

## BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

## PRODUCTIQUE MECANIQUE

## E4 : CONCEPTION DES OUTILLAGES

Sous épreuve U.42 – Conception d'un outillage

Durée : 4 heures 30

Coefficient : 2,5

Aucun document autorisé

## Contenu du dossier

- Contexte de l'étude (page 2)
- Enoncé du sujet (pages 3 à 5)
- Les contrats de phase des pièces 03 et 04: **doc ressource 1 et 2**
- Les extraits de documentation Norelem : **annexe 1 à annexe 7**
- Le document réponse **DR1** : feuille format A3
- Le document réponse **DR2** : feuille format A3
- Le document réponse **DR3** : feuille format A3

**Cette sous- épreuve a pour objectif de valider les compétences :**

- C22 : Concevoir une solution d'outillage

## Travail à réaliser :

<b>Partie A</b>	Concevoir et dessiner une touche appui plan sur la pièce 03	Durée conseillée <b>0h20 min</b>
<b>Partie B</b>	Concevoir et dessiner un serrage pivotant sur la pièce 03	Durée conseillée <b>0h45 min</b>
<b>Partie C</b>	Concevoir et dessiner un serrage coulissant sur la pièce 03	Durée conseillée <b>0h45 min</b>
<b>Partie D</b>	Concevoir et dessiner un serrage double palonné escamotable sur les pièces 03 et 04	Durée conseillée <b>2h30 min</b>

## CALCULATRICE AUTORISEE

Sont autorisées 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'imprimantes.

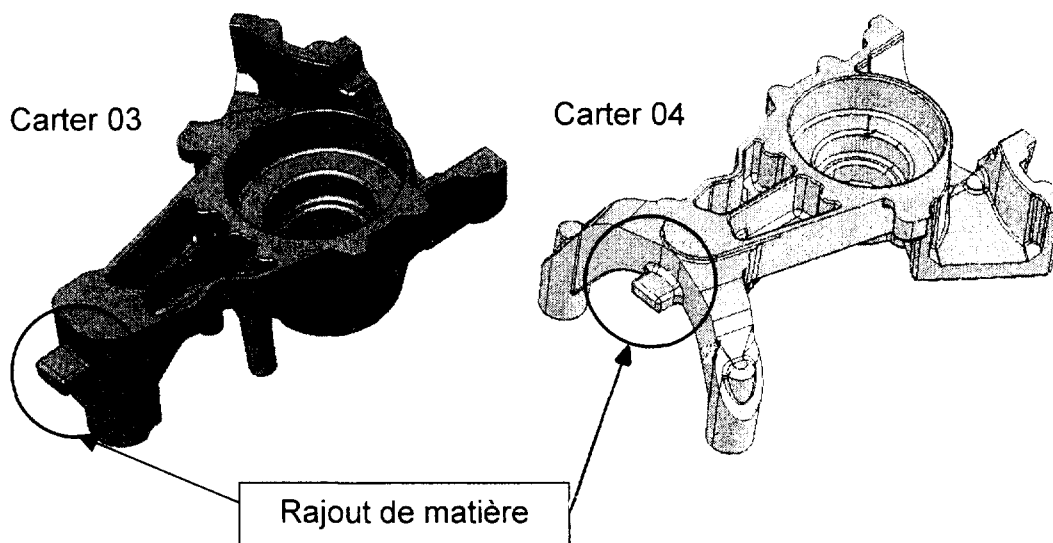
Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraudes, sont interdits les échanges de machine entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

## PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'ETUDE :

L'entreprise J.P.X. a décidé après avoir eu suffisamment de commande de paramoteur D160 de passer à sa phase d'industrialisation.

Afin de procéder à cette industrialisation des carters du paramoteur D160 et après une analyse critique du montage existant, il a été décidé avec le bureau d'étude de la société de modifier les bruts des carters 03 et 04 afin de faciliter leur mise et leur maintien en position. (*voir ci-dessous*).



Les responsables de la section « *Obtention des bruts* » de l'entreprise ont proposé de modifier les moules permettant d'obtenir les deux carters afin de pouvoir avoir une mise en position et un maintien en position des carters sur le porte pièce plus efficace et plus pratique à mettre en œuvre.

Ces rajouts de matière seront supprimés par usinage après la phase 10 de fabrication et avant l'assemblage des 2 carters.

De plus, il a été décidé de modifier tous les maintiens en position afin de permettre une intégrité du montage, c'est à dire de laisser solidaires du porte pièce tous les éléments de maintien.

La modification des maintiens en position devra également répondre à une fonction ergonomique en permettant à l'opérateur de réaliser un maintien rapide et efficace.

## TRAVAIL DEMANDE

Le sujet est découpé en 4 parties

### Remarques :

Pour des raisons de simplifications, les études de conception seront réalisées sur des formats A3 (doc DR1 à DR3) avec une représentation par zone.

Le document *page 5/5* vous indique où sont situées ces zones par rapport à l'ensemble du porte pièce.

Les documents annexes vous permettront d'avoir accès à des éléments standards NORELEM (NLM)

### **PARTIE A :**

(voir *page 5/5* pour emplacement sur le montage)

**Concevoir** et dessiner sur le document réponse **DR1** la touche d'appui de la pièce 03 sur le rajout de fonderie.

Cet appui devra être démontable et non réglable.

### **PARTIE B :**

(voir *page 5/5* pour emplacement sur le montage)

**Concevoir** et dessiner sur le document réponse **DR1** une bride pivotante NLM opposée à l'appui sur rajout de fonderie de la pièce 03. Indiquer la référence des éléments Norelem utilisés (sur **DR1**).

*Rq : Ce système ne sera représenté que sur la pièce 03 mais sera identique sur la pièce 04*

### **PARTIE C :**

(voir *page 5/5* pour emplacement sur le montage)

**Concevoir** et dessiner sur le document réponse **DR2** une bride coulissante opposée à l'appui 5 sur la pièce 03

*Rq : Ce système ne sera représenté que sur la pièce 03 mais sera identique sur la pièce 04*

### **PARTIE D :**

(voir *page 5/5* pour emplacement sur le montage)

**Concevoir** et dessiner sur le document réponse **DR3** une bride double palonnée sur les pièces 03 et 04 conformément aux schémas et aux indications fournis ci-après (*page 4/5*).

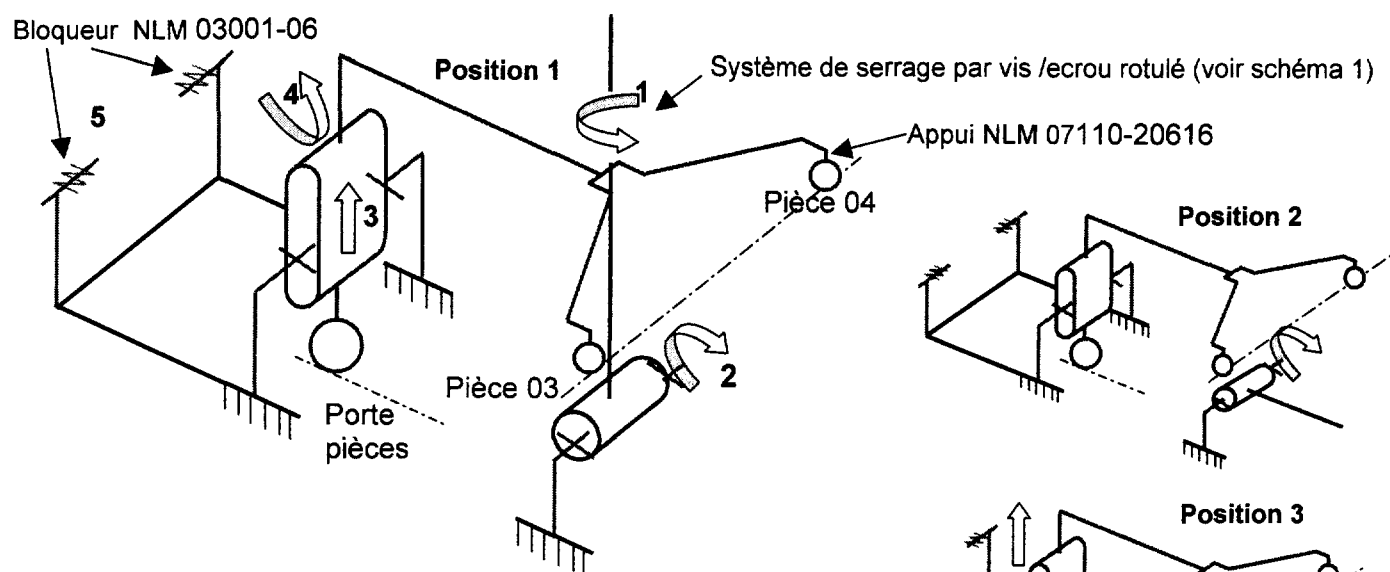
**Indiquer** sur le document **DR3** les ajustements et les jeux nécessaires au fonctionnement du système de bridage.

**Compléter** la nomenclature des éléments non standards de cette bride sur le document **DR3** en repérant les éléments sur le dessin et en indiquant les informations relatives à ces différents éléments.

### Données concernant la partie D :

- Pour des raisons de passage d'outils (surfaçage des deux carters 03 et 04) **aucun élément** du système de bridage ne devra dépasser la hauteur des carters 03 et 04.
- Le serrage devra être effectué par un **écrou M8**.
- On utilisera de préférence des éléments standards **Norelem** (voir documents annexes).

### Schéma 3D de la bride palonnée:

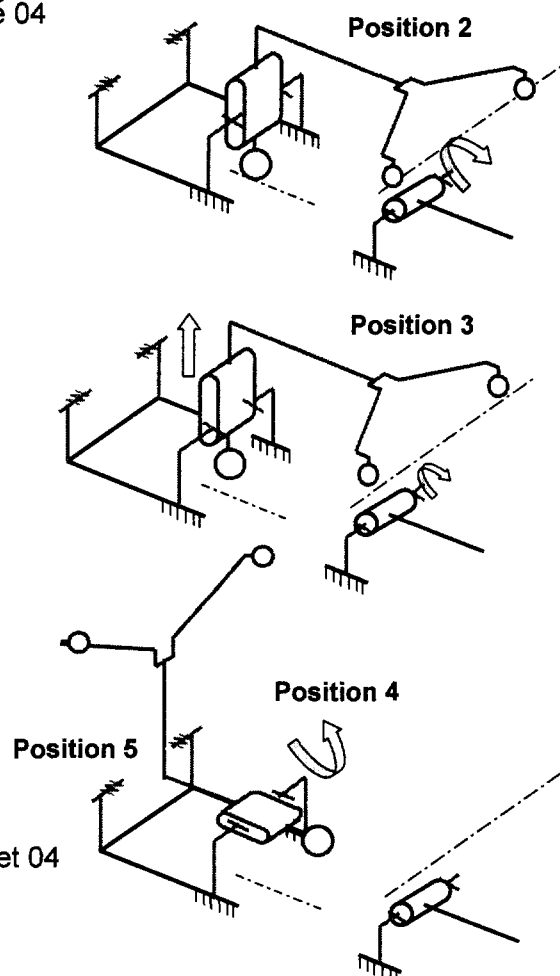


#### Procédure de desserrage de la bride:

- Devisser l'écrou (**position 1**)
- Faire pivoter le système de serrage (**position 2**)
- Soulever le système de bridage (**position 3**)
- Faire pivoter le système de bridage (**position 4**)
- Maintenir le système par les éléments NLM (**position 5**)

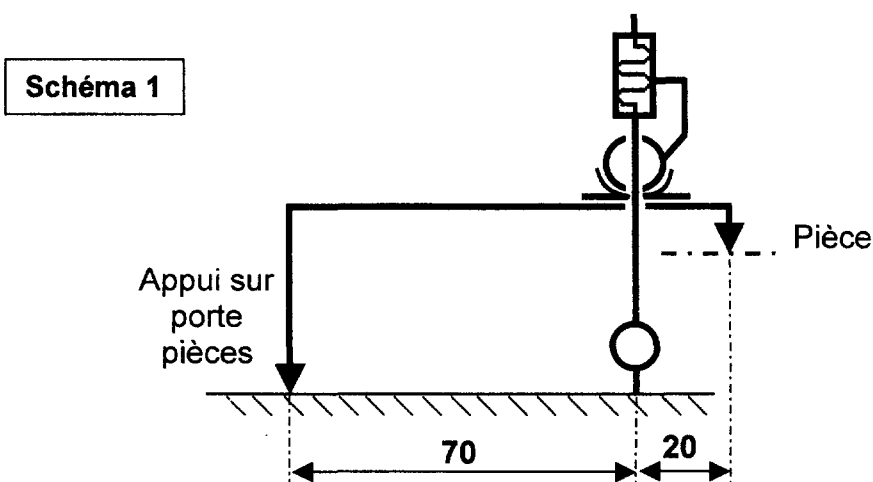
#### Procédure de serrage de la bride :

- Mettre en place le système de bridage sur les pièces 03 et 04
- Faire pivoter le système de serrage
- Visser l'écrou

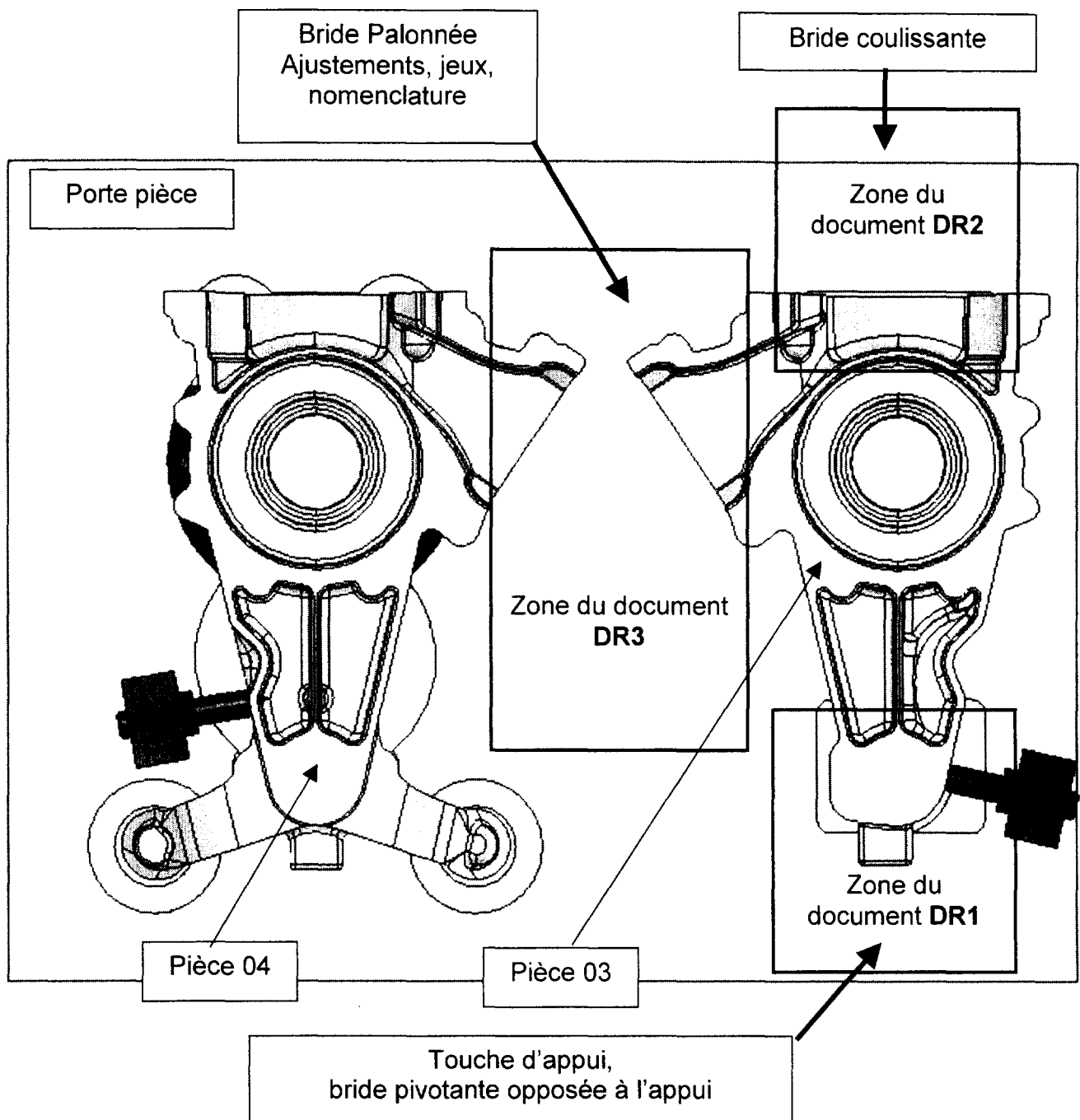


#### Bride en position de serrage:

Position des axes: Afin d'assurer un serrage sans matage il est important de respecter les distances données ci-après.



**Situation des zones des documents réponse**

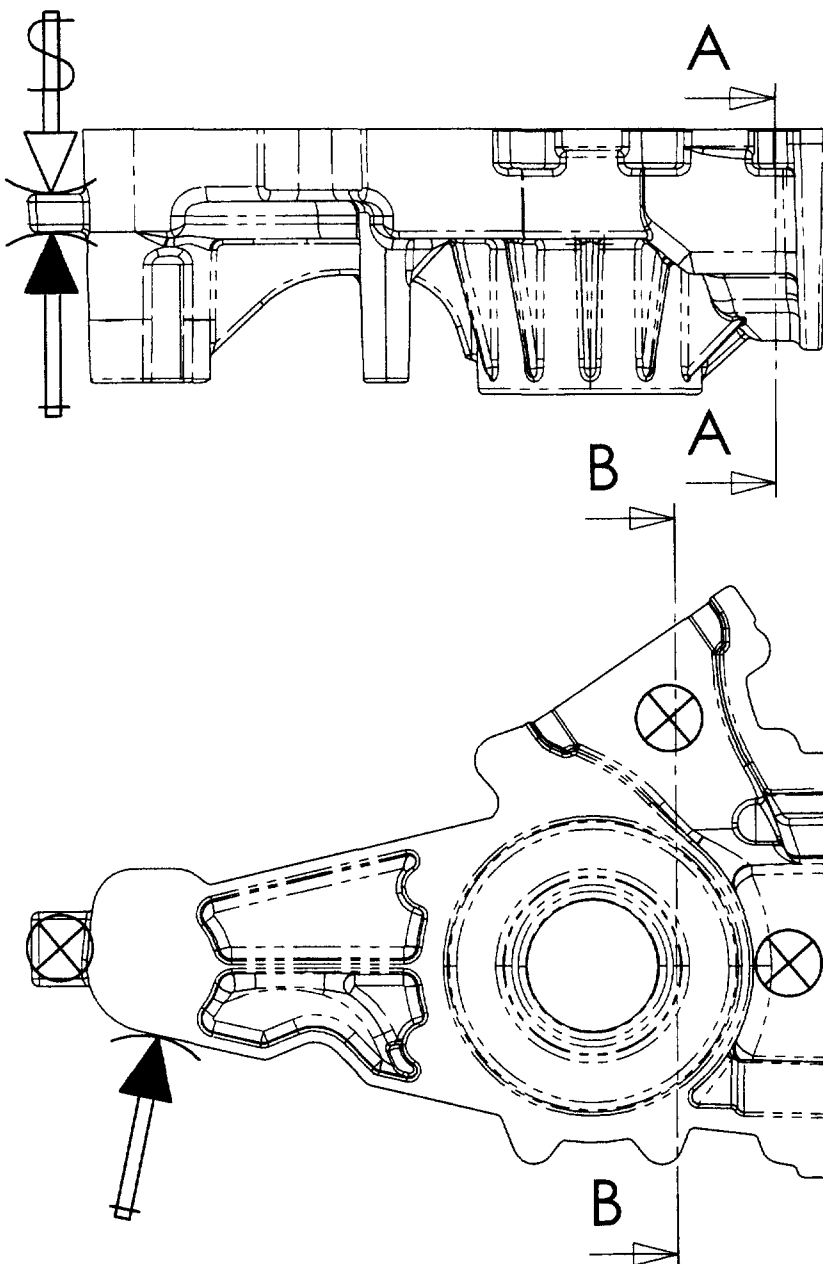
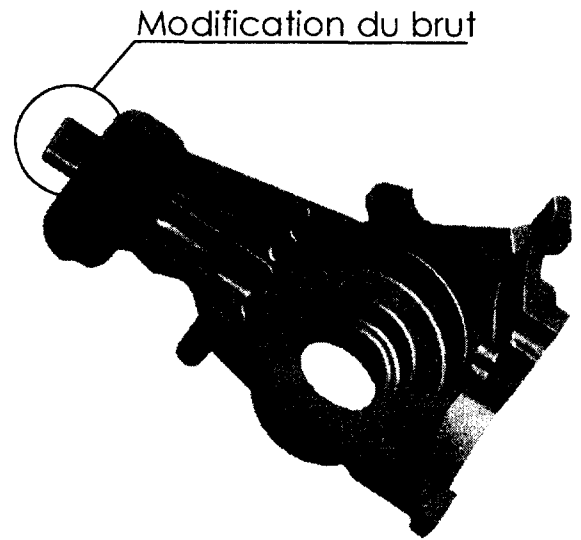
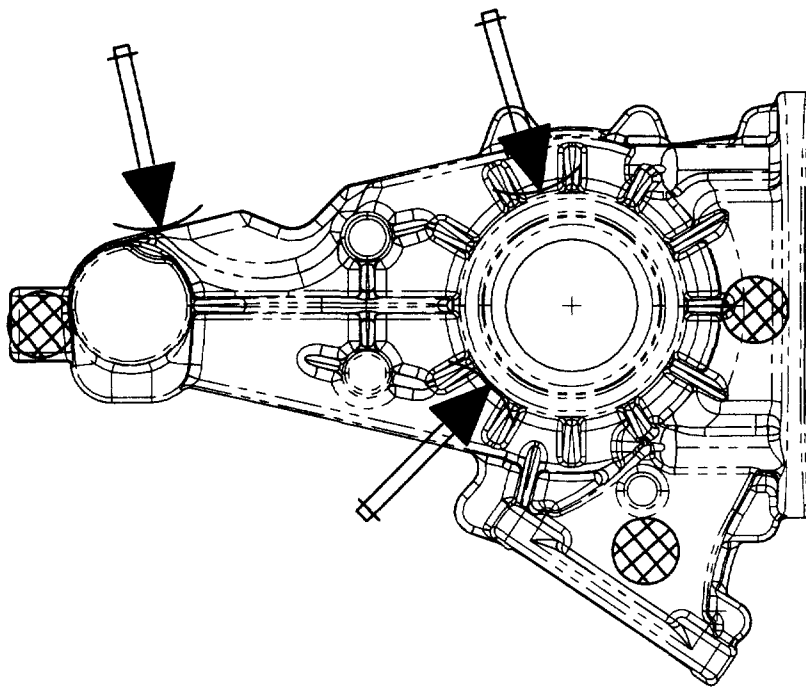


**Important :**

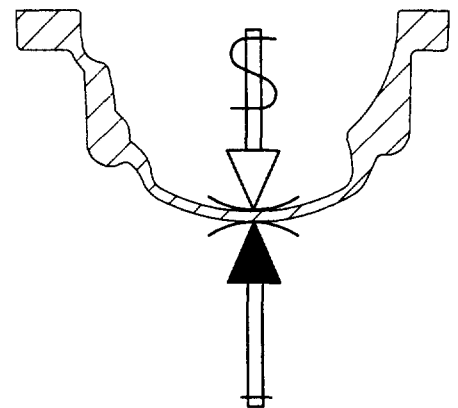
**Indications concernant la conception**

- Sur les documents réponse DR1 à DR3, les hachures correspondantes aux coupes A-A ne sont pas représentées.  
A la charge du candidat de les mettre en place.
- Il est laissé au soin de chaque candidat de **modifier et d'aménager** la plaque de base afin de recevoir les éléments de sa conception.

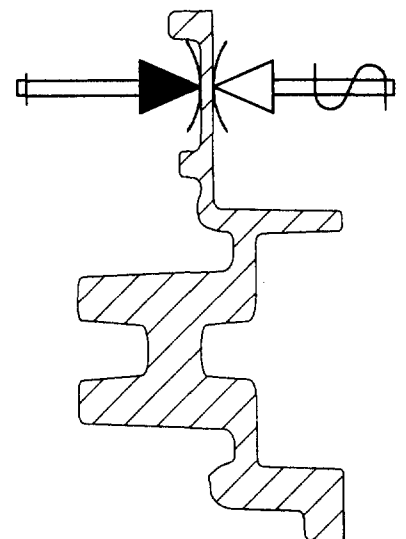
MISE ET MAINTIEN EN POSITION PIECE 03 MODIFIEE PHASE 10



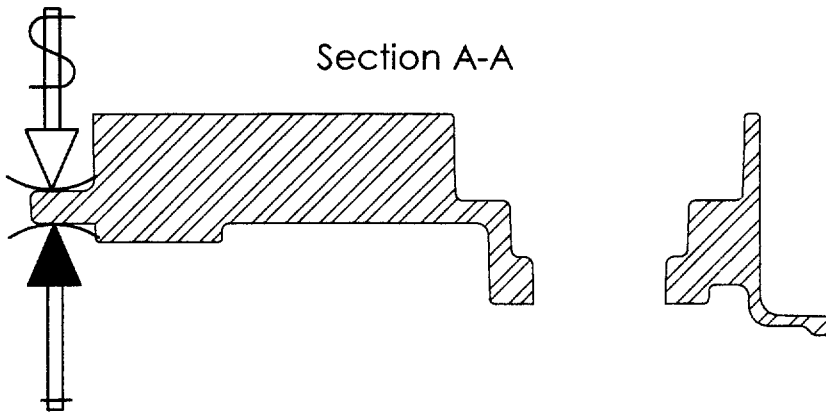
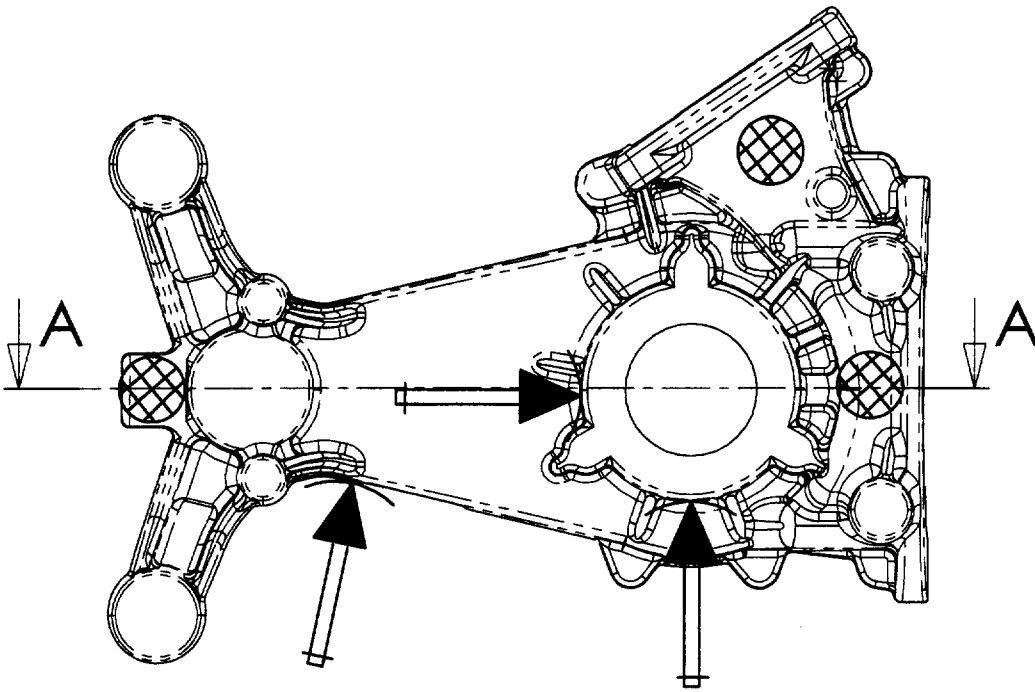
Section A-A



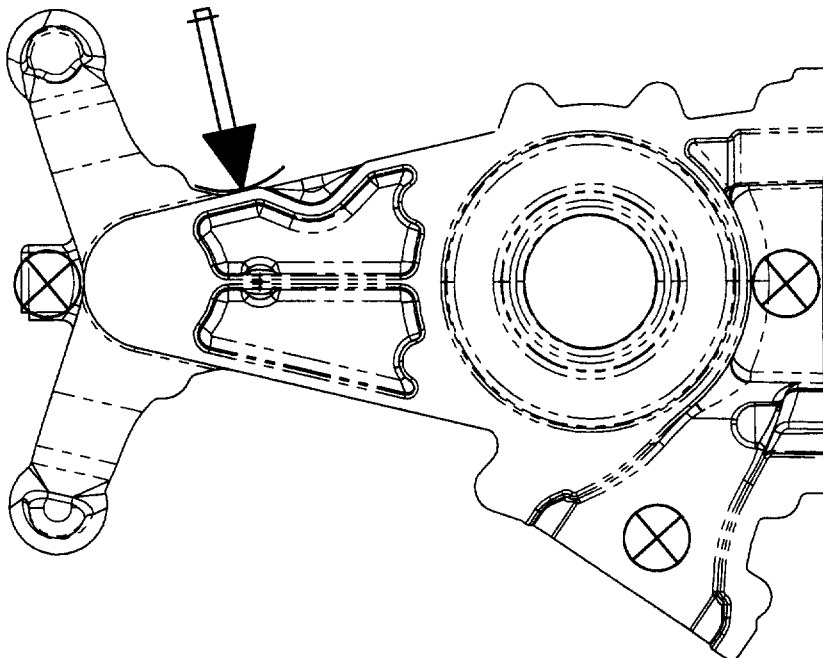
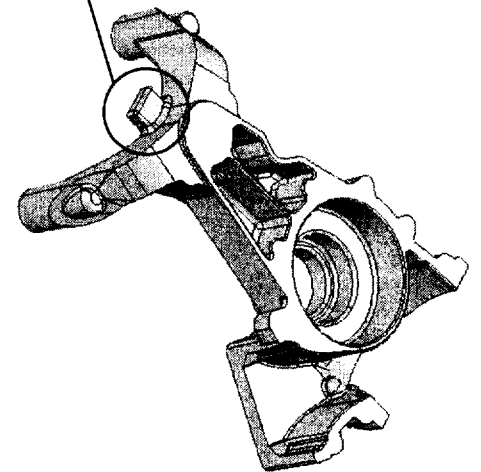
Section B-B

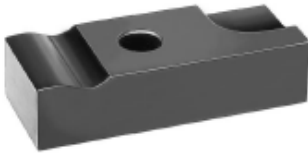


MISE ET MAINTIEN EN POSITION PIECE 04 MODIFIEE PHASE 10



Modification du brut



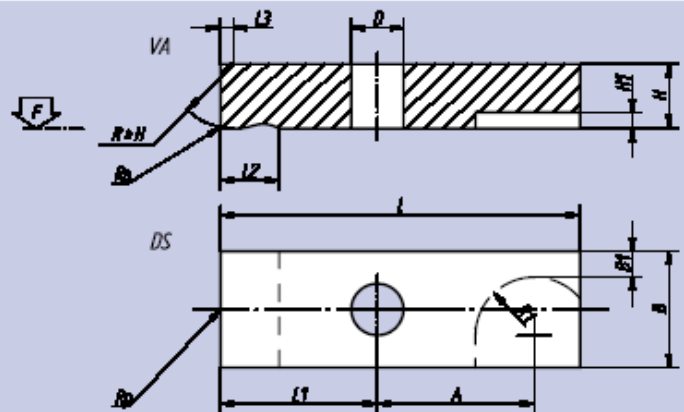
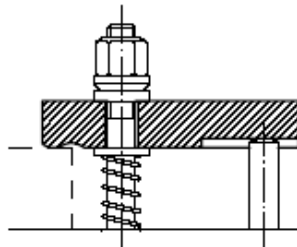
**norelem****Bride pivotante****nlm  
04030**

**Matière:**  
Acier A60.2.

**Finition:**  
Bruni.

**Exemple de commande:**  
nlm 04030-10

**Nota:**  
Appui de bride recommandé:  
nlm 02130 et nlm 02150.



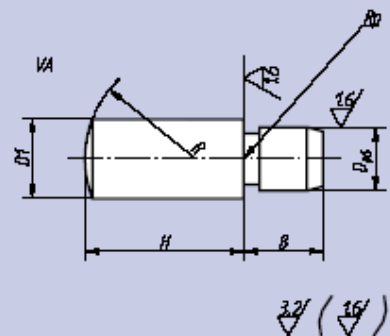
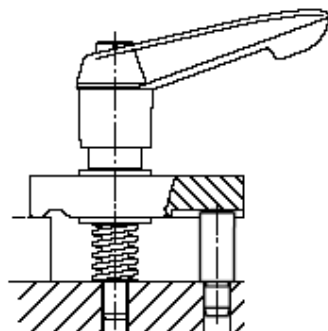
Référence	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	H	H <sub>1</sub>	D	A	R <sub>1</sub>	F kN	⊘ kg
04030-05	32	14	8	1,2	12	2,5	8	3	5,5	14	7	3,42	0,020
04030-06	40	17	10	1,6	16	4,0	10	3	7,0	18	8	4,62	0,040
04030-08	50	22	12	2,0	20	5,0	12	4	9,0	22	10	6,77	0,090
04030-10	63	28	16	2,5	25	6,5	16	4	11,0	27	12	13,90	0,150
04030-12	80	35	20	3,0	32	9,0	20	5	14,0	35	14	20,20	0,300
04030-14	100	44	25	4,0	40	12,0	25	6	18,0	44	16	27,60	0,620
04030-16	125	55	32	5,0	50	16,0	30	6	18,0	54	18	37,60	1,520
04030-20	160	75	40	6,0	60	20,5	30	8	22,0	65	22	56,60	2,650

**norelem****Appui de bride****nlm  
02130**

**Matière:**  
Acier de cémentation XC10.

**Finition:**  
Cémenté, trempé, bruni, rectifié.

**Exemple de commande:**  
nlm 02130-10 x 20  
(indiquer la cote H).

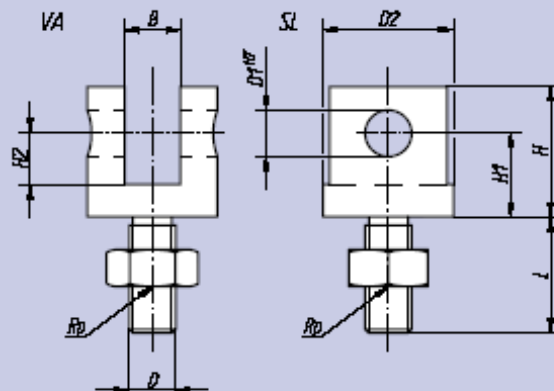
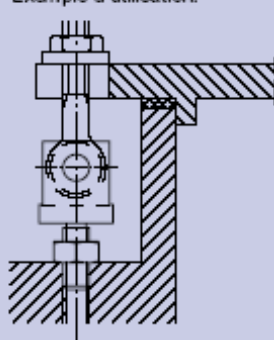


Référence	H <sup>±0,25</sup>				B	D <sub>p</sub>	D <sub>1</sub>	R	⊘ g
02130-05 x	8	10	12	16	5	4	5	7	3
02130-06 x	10	12	16	20	6	5	6	8	5
02130-08 x	12	16	20	25	8	6	8	11	11
02130-10 x	16	20	25	32	10	8	10	14	23
02130-12 x	20	25	32	40	12	10	12	16	42
02130-14 x	20	25	32	40	14	12	14	20	59
02130-16 x	25	32	40	50	16	14	16	25	97
02130-20 x	25	32	40	50	20	16	20	28	153



**norelem****Chape****nlm**  
**07620**

Exemple d'utilisation:



**Matière:**  
Acier de traitement.

**Finition:**  
Bruni.

**Exemple de commande:**  
nlm 07620-10

**Nota:**  
Axe d'articulation assorti:  
voir nlm 04250

Référence	D	D <sub>1</sub> <sup>H</sup>	D <sub>2</sub>	B <sub>0,2</sub> <sup>2</sup>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L	∅ g
07620-05	M 5	5	12	6	16	10	7,0	14,5	6,5
07620-06	M 6	6	16	7	19	12	8,0	15,0	14,0
07620-08	M 8	8	20	9	23	15	10,0	20,0	20,0
07620-10	M10	10	28	12	28	18	11,0	25,0	35,0
07620-12	M12	12	30	14	34	21	13,5	30,0	70,0
07620-14	M14	14	36	16	37	23	15,0	35,0	84,0
07620-16	M16	16	40	17	42	26	17,0	40,0	140,0
07620-20	M20	18	50	22	52	32	21,0	50,0	160,0

**norelem****Vis d'articulation****nlm**  
**07180**

DIN 444 Forme B

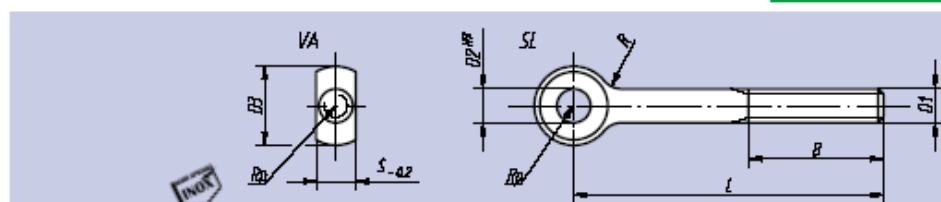


**Matière:**  
Acier ou Inox.

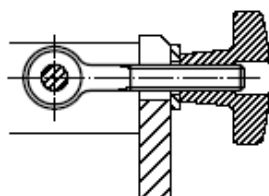
**Finition:**  
Acier: bruni.

**Exemple de commande:**  
nlm 07180-10100  
ou selon spécifications DIN.

**Nota:**  
Axe d'articulation assorti: voir  
nlm 04250.



Référence Acier	Référence Inox	L	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub> <sup>H</sup>	D <sub>3</sub>	B	R <sub>0,2</sub>	R	∅ kg
07180-0550	07180-10550	50	M 5	5	12	16	6	2,5	0,011
07180-0575	-	75	M 5	5	12	16	6	2,5	0,015
07180-0650	07180-10650	50	M 6	6	14	18	7	4,0	0,018
07180-0675	07180-10675	75	M 6	6	14	18	7	4,0	0,021
07180-0850	07180-10850	50	M 8	8	18	22	9	4,0	0,030
07180-0875	07180-10875	75	M 8	8	18	22	9	4,0	0,040
07180-1075	07180-11075	75	M10	10	20	26	12	4,0	0,055
07180-10100	07180-110100	100	M10	10	20	26	12	4,0	0,070
07180-1275	07180-11275	75	M12	12	25	30	14	6,0	0,085
07180-12100	07180-112100	100	M12	12	25	30	14	6,0	0,100
07180-12120	07180-112120	120	M12	12	25	30	14	6,0	0,124
07180-12130	07180-112130	130	M12	12	25	36	14	6,0	0,135
07180-1475	07180-11475	75	M14	14	28	36	16	6,0	0,118
07180-14130	07180-114130	130	M14	14	28	36	16	6,0	0,182
07180-16130	07180-116130	130	M16	16	32	44	17	6,0	0,244
07180-20140	07180-120140	140	M20	18	40	52	22	6,0	0,433



**norelem****Ecrou H**

DIN 934

**nlm**  
**07210****Matière:**

Acier classe 8.8 ou Inox A 2.

**Finition:**

Acier: bruni.

Inox: A 2-70, poli.

**Exemple de commande:**

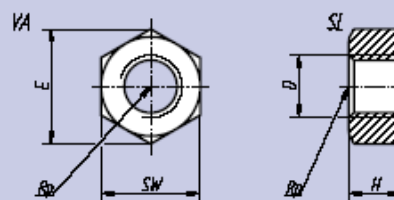
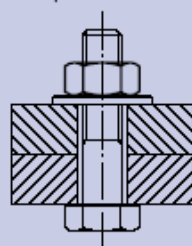
nlm 07210-10

ou selon spécifications DIN.

**Nota:**

La classe de résistance d'un écrou devra toujours être égale ou supérieure à celle de la vis. Exemple: pour une vis classe de résistance 8.8, choisir systématiquement un écrou classe de résistance 8 (ou plus, mais jamais moins).

Exemple d'utilisation:



Référence Acier	Référence Inox	D	H	E	SW
07210-03	07210-103	M 3	2,4	6,01	5,5*
07210-04	07210-104	M 4	3,2	7,86	7,0*
07210-05	07210-105	M 5	4,0	8,79	8,0*
07210-06	07210-106	M 6	5,0	11,05	10,0*
07210-08	07210-108	M 8	6,5	14,38	13,0*
07210-10	07210-110	M10	8,0	18,90	17,0*
07210-12	07210-112	M12	10,0	21,10	19,0*
07210-16	07210-116	M16	13,0	26,76	24,0*
07210-20	07210-120	M20	16,0	32,95	30,0*

\* Sur demande, les largeurs de clé sont disponibles en DIN ISO 272.

**norelem****Ecrou à embase**

DIN 6331 extension de gamme

**nlm**  
**07240****Matière:**

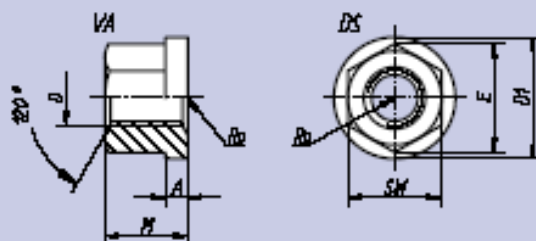
Acier ou Inox A 2.

**Finition:**

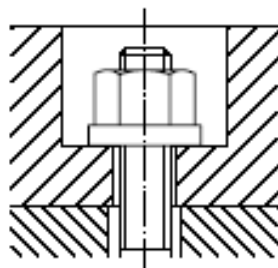
Acier: noir. Inox: A 2-70, poli.

**Exemple de commande:**

nlm 07240-16

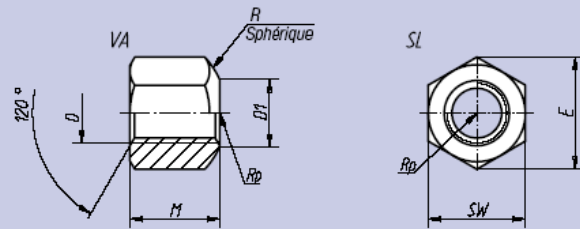


Référence Acier	Référence Inox	D	M = 1,5 x D	A	D <sub>1</sub>	SW	E	Øg
07240-05	-	M 5	7,5	2,0	12	9	10,4	3
07240-06	07240-806	M 6	9,0	3,0	14	10	11,5	6
07240-08	07240-808	M 8	12,0	3,5	18	13	15,0	12
07240-10	07240-810	M10	15,0	4,0	22	16	18,5	22
07240-101	07240-811					17	19,0	25
07240-12	07240-812	M12	18,0	4,0	25	18	20,8	31
07240-121	07240-8121					19	21,9	35
07240-14	-	M14	21,0	4,5	28	22	25,4	51
07240-16	07240-816	M16	24,0	5,0	31	24	27,7	70
07240-18	-	M18	27,0	5,0	34	27	31,2	95
07240-20	07240-820	M20	30,0	6,0	37	30	34,0	130
07240-22	-	M22	33,0	6,0	40	34	36,9	160
07240-24	-	M24	36,0	6,0	45	36	41,0	230
07240-30	-	M30	45,0	8,0	58	46	53,1	470
07240-36	-	M36	54,0	10,0	68	55	63,5	610

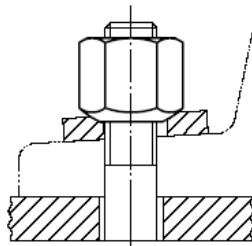
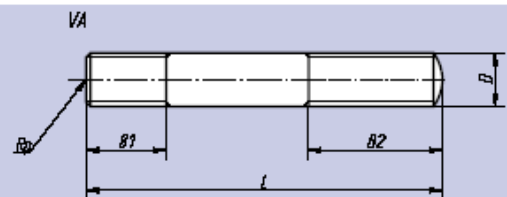
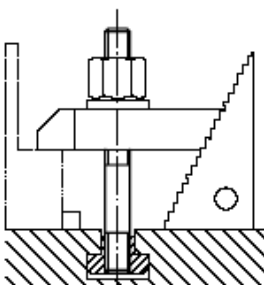


**norelem****Ecrou à portée sphérique**

DIN 6330 extension de gamme

**nim**  
**07260****Matière:**  
Acier ou Inox A 2.**Finition:**  
Acier: noir,  
Inox: A 2-70, poli.**Exemple de commande:**  
nim 07260-12**Nota:**  
Les écrous à portée sphérique  
peuvent s'utiliser avec les  
rondelles concaves 07420,  
Formes D et G.Forme B  
portée sphérique  
sur un côté

Référence Forme B acier	Référence Inox	D	M = 1,5 x D	D <sub>1</sub>	SW	E	R	⊘g
07260-05	-	M 5	7,5	6,5	9	10,4	7,0	4,0
07260-06	07260-806	M 6	9,0	7,0	10	11,5	9,0	4,5
07260-08	07260-808	M 8	12,0	9,0	13	15,0	11,0	9,0
07260-10	07260-810	M10	15,0	11,5	16	18,4	15,0	14,0
07260-101	07260-811				17	19,6		20,0
07260-12	07260-812	M12	18,0	14,0	18	20,7	17,0	20,0
07260-121	07260-813				19	21,9		28,0
07260-14	-	M14	21,0	16,0	22	25,4	20,0	45,0
07260-16	07260-816	M16	24,0	18,0	24	27,7	22,0	58,0
07260-18	-	M18	27,0	20,0	27	31,2	24,5	63,0
07260-20	07260-820	M20	30,0	22,0	30	34,6	27,0	110,0
07260-22	-	M22	33,0	24,0	32	36,9	29,0	130,0
07260-24	-	M24	36,0	26,0	36	41,6	32,0	195,0
07260-30	-	M30	45,0	32,0	46	53,1	41,0	405,0
07260-36	-	M36	54,0	38,0	55	63,5	50,0	715,0

**norelem****Goujon****nim**  
**07020****Matière:**  
Acier classe 8.8.**Finition:**  
Bruni.**Exemple de commande:**  
nim 07020-308**Nota:**  
Charge admissible:  
voir page 841.  
Goujon en Inox sur demande.

Référence	D	L	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	⊘g	Référence	D	L	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	⊘g
07020-105	M 5	20	7	10	3	07020-312	M12	80	18	30	62
07020-205	M 5	30	7	10	4	07020-412	M12	100	18	30	80
07020-106	M 6	25	10	12	4	07020-512	M12	125	18	30	102
07020-206	M 6	35	10	12	5	07020-114	M14	60	20	30	80
07020-306	M 6	45	10	12	10	07020-214	M14	80	20	30	82
07020-406	M 6	60	10	12	14	07020-314	M14	100	20	30	105
07020-108	M 8	40	12	25	13	07020-414	M14	125	20	30	135
07020-208	M 8	50	12	25	17	07020-514	M14	150	20	30	170
07020-308	M 8	70	12	25	25	07020-116	M16	75	25	30	100
07020-408	M 8	80	12	25	28	07020-216	M16	100	25	30	140
07020-110	M10	50	15	30	25	07020-316	M16	125	25	30	175
07020-210	M10	67	15	30	35	07020-416	M16	150	25	30	220
07020-310	M10	80	15	30	45	07020-120	M20	100	30	40	210
07020-410	M10	100	15	30	55	07020-220	M20	125	30	40	270
07020-112	M12	56	18	30	40	07020-320	M20	150	30	40	340
07020-212	M12	67	18	30	50	07020-420	M20	180	30	40	410



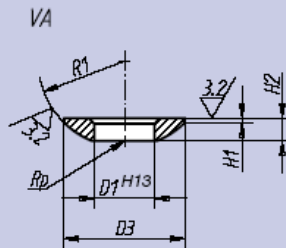
**Matière:**  
Acier traité ou Inox Forme G:  
acier traité; dureté  
HV 390 ±40.

**Finition:**  
Acier: trempé noir.  
Inox: naturel.

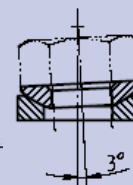
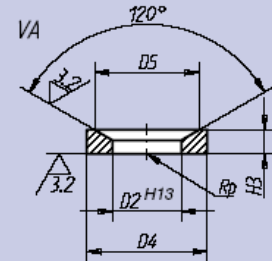
**Exemple de commande:**  
nim 07420-216

**Nota:**  
Employer la forme G pour les  
mauvais états de surface, les  
trous oblongs ou les encoches.

Forme C  
Rondelle convexe



Forme D Rondelle concave  $D_4 = D_5$   
Forme G Rondelle concave  $D_4 > D_5$



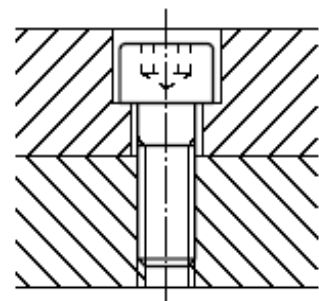
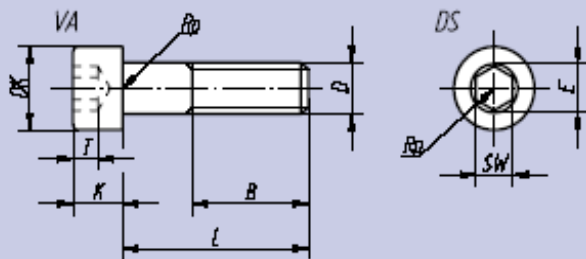
Référence Forme C		Référence Forme D		Référence Forme G		D <sub>1</sub> <sup>H9</sup>	D <sub>2</sub> <sup>H9</sup>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>		H <sub>4</sub> avec rondelle concave		R <sub>1</sub>	pour embout	Charge admissible	g			
Acier	Inox	Acier	Inox	Acier	Inox				Forme D	Forme G			Forme D	Forme G	Forme D	Forme G	Ø	Ø	kN max. (contraintes statiques uniquement)	Forme C	Forme D	Forme G	
07420-105	-	07420-205	-	07420-305	-	5,25	6,0	10,5	10,5	15	9,25	0,4	2,0	2,1	2,5	3,1	3,4	7,5	5	-	0,8	1,5	3,5
07420-106	07420-0106	07420-206	07420-0206	07420-306	07420-0306	6,40	7,1	12,0	12,0	17	11,00	0,7	2,3	2,8	4,0	4,0	5,2	9,0	6	9	0,9	1,3	5,3
07420-108	07420-0108	07420-208	07420-0208	07420-308	07420-0308	8,40	9,6	17,0	17,0	24	14,50	0,8	3,2	3,5	5,0	5,0	6,5	12,0	8	17	2,5	3,5	13,5
07420-110	07420-0110	07420-210	07420-0210	07420-310	07420-0310	10,50	12,0	21,0	21,0	30	18,50	0,8	4,0	4,2	5,0	6,3	7,1	15,0	10	26	5,0	6,7	21,0
07420-112	07420-0112	07420-212	07420-0212	07420-312	07420-0312	13,00	14,2	24,0	24,0	36	20,00	1,1	4,6	5,0	6,0	8,0	9,0	17,0	12	38	7,3	10,0	38,0
07420-114	-	07420-214	-	07420-314	-	15,00	16,5	28,0	28,0	40	24,80	1,2	5,0	5,6	6,0	8,6	9,0	22,0	14	53	11,4	14,4	47,0
07420-116	07420-0116	07420-216	07420-0216	07420-316	07420-0316	17,00	19,0	30,0	30,0	44	26,00	1,3	5,3	6,2	7,0	9,3	10,1	22,0	16	73	12,7	18,0	64,0



**Matière:**  
Acier classe 8.8 ou Inox (A 2).

**Finition:**  
Acier: noir. Inox: naturel.

**Exemple de commande:**  
nim 07160-08 x 40  
(indiquer la cote L).



Référence Acier	Référence Inox	D	L																B	D <sub>k</sub>	K	E	SW	T				
07160-04 x	07160-104 x	M 4	10	12	16	18*	20	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	7,0	4	3,44	3	2,0
07160-05 x	07160-105 x	M 5	10	12	16	18*	20	25	30	-	40*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	8,5	5	4,58	4	2,5
07160-06 x	07160-106 x	M 6	10	12	16	18*	20	25	30	35	40	45	50	55*	60	-	-	-	-	-	-	-	24	10,0	6	5,72	5	3,0
07160-08 x	07160-108 x	M 8	-	-	16	18*	20	25	30	35	40	45	50	-	60	70	80	-	-	-	-	-	28	13,0	8	6,86	6	4,0
07160-10 x	07160-110 x	M10	-	-	16	18*	20	25	30	35	40	45	50	-	60	70	80	90	100	-	-	-	32	16,0	10	9,15	8	5,0
07160-12 x	07160-112 x	M12	-	-	-	-	20	25	30	35	40	45	50	-	60	70	80	90	100	110	120	-	36	18,0	12	11,43	10	6,0
07160-14 x	-	M14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	80	-	-	-	-	120	40	22,0	14	13,90	12	7,0
07160-16 x	07160-116 x	M16	-	-	-	-	-	-	30	35	40	45	50	-	60	70	80	90	100	110	120	44	24,0	16	16,00	14	8,0	
07160-20 x	07160-120 x	M20	-	-	-	-	-	-	-	-	40	45	50	-	60	70	80	90	100	110	120	52	30,0	20	18,44	17	10,0	

\* Non disponible en Inox

**norelem****Poussoir à ressort avec fente et frein de filet****nlm  
03001****nlm  
03011**Fonctionnement  
et pression testés**Matière:**

Acier:

Corps S300, Bille 100C6

Ressort: corde à piano

Inox:

Corps 1.4305,

Bille 1.4034, Ressort 1.4310

Sécurité de freinage Nylon

**Finition:**

Acier: bruni.

Inox: naturel.

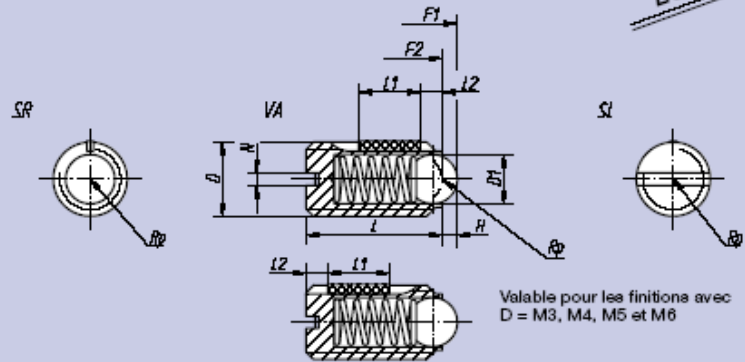
Bille: acier ou Inox traité.

**Exemple de commande:**

nlm 03011-05

**Nota:**

Les poussoirs à ressort permettent l'indexage et le positionnement. Ils servent aussi d'éjecteur.

Sécurité  
LONG-LOKValable pour les finitions avec  
D = M3, M4, M5 et M6

Référence Acier	Référence Inox	D	D <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub> ±0,5	L <sub>2</sub>	H	N	Force du ressort		Couple de serrage M <sub>1</sub> en Nm	Couple de déviation M <sub>2</sub> en Nm	∅ g
									Initiale F <sub>1</sub> en N	Finale F <sub>2</sub> en N			
03001-03	03011-03	M 3	1,5	7	4	~2x pas	0,5	0,4	1,5	3	0,10	0,07	0,2
03001-04	03011-04	M 4	2,5	9	5		0,8	0,8	4,0	10	0,18	0,12	0,6
03001-05	03011-05	M 5	3,0	12	6		0,9	0,8	6,0	11	0,12	0,08	0,9
03001-06	03011-06	M 6	3,5	14	7		1,0	1,0	9,0	13	0,43	0,21	1,5
03001-08	03011-08	M 8	5,0	18	8		1,5	1,2	15,0	30	1,09	0,37	3,5
03001-10	03011-10	M 10	6,0	19	9		2,0	1,8	20,0	35	1,36	0,62	7,0
03001-12	03011-12	M 12	8,0	22	10		2,5	2,0	30,0	55	2,03	1,36	10,0
03001-16	03011-16	M 16	10,0	24	14		3,5	2,5	65,0	125	3,95	2,95	24,0



## Vis à bille orientable à tête HC




### Matière:

Vis: acier traité, classe de résistance 10.9.

Bille: acier pour roulements à billes ou Delrin.

### Finition:

Vis: noir.

Bille: trempé et poli.

Delrin: blanc.

### Exemple de commande:

nlm 07110-21025

### Nota:

La forme A s'utilise pour toutes les applications nécessitant un point d'appui. La forme B s'utilise pour des surfaces planes usinées n'excédant pas 9° d'inclinaison.

Forme A  
bille en acier pleine

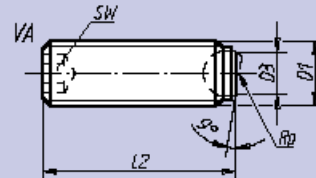
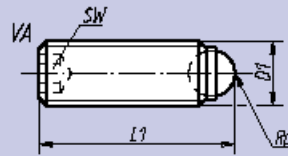
Forme B  
bille en acier avec plat

Forme BV  
bille en acier avec plat, protection  
anti-retournement intégrée

Forme D  
bille en Delrin pleine

Forme F  
bille en acier avec picots

Forme FV  
bille en acier avec picots, protection  
anti-retournement intégrée



Référence Forme A	Référence Forme B	Référence Forme D	Référence Forme F	D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Bille Ø	SW	Charge admissible en kN max. pour forme B et F (contraintes sta- tiques uniquement)	g
07110-1046	-	07110-3046	-	M 4	-	6,0	-	2,5	2,0	-	0,4
07110-10410	-	07110-30410	-	M 4	-	10,0	-	2,5	2,0	-	0,7
07110-10416	-	07110-30416	-	M 4	-	16,0	-	2,5	2,0	-	1,1
07110-1058	-	07110-3058	-	M 5	-	8,0	-	3,0	2,5	-	0,8
07110-10512	-	07110-30512	-	M 5	-	12,0	-	3,0	2,5	-	1,3
07110-10520	-	07110-30520	-	M 5	-	20,0	-	3,0	2,5	-	2,3
07110-10610	07110-20610	07110-30610	-	M 6	3,2	10,8	10	4,0	3,0	9	1,5
07110-10616	07110-20616	07110-30616	-	M 6	3,2	16,8	16	4,0	3,0	9	2,4
07110-10620	07110-20620	07110-30620	-	M 6	3,2	20,8	20	4,0	3,0	9	3,0
07110-10625	07110-20625	07110-30625	-	M 6	3,2	25,8	25	4,0	3,0	9	3,9
07110-10810	07110-20810	07110-30810	-	M 8	4,5	11,2	10	5,5	4,0	15	2,6
07110-10812	07110-20812	07110-30812	-	M 8	4,5	13,2	12	5,5	4,0	15	3,2
07110-10820	07110-20820	07110-30820	-	M 8	4,5	21,2	20	5,5	4,0	15	5,7
07110-10825	07110-20825	07110-30825	-	M 8	4,5	26,2	25	5,5	4,0	15	7,3
07110-10830	07110-20830	07110-30830	-	M 8	4,5	31,2	30	5,5	4,0	15	8,9
07110-11012	07110-21012	07110-31012	07110-41012	M10	6,0	13,7	12	7,0	5,0	20	5,0
07110-11016	07110-21016	07110-31016	07110-41016	M10	6,0	17,7	16	7,0	5,0	20	6,8
07110-11020	07110-21020	07110-31020	-	M10	6,0	21,7	20	7,0	5,0	20	8,7
07110-11025	07110-21025	07110-31025	07110-41025	M10	6,0	26,7	25	7,0	5,0	20	11,2
07110-11035	07110-21035	07110-31035	07110-41035	M10	6,0	36,7	35	7,0	5,0	20	16,2
07110-11216	07110-21216	07110-31216	07110-41216	M12	7,2	18,0	16	8,5	6,0	30	10,0
07110-11220	07110-21220	07110-31220	07110-41220	M12	7,2	22,0	20	8,5	6,0	30	12,4
07110-11230	07110-21230	07110-31230	07110-41230	M12	7,2	32,0	30	8,5	6,0	30	19,6
07110-11240	07110-21240	07110-31240	07110-41240	M12	7,2	42,0	40	8,5	6,0	30	28,5
07110-11620	07110-21620	-	07110-41620	M16	10,7	23,3	20	12,0	8,0	60	22,0
07110-11625	07110-21625	-	07110-41625	M16	10,7	28,3	25	12,0	8,0	60	28,0
07110-11635	07110-21635	-	07110-41635	M16	10,7	38,3	35	12,0	8,0	60	41,0
07110-11650	07110-21650	-	07110-41650	M16	10,7	53,3	50	12,0	8,0	60	48,0
07110-12030	07110-22030	-	-	M20	13,5	34,2	30	15,0	10,0	90	54,0
07110-12040	07110-22040	-	-	M20	13,5	44,2	40	15,0	10,0	90	74,0
07110-12060	07110-22060	-	-	M20	13,5	64,2	60	15,0	10,0	90	120,0
07110-12435	07110-22435	-	-	M24	15,8	39,7	35	18,0	12,0	120	90,0
07110-12450	07110-22450	-	-	M24	15,8	54,7	50	18,0	12,0	120	130,0
07110-12480	07110-22480	-	-	M24	15,8	84,7	80	18,0	12,0	120	235,0