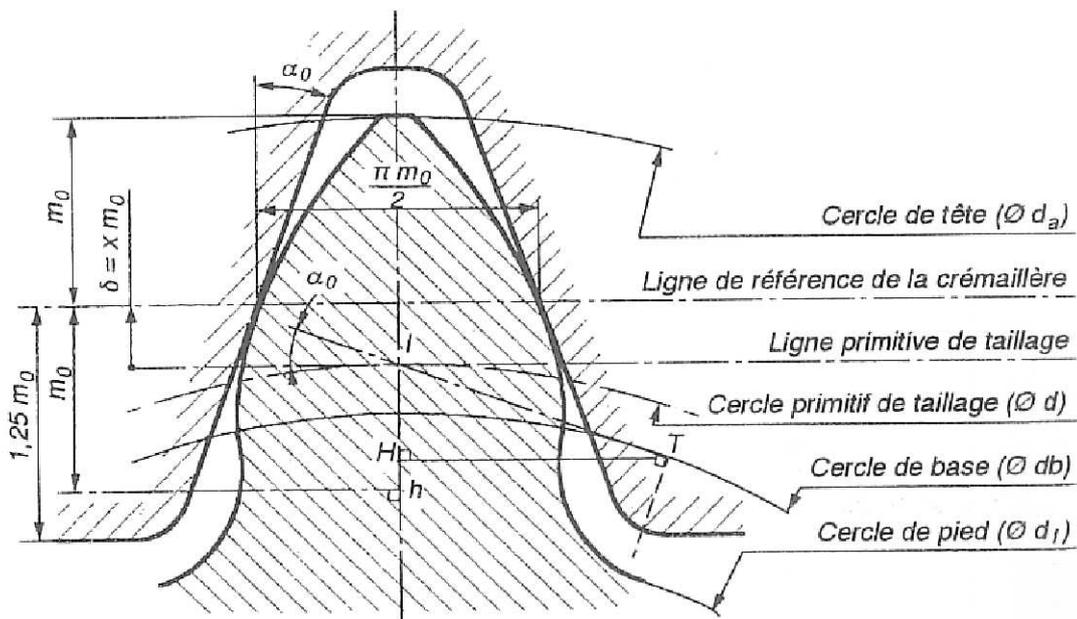


Le dessin d'ensemble (échelle 1 : 1) fourni représente un moteur de cyclomoteur de 50 cm³, son embrayage et sa boîte de vitesse.

Les caractéristiques annoncées sont :

- Puissance maximum : 2.9 ch (1 ch = 736 W)
- Vitesse de rotation moteur (arbre 3) : 7100 tr/mn

L'angle de pression de fonctionnement des différents engrenages est $\alpha_0 = 20^\circ$. Le module de taille (et de fonctionnement) est $m_0 = 1$ mm. Il n'y a pas de déport de denture.



Épure de taillage pour $x > 0$

1) Citez le nom des pièces (1), (2), (4), (7), (8), (10), (11), (12), (13), (15), (16), (17), (18), (19) et (20). Citez le nom du système matériel constitué des pièces (3)+(5)+(6)+(14). [4]

2) Effectuez un schéma cinématique permettant de calculer la vitesse de rotation de l'arbre (21) pour chacun des 3 rapports de boîte de vitesse. On ne demande pas de représenter le système permettant d'enclancher chacune des vitesses.

Calculez les 3 vitesses de rotation possibles de cet arbre (21).

Calculez les 3 couples transmis possibles sur cet arbre (21). [4]

3) Calculez la contrainte de cisaillement maximum subie par l'arbre (21) au niveau de l'épaulement qui fait passer du $\varnothing 22$ au $\varnothing 12$ - le rayon de raccordement étant $r = 1$.

Vous relèverez le coefficient de concentration de contrainte sur le document fourni.

Vous représenterez les répartitions nominale et réelle de contrainte de cisaillement dans cette section droite. [2]

4) Calculez l'effort sur la denture droite au niveau de l'engrenage entre les pièces (12) et (22) après avoir effectué des schémas clairs précisant les composantes de cet effort. [1.5]

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

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

où les notations sont celles du cours.

5) Après avoir expliqué - à l'aide d'un schéma et de relations - la provenance de cette formule, calculez la contrainte de tension σ [3]

6) Relevez sur le dessin les dimensions approximatives de la pièce (13).

A l'aide du tableau fourni, vous obtenez les dimensions réelles de cette pièce (13).

Effectuez un schéma coté en coupe de l'arbre (14) et de cette pièce (13) permettant de calculer la pression de matage sur cette pièce (13). Vous paraît-elle acceptable ?

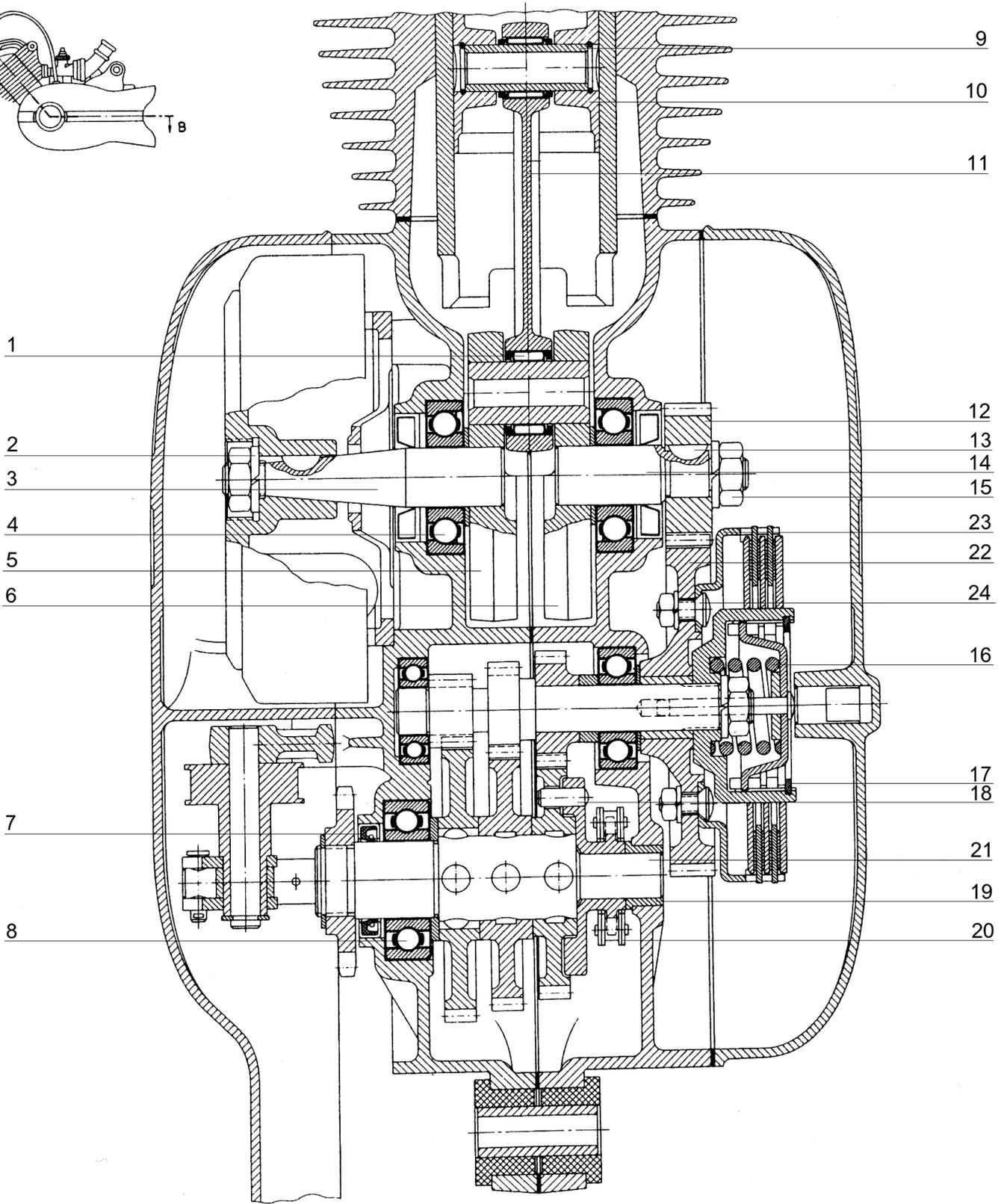
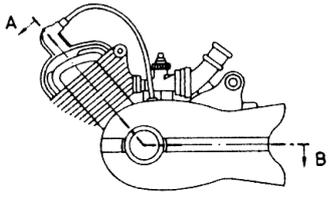
En sachant que la rainure dans l'arbre (14) engendre un coefficient de concentration de contrainte $K_t \approx 5$, quelle doit être la limite élastique de l'acier utilisé pour cet arbre si l'on souhaite un coefficient de sécurité de l'ordre de 2,2 ? [2]

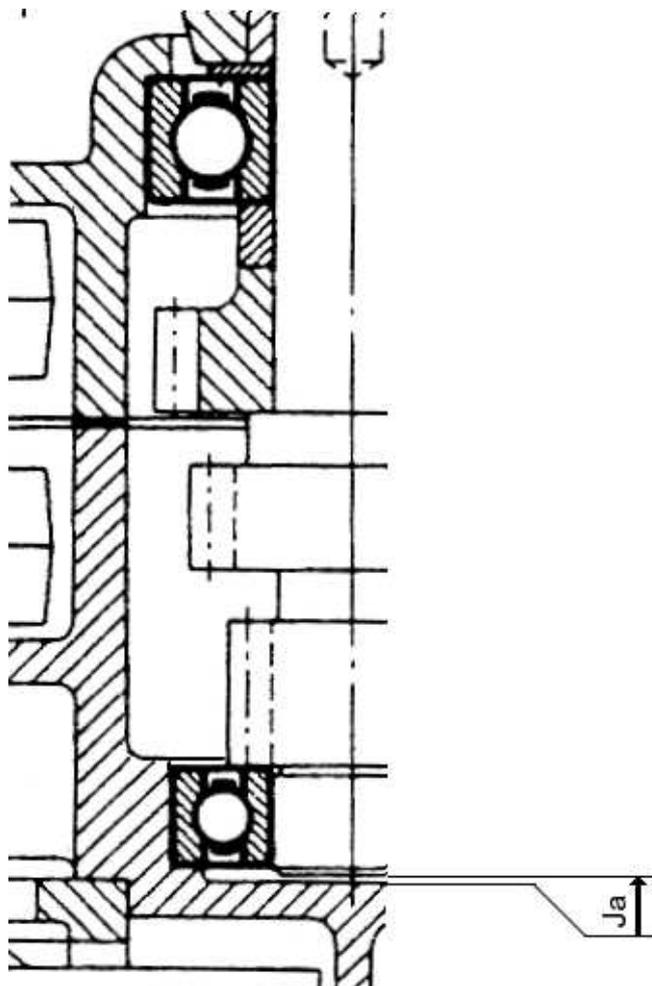
7) La liaison entre la pièce (22) et la cloche d'embrayage (23) est assurée par une liaison appui-plan en forme de couronne de diamètres extérieur $\varnothing 62$ et intérieur $\varnothing 39$. Le coefficient d'adhérence de cette liaison est $f = 0,1$.

Après avoir évalué le "rayon d'action" de cette liaison, déterminez la force axiale minimum que doit appliquer l'ensemble des éléments filetés (24) pour assurer la transmission du couple par adhérence. [2]

8) Réalisez sur le dessin fourni la chaîne de cotes du jeu J_a [1.5]

Le dessin de la page 3 est à agrandir à 145% pour être à l'échelle 1 : 1.





angles abattus

CLAVETTE

ARBRE

MOYEU

rayon maximal $\begin{cases} 0,1 \text{ si } A \leq 6 \\ 0,2 \text{ si } A > 6 \end{cases}$

| DIMENSIONS NOMINALES | | C | E | A | M | A | N |
|----------------------|-----|------|------|-----|----------|-----|---------|
| A | B | h 11 | h 11 | p 9 | h 11 | E 9 | H 13 |
| 1,5 | 2,6 | 7 | 6,5 | 15 | D - 18 | 15 | D + 0,9 |
| 2 | 2,6 | 7 | 6,5 | 2 | D - 18 | 2 | D + 0,9 |
| 2,5 | 3,7 | 10 | 9 | 2,5 | D - 27 | 2,5 | D + 1,1 |
| 3 | 3,7 | 10 | 9 | 3 | D - 27 | 3 | D + 1,2 |
| | 5 | 13 | 11,5 | 3 | D - 4 | 3 | D + 1,2 |
| | 6,5 | 16 | 15 | 3 | D - 5,5 | 3 | D + 1,2 |
| 4 | 5 | 13 | 11,5 | 4 | D - 3,5 | 4 | D + 1,8 |
| | 6,5 | 16 | 15 | 4 | D - 5 | 4 | D + 1,8 |
| | 7,5 | 19 | 17,5 | 4 | D - 6 | 4 | D + 1,8 |
| 5 | 6,5 | 16 | 15 | 5 | D - 4,5 | 5 | D + 2,3 |
| | 7,5 | 19 | 17,5 | 5 | D - 5,5 | 5 | D + 2,3 |
| | 9 | 22 | 20,5 | 5 | D - 7 | 5 | D + 2,3 |
| 6 | 9 | 22 | 20,5 | 6 | D - 6,5 | 6 | D + 2,8 |
| | 10 | 25 | 23 | 6 | D - 7,5 | 6 | D + 2,8 |
| | 11 | 28 | 25,5 | 6 | D - 8,5 | 6 | D + 2,8 |
| | 13 | 32 | 30 | 6 | D - 10,5 | 6 | D + 2,8 |
| 8 | 11 | 28 | 25,5 | 8 | D - 8 | 8 | D + 3,3 |
| | 13 | 32 | 30 | 8 | D - 10 | 8 | D + 3,3 |
| | 15 | 38 | 35 | 8 | D - 12 | 8 | D + 3,3 |
| | 16 | 45 | 41 | 8 | D - 13 | 8 | D + 3,3 |
| 10 | 16 | 45 | 41 | 10 | D - 13 | 10 | D + 3,3 |

Arbre épaulé

