

Le dessin d'ensemble (**échelle 1 : 2**) fourni représente un réducteur à 2 trains d'engrenages cylindriques à denture droite. Deux possibilités de fabrication de l'arbre creux de sortie ont été représentées sur ce même dessin d'ensemble.

La vitesse de rotation de l'arbre d'entrée (32) est de 1500 tr/mn.

L'angle de pression de fonctionnement des engrenages est $\alpha = 20^\circ$.

La puissance transmise est de 22 kW.

1) Citez le nom exact des pièces (10), (21), (24), (26), (31), (37), (39) et (40). [2]

2) Sur la FIG. 1, réalisez proprement (redemandez une autre feuille si nécessaire) les chaînes de cote des 4 jeux J_a (entre les pièces (11) et (12)), J_b (entre les pièces (8) et (12)), J_c (entre les pièces (7) et (15)) et J_d (entre les pièces (2) et (41)). [5]

3) Effectuez un schéma cinématique du réducteur.

Relevez approximativement les diamètres (ou rayons) primitifs des pignons et roues dentées.

Calculez les vitesses de rotation des arbres intermédiaire et de sortie.

Calculez les couples transmis sur les arbres de ce réducteur. [4]

4) Calculez l'effort sur la denture au niveau de l'engrenage entre l'arbre intermédiaire (20) et la roue dentée (9) après avoir complété clairement et précisément la FIG. 2 pour y représenter les composantes tangentielle F_t et radiale F_r de cet effort.

On donne la liste des modules normalisés principaux (AFNOR) :

0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	en mm
-----	-----	-----	-----	------	-----	---	-----	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-------

On rappelle la formule permettant d'évaluer la contrainte de tension au pied de dent :

$$\sigma = \frac{5.5F_t}{bm_0}$$

où b est la largeur de denture et m_0 le module.

Relevez la largeur de denture b .

Choisissez un module m_0 parmi les modules normalisés précédents qui permet d'avoir une contrainte de tension au pied de dent inférieure à 340 MPa (Les cotes b et m_0 sont en général reliées par $b = km_0$ où $k \in [5; 16]$).

A partir du module m_0 choisi et des diamètres primitifs relevés approximativement, calculez les nombres de dents de cet engrenage. Corrigez éventuellement vos diamètres primitifs.

Vous devrez vérifier que les nombres de dents de cet engrenage sont supérieur ou égal à 14. Pourquoi cette limitation ?

Recalculez la vitesse de rotation de l'arbre de sortie. [4]

5) A l'aide du document fourni donnant les caractéristiques de clavette, précisez les dimensions de la clavette (19).

Calculez la pression de matage subie par cette clavette. Vous paraît-elle acceptable? [2.5]

6) Calculez la contrainte nominale de cisaillement due à la torsion subit par l'arbre (32) dans sa section d'entrée au niveau de la clavette (22).

La rainure de clavette engendre un coefficient de concentration de contrainte $K_t = 5$. Quelle est la contrainte maximum de cisaillement due à la torsion? [2.5]

FIG. 1 – L'échelle de ce dessin n'est pas précisée. Cette feuille sera rendue dans la copie.

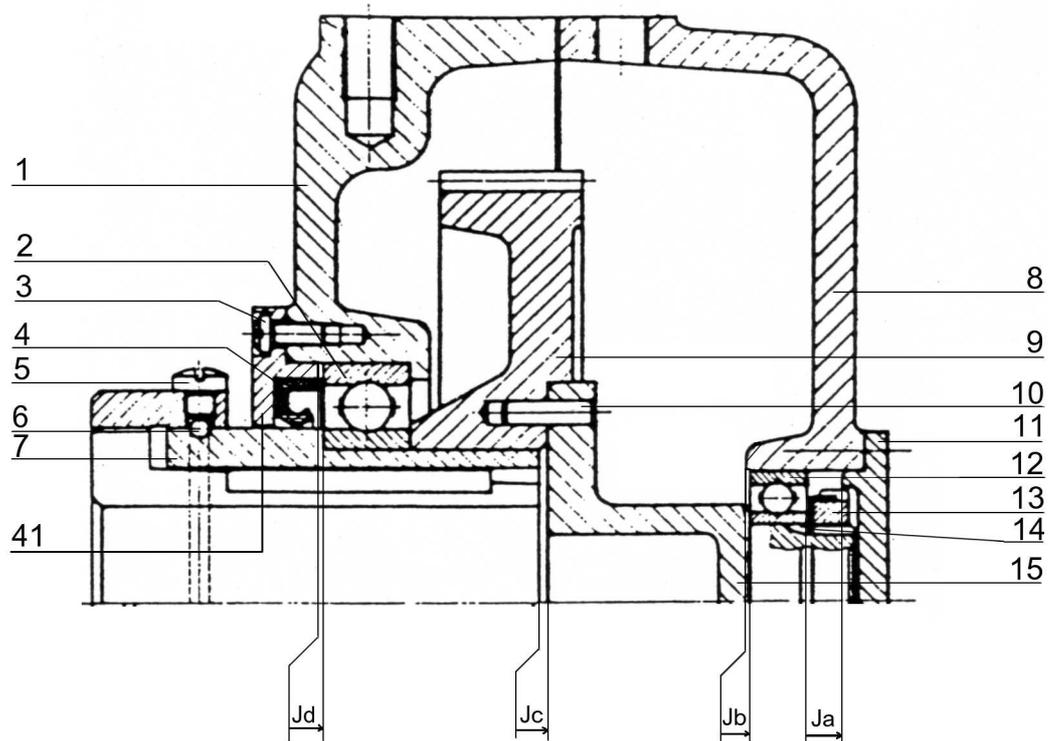
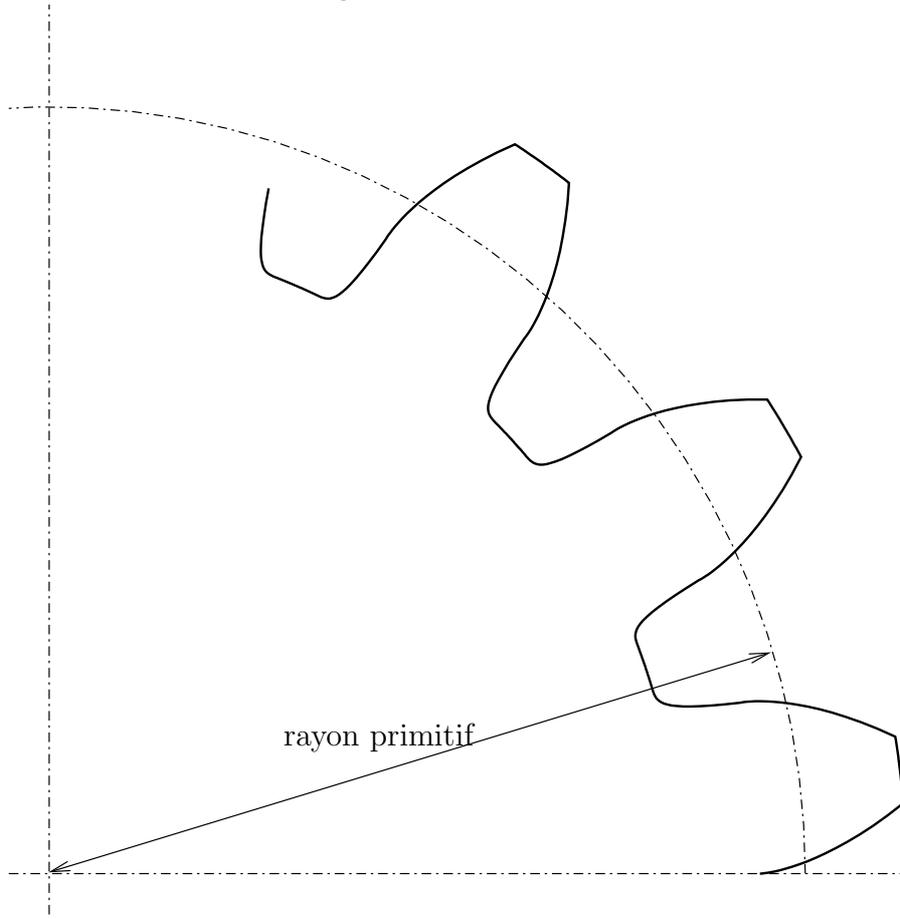


FIG. 2 – Figure à compléter et à rendre.



Le dessin d'ensemble est à imprimer en A4 et à agrandir en A3 pour qu'il soit à l'échelle 1 :2.

