,00		13,8	14,3
16*	A 16	1,00		14,7	15,2
17*	A 17	1,00		15,7	16,2
18*	A 18	1,20		16,5	17,0
19*	A 19	1,20		17,5	18,0
20*	A 20	1,20		18,5	19,0
21*	A 21	1,20	-0,06	19,5	20,0
22*	A 22	1,20		20,5	21,0
23*	A 23	1,20		21,5	22,0
24*	A 24	1,20		22,2	22,9
25*	A 25	1,20		23,2	23,9
26*	A 26	1,20		24,2	24,9
27*	A 27	1,20		24,9	25,6
28*	A 28	1,50		25,9	26,6
29*	A 29	1,50		26,9	27,6
30*	A 30	1,50		27,9	28,6
31*	A 31	1,50		28,6	29,3
32*	A 32	1,50		29,6	30,3
33*	A 33	1,50		30,5	31,3
34*	A 34	1,50		31,5	32,3
35*	A 35	1,50		32,2	33,0
36*	A 36	1,75		33,2	34,0
37*	A 37	1,75		34,2	35,0

## Ecrrous

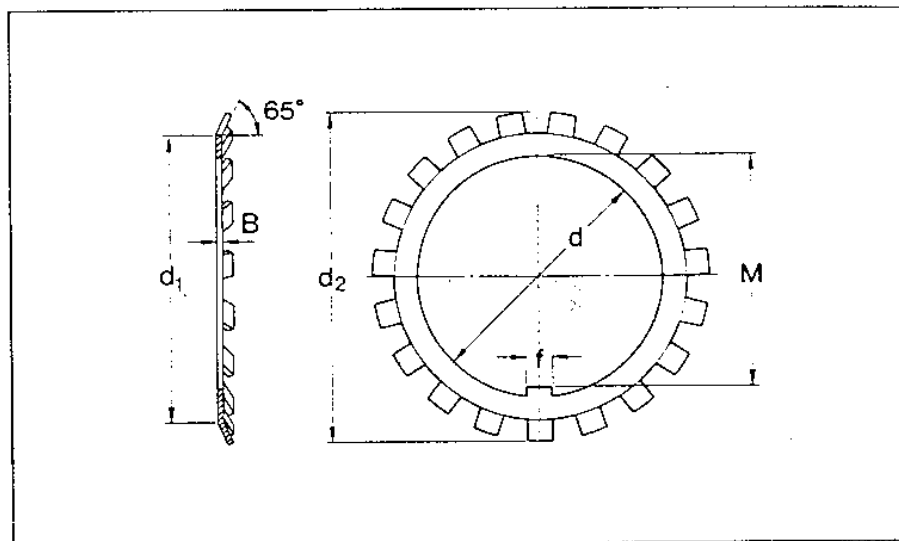


Les écrous jusqu'à la dimension 40 (exécution KM et KML) ont un filetage métrique ISO tolérance 6H, selon ISO 965/III-1980; à partir de la dimension 41 ils ont un filetage métrique trapézoïdal ISO tolérance 7H, selon ISO 2901-1977.

Dimensions						Masse	Désignations		
G	d <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	B	b	h		Ecrou	Rondelle- frein appropriée	Clé à main/ clé de frappe appropriée
mm						kg	-		
M 10×0,75	13,5	16	4	3	2	0,006	KM 0	MB 0	-
M 12×1	17	22	4	3	2	0,008	KM 1	MB 1	HN 1
M 15×1	21	25	5	4	2	0,012	KM 2	MB 2	HN 2
M 17×1	24	28	5	4	2	0,012	KM 3	MB 3	HN 3
M 20×1	26	32	6	4	2	0,020	KM 4	MB 4	HN 4
M 25×1,5	32	38	7	5	2	0,028	KM 5	MB 5	HN 5
M 30×1,5	38	45	7	5	2	0,038	KM 6	MB 6	HN 6
M 35×1,5	44	52	8	5	2	0,058	KM 7	MB 7	HN 7
M 40×1,5	50	58	9	6	2,5	0,078	KM 8	MB 8	HN 8
M 45×1,5	56	65	10	6	2,5	0,11	KM 9	MB 9	HN 9
M 50×1,5	61	70	11	6	2,5	0,14	KM 10	MB 10	HN 10
M 55×2	67	75	11	7	3	0,15	KM 11	MB 11	HN 11
M 60×2	73	80	11	7	3	0,16	KM 12	MB 12	HN 12
M 65×2	79	85	12	7	3	0,19	KM 13	MB 13	HN 13
M 70×2	85	92	12	8	3,5	0,22	KM 14	MB 14	HN 14
M 75×2	90	98	13	8	3,5	0,27	KM 15	MB 15	HN 15
M 80×2	95	105	15	8	3,5	0,36	KM 16	MB 16	HN 16
M 85×2	102	110	16	8	3,5	0,42	KM 17	MB 17	HN 17
M 90×2	108	120	16	10	4	0,51	KM 18	MB 18	HN 18
M 95×2	113	125	17	10	4	0,58	KM 19	MB 19	HN 19
M 100×2	120	130	18	10	4	0,68	KM 20	MB 20	HN 20
M 105×2	126	140	18	12	5	0,81	KM 21	MB 21	HN 21
M 110×2	133	145	19	12	5	0,89	KM 22	MB 22	HN 22
M 115×2	137	150	19	12	5	0,91	KM 23	MB 23	718909
M 120×2	135 138	145 155	20 20	12 12	5 5	0,69 0,98	KML 24 KM 24	MBL 24 MB 24	718909 718909
M 125×2	148	160	21	12	5	1,10	KM 25	MB 25	718909
M 130×2	145 149	155 165	21 21	12 12	5 5	0,84 1,20	KML 26 KM 26	MBL 26 MB 26	718909 718909
M 135×2	160	175	22	14	6	1,40	KM 27	MB 27	718909
M 140×2	155 160	165 180	22 22	12 14	5 6	0,92 1,40	KML 28 KM 28	MBL 28 MB 28	718909 718909
M 145×2	171	190	24	14	6	1,85	KM 29	MB 29	718909
M 150×2	170 171	180 195	24 24	14 14	5 6	1,30 1,85	KML 30 KM 30	MBL 30 MB 30	718909 718909, 718910
M 155×3	182	200	25	16	7	2,05	KM 31	MB 31	718910
M 160×3	180 182	190 210	25 25	14 16	5 7	1,40 2,25	KML 32 KM 32	MBL 32 MB 32	718909 718910
M 165×3	193	210	26	16	7	2,30	KM 33	MB 33	718910
M 170×3	190 193	200 220	26 26	16 16	5 7	1,60 2,55	KML 34 KM 34	MBL 34 MB 34	718910 718910
M 180×3	200 203	210 230	27 27	16 18	5 8	1,80 2,70	KML 36 KM 36	MBL 36 MB 36	718910 718910
M 190×3	210 214	220 240	28 28	16 18	5 8	1,90 3,00	KML 38 KM 38	MBL 38 MB 38	718910 718910
M 200×3	222 226	240 250	29 29	18 18	8 8	2,60 3,30	KML 40 KM 40	MBL 40 MB 40	718910 718910, 718911

Nota : La section des écrous KML est inférieure à celle de l'exécution KM ainsi que leurs encoches dans certains cas.

## Rondelles-freins



Dimensions						Masse	Dési- gnation
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B	f	M		
mm						g	-
10	13,5	21	1	3	8,5	1,0	MB 0
12	17	25	1	3	10,5	2,0	MB 1
15	21	28	1	4	13,5	3,0	MB 2
17	24	32	1	4	15,5	3,0	MB 3
20	26	36	1	4	18,5	4,0	MB 4
25	32	42	1,25	5	23	6,0	MB 5
30	38	49	1,25	5	27,5	8,0	MB 6
35	44	57	1,25	6	32,5	11	MB 7
40	50	62	1,25	6	37,5	13	MB 8
45	56	69	1,25	6	42,5	15	MB 9
50	61	74	1,25	6	47,5	16	MB 10
55	67	81	1,5	8	52,5	22	MB 11
60	73	86	1,5	8	57,5	24	MB 12
65	79	92	1,5	8	62,5	30	MB 13
70	85	98	1,5	8	66,5	32	MB 14
75	90	104	1,5	8	71,5	35	MB 15
80	95	112	1,75	10	76,5	46	MB 16
85	102	119	1,75	10	81,5	53	MB 17
90	108	126	1,75	10	86,5	61	MB 18
95	113	133	1,75	10	91,5	66	MB 19
100	120	142	1,75	12	96,5	77	MB 20
105	126	145	1,75	12	100,5	83	MB 21
110	133	154	1,75	12	105,5	91	MB 22
115	137	159	2	12	110,5	107	MB 23
120	135	152	2	14	115	70	MBL 24
	138	164	2	14	115	108	MB 24
125	148	170	2	14	120	115	MB 25

Dimensions						Masse	Dési- gnation
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B	f	M		
mm						g	-
130	145	161	2	14	125	80	MBL 26
	149	175	2	14	125	115	MB 26
135	160	185	2	14	130	140	MB 27
140	155	172	2	16	135	90	MBL 28
	160	192	2	16	135	135	MB 28
145	172	202	2	16	140	165	MB 29
150	170	189	2	16	145	100	MBL 30
	171	205	2	16	145	180	MB 30
155	182	212	2,5	16	147,5	200	MB 31
160	180	199	2,5	18	154	140	MBL 32
	182	217	2,5	18	154	215	MB 32
165	193	222	2,5	18	157,5	240	MB 33
170	190	211	2,5	18	164	150	MBL 34
	193	232	2,5	18	164	240	MB 34
180	200	222	2,5	20	174	160	MBL 36
	203	242	2,5	20	174	260	MB 36
190	210	232	2,5	20	184	170	MBL 38
	214	252	2,5	20	184	260	MB 38
200	222	245	2,5	20	194	220	MBL 40
	226	262	2,5	20	194	280	MB 40
220	250	292	3	24	213	350	MB 44
240	270	312	3	24	233	450	MB 48
260	300	342	3	28	253	650	MB 52
280	320	362	3	28	273	1 050	MB 56

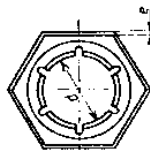
Nota : La rondelle MBL s'adapte à l'écrou KML ou HML.  
La rondelle MB s'adapte à l'écrou KM ou HM.

# BOULONNERIE - VISSERIE

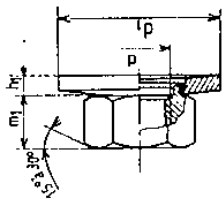
## ÉCROUS FREINÉS

NF E 27-460,  
E 25-415  
et Ets SIMMONDS

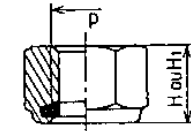
Écrous élastiques  
en tôle  
NF E 27-460



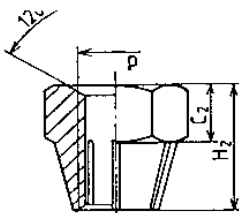
Écrous à rondelles  
incorporées  
NF E 25-415



Écrous NYLSTOP  
SIMMONDS  
PA ou TA



Écrous haute  
température  
SIMMONDS  
PHT 109 ou  
PHT 107



Utilisé en contre-écrou

Pas fin	s	h	e	d	m1	h1	d1	H1	H2	c1
-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-
-	5,5	2	0,2	3	-	-	-	-	-	-
-	7	2,2	0,3	4	-	-	-	-	-	-
-	8	2,5	0,3	5	4,4	1,7	15	6	5,2	8,9
-	10	3	0,4	6	4,9	2	18	7	5,8	10,3
M8 x 1	13	3,5	0,5	8	6,4	2,6	22	9,8	8,3	11,9
M10 x 1,25	17	4,2	0,5	10	8	3,3	27	11	9,1	12,7
M12 x 1,5	19	4,5	0,6	12	10,4	3,8	30	13,4	11,8	15,4
M14 x 1,5	22	5	0,6	14	-	-	-	15	13,8	-
M16 x 1,5	24	5	0,6	16	14,1	4,3	38	16,2	14,8	-
M20 x 1,5	30	6,2	0,8	20	-	-	-	22,2	17,3	-
M24 x 2	36	7,2	0,9	24	-	-	-	-	-	-
M30 x 2	46	8	1,1	30	-	-	-	-	-	-
-	55	9	1,3	36	-	-	-	-	-	-

(\*) h1 après serrage.

Pour écrous NYLSTOP SIMMONDS :  
symbole PA pour H  
symbole TA pour H1

Pour écrous haute température SIMMONDS :  
symbole PHT 109 pour écrous en 25CrAl  
symbole PHT 107 pour écrous INOX

Exemple de désignation d'un écrou élastique destiné à s'assembler avec une vis M 10 à pas gros :  
Écrou élastique M 10 - NF E 27-460.

Exemple de désignation d'un écrou Simmonds Nylostop :

Écrou 4TA 108 Nylostop.

Exemple de désignation d'un écrou Simmonds haute température :

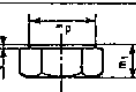
Écrou 6 PHT 107.

# BOULONNERIE - VISSERIE

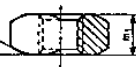
## ÉCROUS

NF E 25-401 à 407  
E 27-413 à 460

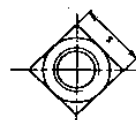
Écrous  
HM  
NF E 25-  
405



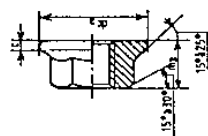
Écrous  
HH  
NF E 25-  
407



Écrous  
Q  
NF E 25-403



Écrous  
HE  
NF E 25-406



d	Pas	s	e	c max	dW	m1	m	m2	m3	dc1	c1
1,6	0,35	3,2	3,4	0,2	2,4	1,3	-	-	-	-	-
2	0,4	4	4,4	0,2	3,1	1,6	-	-	-	-	-
2,5	0,45	5	5,4	0,3	4,1	2	-	-	-	-	-
3	0,5	5,5	6	0,4	4,6	2,4	-	3	-	-	-
4	0,7	7	7,6	0,4	5,9	3,2	-	4	-	-	-
5	0,8	8	8,8	0,5	6,9	4	-	5	-	-	-
6	1	10	11,1	0,5	8,9	5	3	6	6	14	1,1
8	1,25	13	14,4	0,6	11,6	6,5	4	8	8	18	1,2
10	1,5	16	17,8	0,6	14,6	8	5	10	10	22	1,5
12	1,75	18	20	0,6	16,8	10	6	12	12	26	1,8
(14)	2	21	23,4	0,6	19,6	11	7	14	14	30	2,1
16	2	24	26,8	0,8	22,5	13	8	16	16	34	2,4
(18)	2,5	27	29,6	0,8	25	15	9	18	-	-	-
20	2,5	30	33	0,8	27,7	16	10	20	20	43	3
(22)	2,5	34	37,3	0,8	31,5	18	11	22	22	-	-
24	3	36	39,6	0,8	33,2	19	12	24	24	-	-
(27)	3	41	45,2	0,8	38	22	13	27	27	-	-
30	3,5	46	50,9	0,8	42,7	24	15	30	30	-	-
(33)	3,5	50	55,4	0,8	46,6	26	16,5	33	33	-	-
36	4	55	60,8	0,8	51,1	29	18	36	36	-	-
(39)	4	60	66,4	1	56	31	19,5	39	39	-	-

Les dimensions entre parenthèses doivent être évitées autant que possible (non ISO).

Exemple de désignation d'un écrou hexagonal de diamètre d=12, de classe 10, de grade A, de type 1, avec revêtement de zinc d'épaisseur 8 µm suivie d'une chromatisation type B :

Écrou H, M 12, 10, type 1, NF E 25-401, Zn 8/B/Fe