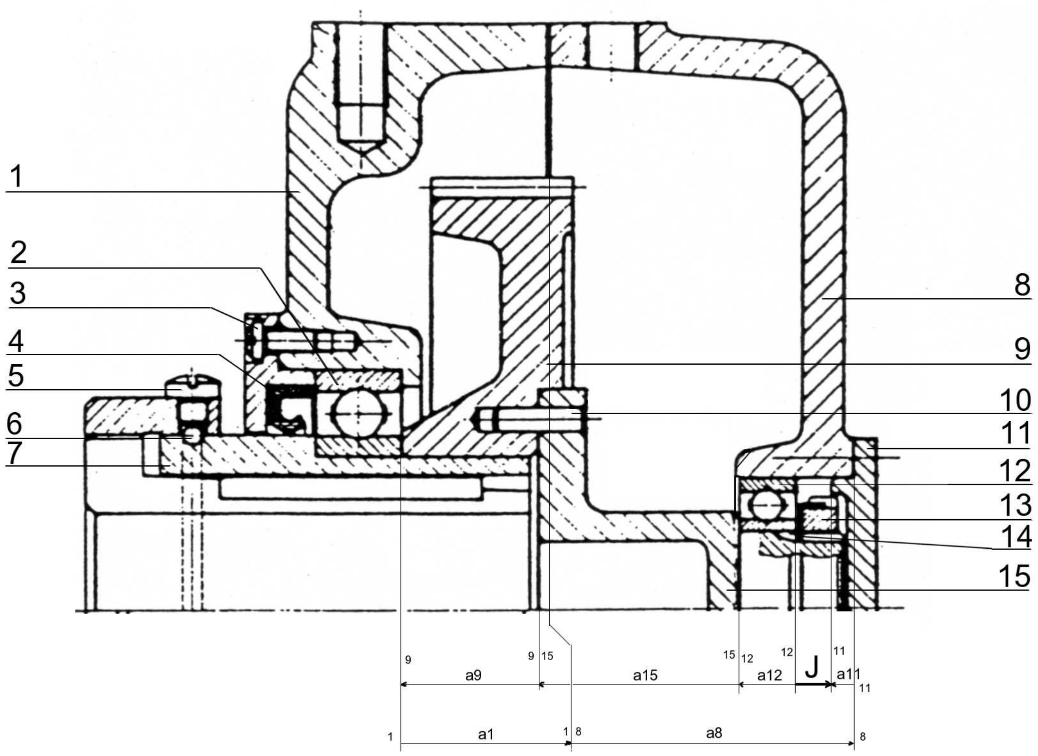
Licence L2 - PCGI - Parcours Mécanique
Examen UE19 : Technologie Mécanique
2$^{\text{nde}}$ session 2008-2009 – Eléments de correction
Responsable : L. Blanchard

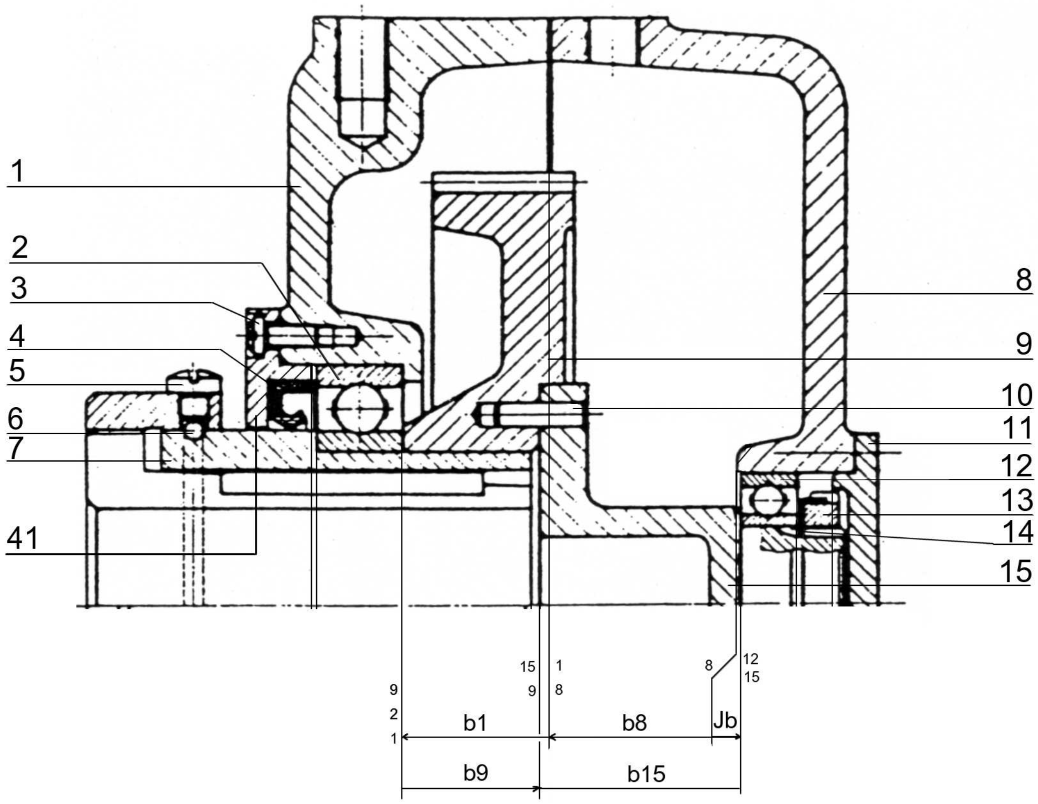
1)

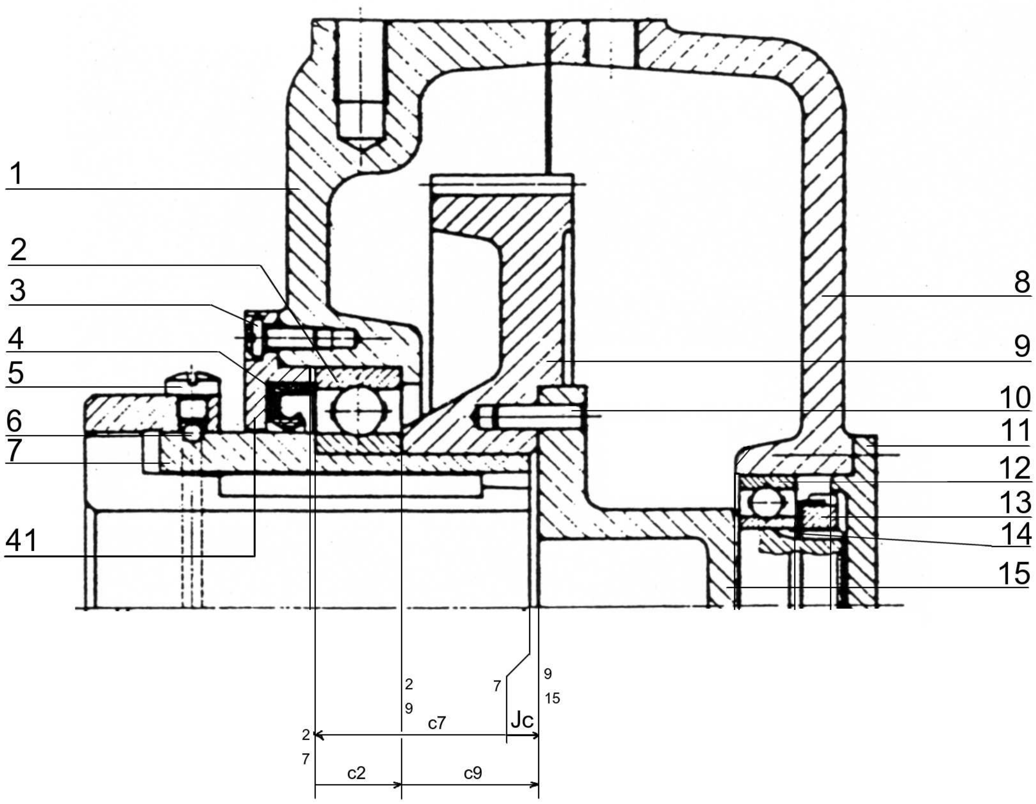
- (9) : roue dentée cylindrique à denture droite ;
- (10) : goupille ;
- (21) : roulement à rouleaux cylindriques ;
- (24) : joint d'étanchéité à lèvre ;
- (26) : bouchon de vidange ;
- (31) : écrou à encoches ;
- (37) : roulement à 1 rangée de billes à contact radial ;
- (39) : roulement à rouleaux coniques ;
- (40) : vis

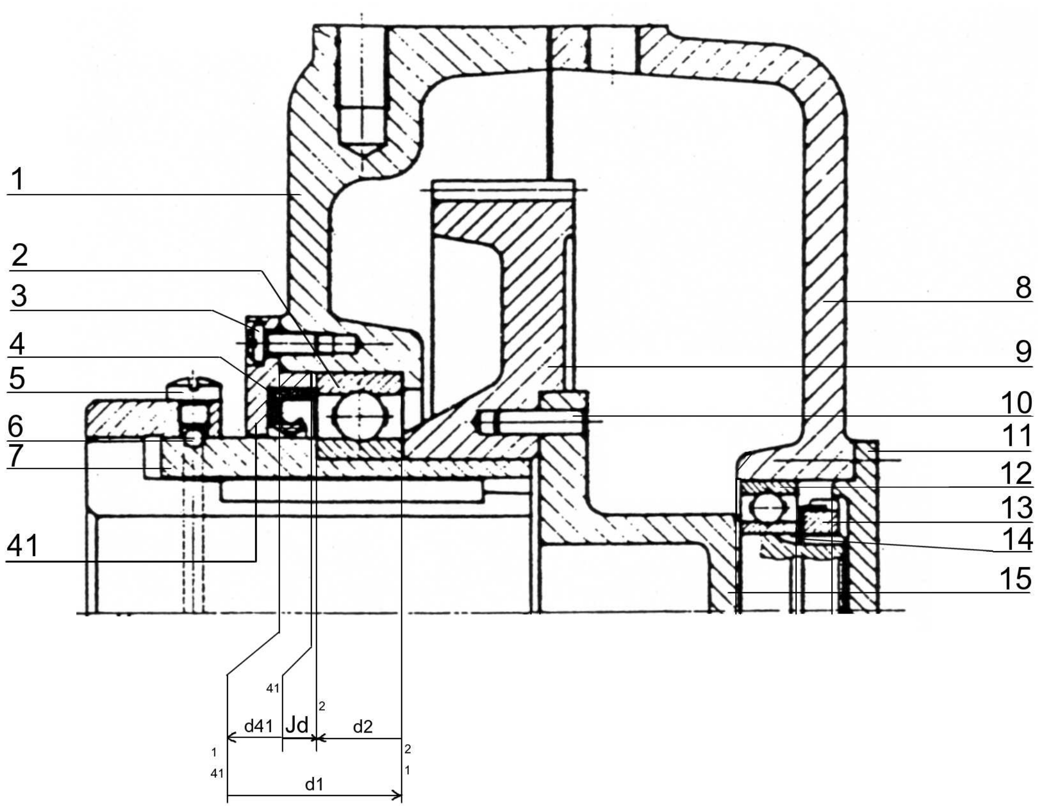
. . . . [**2**]

2)



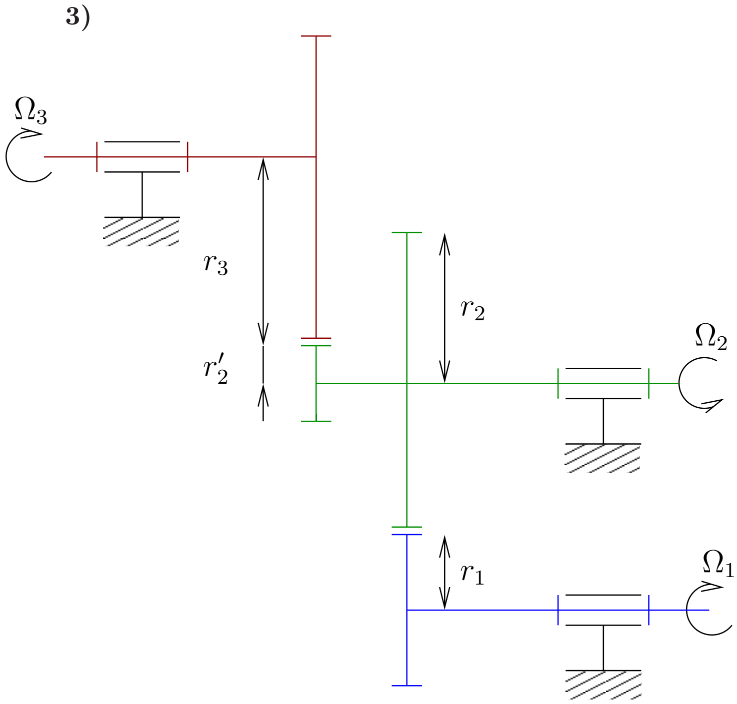

1
2
3
4
5
6
7
41
8
9
10
11
12
13
14
15
15
9
1
8
8
12
15
9
2
1
b1
b8
Jb
b9
b15


1
2
3
4
5
6
7
41
8
9
10
11
12
13
14
15
2
9
7
9
15
Jc
2
7
c7
c2
c9



.... **[4]**

3)



On relève les rayons primitifs des pignons et roues dentées :

$$r_1 = 28 \quad ; \quad r_2 = 127 \quad ; \quad r_2' = 35 \quad ; \quad r_3 = 159$$

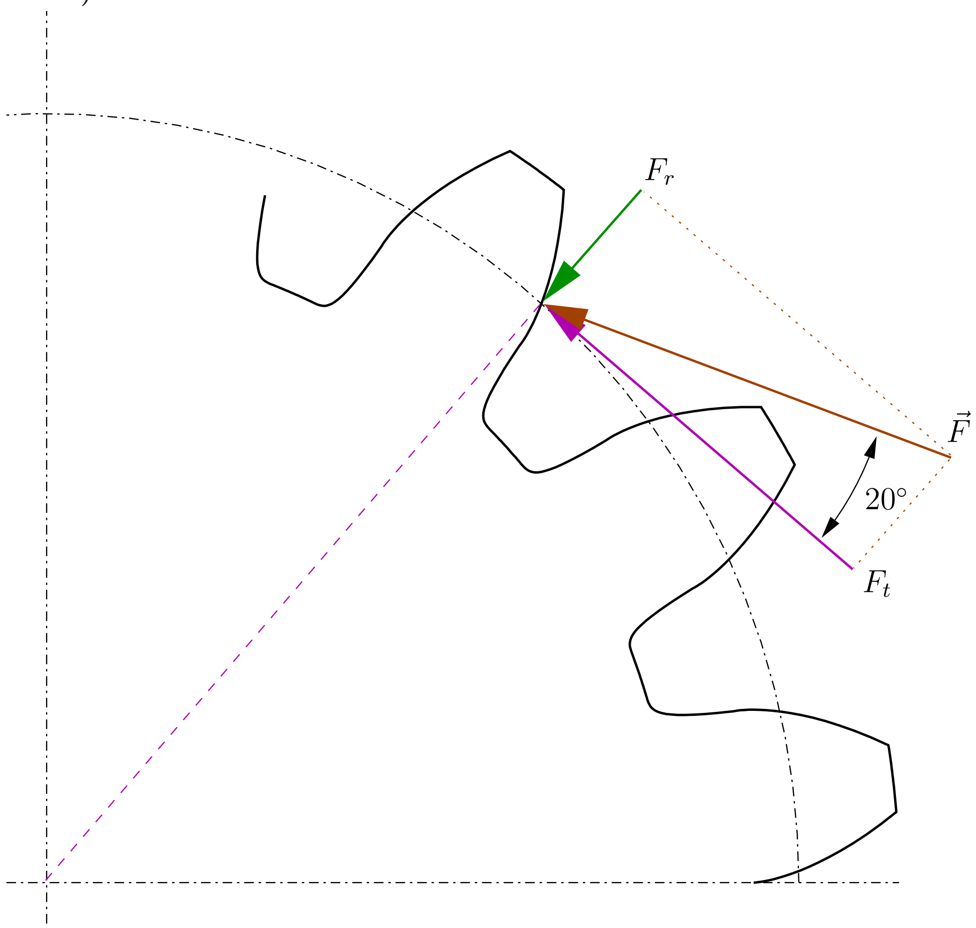
$$\Longrightarrow \quad \Omega_1 = 1500 \text{ tr/mn} \quad ; \quad \Omega_2 = \tfrac{r_1}{r_2}\Omega_1 \approx 330 \text{ tr/mn} \quad ; \quad \Omega_3 = \tfrac{r_2'}{r_3}\Omega_2 \approx 73 \text{ tr/mn}$$

Les couples sur les axes de rotation sont :

$$\mathcal{C}_1 = \frac{\mathcal{P}}{\Omega_1} = 140.0 \text{ N.m} \quad ; \quad \mathcal{C}_2 = \frac{\mathcal{P}}{\Omega_2} = 635.2 \text{ N.m} \quad ; \quad \mathcal{C}_3 = \frac{\mathcal{P}}{\Omega_3} = 2885.8 \text{ N.m}$$

. . . . **[3.5]**

4)



Les composantes tangentielle et radiale :

$$F_t = \frac{\mathcal{C}_2}{r_2'} = \frac{\mathcal{C}_3}{r_3} = 18150 \text{ N} \qquad ; \qquad F_r = F_r \tan\alpha = 6606 \text{ N}$$

et enfin la norme de la force au niveau de la denture entre le pignon de l'arbre (32) et la roue (16) :

$$F = \sqrt{F_r^2 + F_t^2} = 19314 \text{ N}$$

La largeur de denture $b = 53$ mm entraine que le module des dents sera dans la plage : $m_0 \in [3; 12]$ mm
En limitant la contrainte en flexion au pied de dent :

$$\sigma < \sigma_{Max.} \quad \Longrightarrow \quad m_0 > \frac{5.5 F_t}{b\sigma_{Max.}} = 5.5 \text{ mm}$$

Choisissons le module $m_0 = 6$ mm.
Il faut cependant vérifier : $d_2' = m_0 Z_2' = 70$ mm et $d_3 = m_0 Z_3 = 318$ mm ce qui nous donne les nombres de dents (forcément entier) soit Z_2' =11 à 12 et $Z_3 = 53$.
Z_2' doit être entier et supérieur à 13 : choix $Z_2' = 14 \quad \Longrightarrow \quad d_2' = 84$ et on a alors $\Omega_3 \approx 87$ tr/mn.
Si $d_2' = 70$ et $m_0 = 5$ mm alors $\sigma = 377$ MPa. . . . . **[3.5]**

5) $d = 50 \qquad a = 14 \qquad b = 9 \qquad j = d - 5.5 \qquad l = 46 - 14 = 32$
La surface de contact de la clavette (19) subissant la pression est $S \approx (b + j - d)l = 3.5 * 32 =$ où l est la longueur de la clavette.
La force transmise par cette surface est :

$$F \approx \frac{\mathcal{C}_2}{\frac{d}{2}} = 25408 \text{ N}$$

La pression de matage est :

$$p = \frac{F}{S} = 226 \text{ MPa}$$

Cette pression est au dessus de l'acceptable qui se situe environ à 100 MPa.

6) $d = 50$, $M_T = 140$ N.m, $\tau_{nom} = \frac{M_T}{I_0}\frac{d}{2}$ où $I_0 = \frac{\pi d^4}{32}$
$\Longrightarrow \quad \tau_{nom} = \frac{16 M_T}{\pi d^3} = 5.7$ MPa et $\tau_{Max} = K_T \tau_{nom} = 28.5$ MPa.