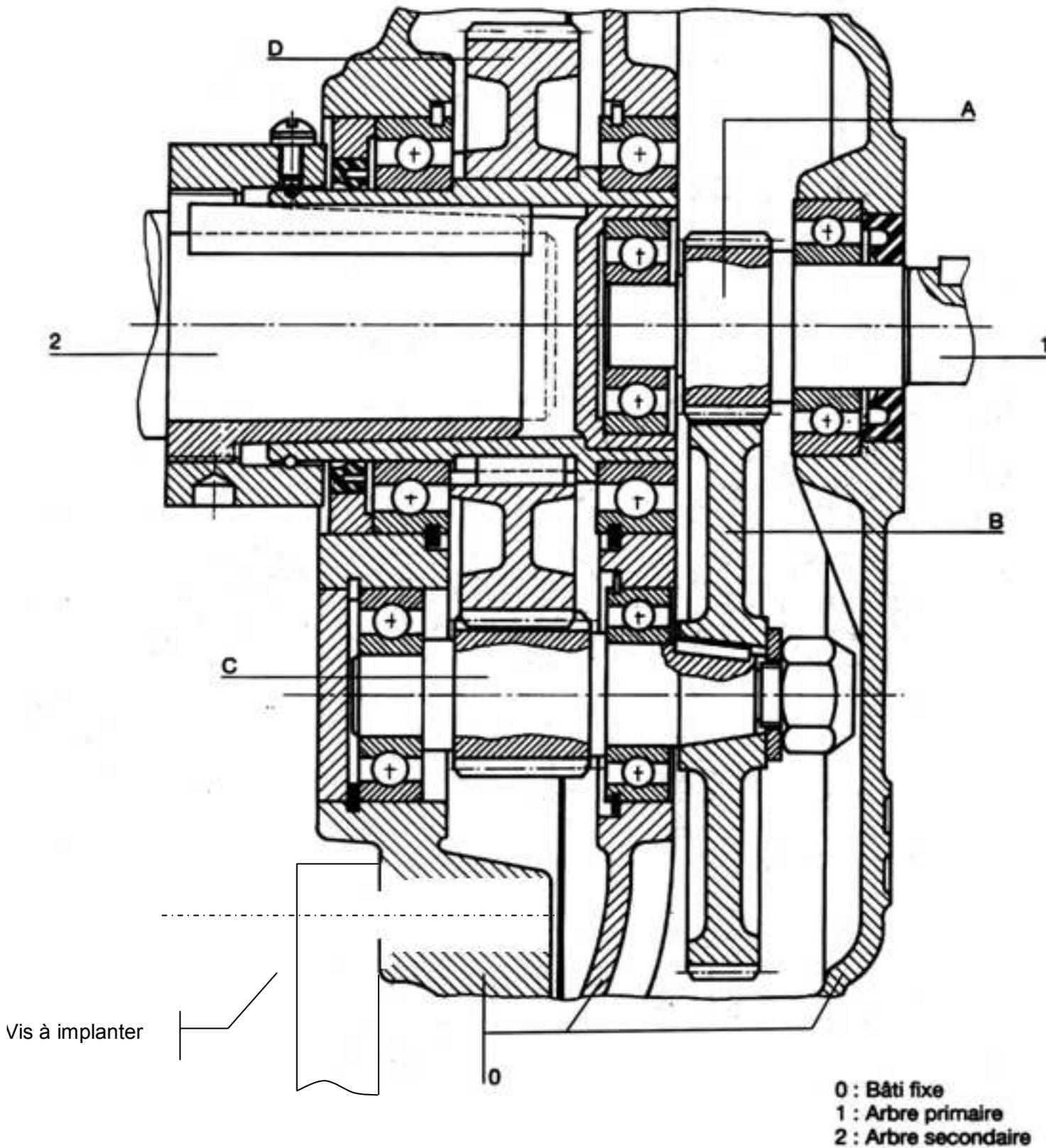




## REDUCTEUR A ENGRENAGES DROITS



$Z_A=24$  ,  $Z_B= 74$  ,  $Z_C=20$  et  $Z_D=78$ .

Module :  $m=2$

On note  $N_e$  la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée (tr/min) et  $N_s$  la vitesse de rotation de l'arbre de sortie (tr/min).



## 1. Transmission de puissance par engrenages:

**NB : Vous donnerez pour chacune des questions le formule littérale.**

**Q1)** Colorier le dessin d'ensemble en regroupant les pièces par classe d'équivalence.

**Q2)** Faire le schéma cinématique minimal du réducteur.

**Q3)** Géométrie des engrenages : Remplir le tableau ci-dessous :

	Nombre de dents Z	Module m	Diamètre primitif D	Diamètre de tête Da	Diamètre de pied Df
Formule littérale					
Pignon A					
Roue B					
Pignon C					
Roue D					

**Q4)** Calculer l'entraxe entre :

- L'arbre d'entrée et l'arbre secondaire :  $e_{AB}$
- L'arbre secondaire et l'arbre de sortie :  $e_{CD}$

**Q5)** Rapport de transmission : Calculer les rapports de transmission entre :

- L'arbre d'entrée et l'arbre secondaire :  $R_{AB}$
- L'arbre secondaire et l'arbre de sortie :  $R_{CD}$

En déduire le rapport de transmission global du réducteur :  $R_{global} = \frac{N_s}{N_e}$

**Q6)** La vitesse de rotation du moteur  $N_e$  est de 1510 tr/min. En déduire la vitesse de rotation en sortie du réducteur  $N_s$ .

Le sens de la rotation entre l'entrée et la sortie est-il inversé ou non ?

**Q7)** La puissance utile en sortie du moteur est de 500 W. Le rendement pour chaque étage d'engrenage est de 97%. Donner la valeur de la puissance en sortie du réducteur. En déduire la valeur du couple de sortie  $C_s$ .

## 2. Assemblages par éléments filetés :

Pour fixer le réducteur au sol, on souhaite implanter des vis CHc M10 (trou borgne normal). On considère que la pièce 0 est en acier.

**Q8)** Compléter le dessin d'ensemble.

**Q9)** Donner la désignation complète de la vis choisie.



## Six pans creux

La capacité de transmission du couple de serrage est un peu plus faible que celle des modes d'entraînement hexagonal ou carré.

Elle présente notamment l'avantage :

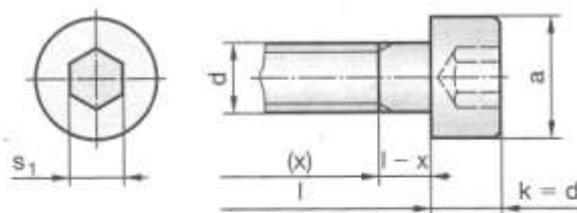
- d'une absence d'arêtes vives extérieures (sécurité, esthétique...);
- d'un mode d'entraînement de faible encombrement.

d	a	b	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	d	a	b	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>
M1,6	3	3,52	1,5	0,9	M12	18	22,5	10	8
M2	3,8	4,4	1,5	1,3	M16	24	30	14	10
M2,5	4,5	5,5	2	1,5	M20	30	38	17	12
M3	5,5	5,5	2,5	2	M24	36	-	19	-
M4	7	8,4	3	2,5	M30	45	-	22	-
M5	8,5	9,3	4	3	M36	54	-	27	-
M6	10	11,3	5	4	M42	63	-	32	-
M8	13	15,8	6	5	M48	72	-	36	-
M10	16	18,3	8	6	-	-	-	-	-

EXEMPLE DE DÉSIGNATION : Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M<sub>d</sub> × l - classe de qualité\*\*\*.

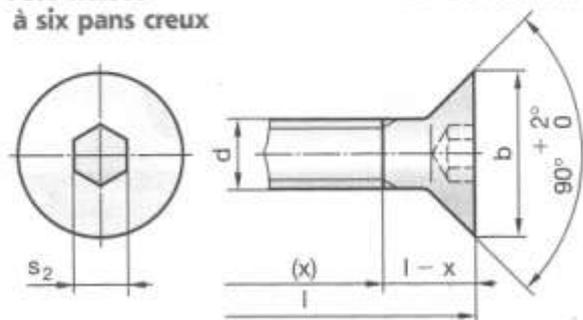
## Tête cylindrique à six pans creux

NF EN ISO 4762



## Tête fraisée à six pans creux

NF EN ISO 10642



## Vis à tête cylindrique à six pans creux



Zingué bichromaté

## Vis à tête fraisée à six pans creux



Zingué blanc

## Longueurs l et longueurs filetées x\*\*

d	Longueurs l																											
	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	
1,6																												
2										16																		
2,5										17																		
3										18	18																	
4										20	20	20																
5										22	22	22	22	22														
6										24	24	24	24	24	24													
8										x	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28								
10												32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32						
12													36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36				
(14)																												
16																			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
18																			44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
20																					52	52	52	52	52	52	52	52

\* Toutes les valeurs de l à l'intérieur du cadre rouge correspondent à des vis à tige entièrement filetée.

\*\* Les valeurs numériques indiquent les longueurs filetées x des vis à tige partiellement filetée. \*\*\* Classe de qualité, ou la matière (voir chapitre 55).



## 4 Longueurs des taraudages

Pour une vis, l'implantation  $j$  doit être au moins égale aux valeurs suivantes :

- métaux durs :  $j \geq d$ ,
- métaux tendres :  $j \geq 1,5d$ .

Pour un goujon (voir § 51.2), l'implantation  $j$  doit respecter les valeurs suivantes :

- métaux durs :  $j = 1,5d$ ,
- métaux tendres :  $j = 2d$ .

d	p	q	s	d	p	q	S
1,6	$j+1,5$	$j+3$	$j+1,5$	10	$j+6$	$j+14$	$j+4,5$
2,5	$j+1,5$	$j+4$	$j+1,5$	12	$j+7$	$j+16$	$j+5$
3	$j+2$	$j+5$	$j+2$	16	$j+8$	$j+20$	$j+6$
4	$j+2,5$	$j+6$	$j+2,5$	20	$j+10$	$j+25$	$j+7,5$
5	$j+3$	$j+8$	$j+3$	24	$j+12$	$j+25$	$j+8,5$
6	$j+4$	$j+10$	$j+3,5$	30	$j+14$	$j+30$	$j+10$
8	$j+5$	$j+12$	$j+4$	36	$j+16$	$j+36$	$j+11$

## 5 Lamages Trous de passage

Suivant les outils utilisés, on distingue :

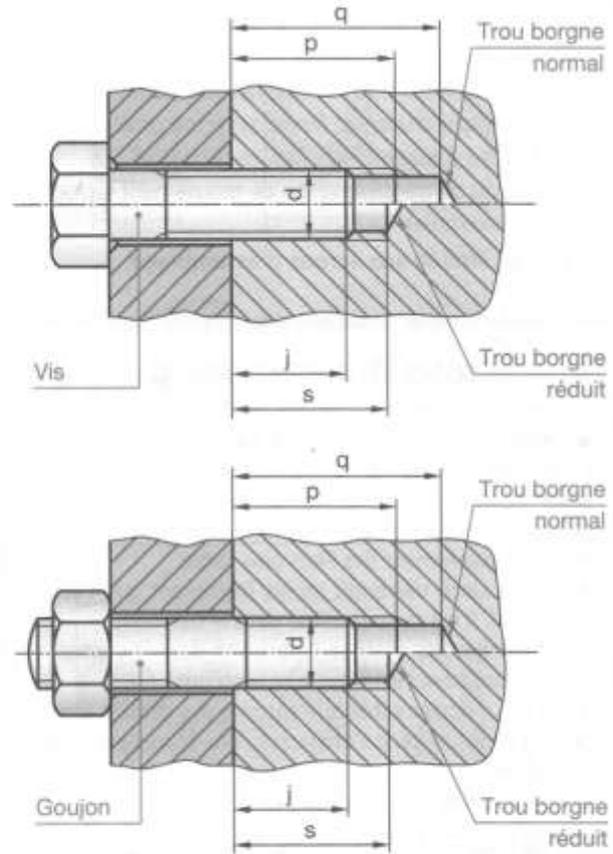
- les lamages pour outils de serrage débordants ;
- les lamages pour outils de serrage non débordant.

### REMARQUES

- Les lamages de cote  $C_1$  autorisent le montage sous tête de rondelles Grower (§ 54.14).
- Dans le cas d'une vis utilisée sans rondelle sous la tête, fraisier légèrement l'entrée du trou de passage afin d'assurer une portée correcte de la tête.

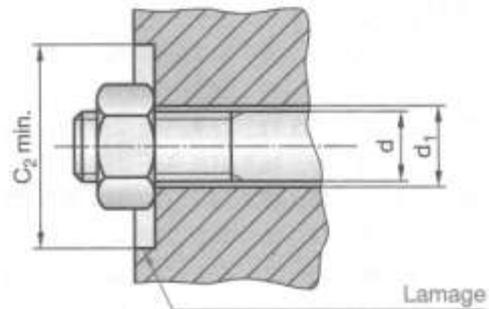
d	Lamage		$d_1$			d	Lamage		$d_1$		
	$C_1$	$C_2$	Série				$C_1$	$C_2$	Série		
			fine H12	moyenne H13	large H14				fine H12	moyenne H13	large H14
1,6	8,5	5	1,8	2	2,1	10	20	37	10,5	11	12
2	6	10	2,2	2,4	2,5	12	22	42	13	13,5	14,5
2,5	11	7	2,7	2,9	3,1	16	30	52	17	17,5	18,5
3	8	12	3,2	3,4	3,6	20	36	64	21	22	24
4	10	16,5	4,3	4,5	4,8	24	42	79	25	26	28
5	11	19,5	5,3	5,5	5,8	30	53	96	31	33	35
6	13	22	6,4	6,6	7	36	63	98	37	39	42
8	18	28,5	8,4	9	10	-	-	-	-	-	-

## Longueurs des taraudages



## Lamages – Trous de passage

Outils de serrage débordant



Outils de serrage non débordant

