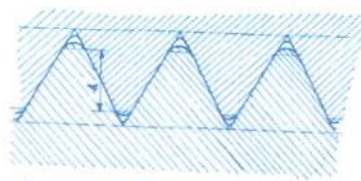
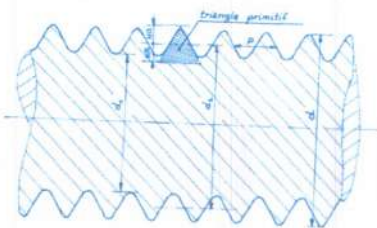
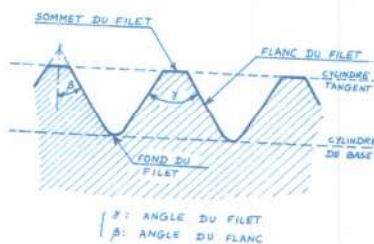
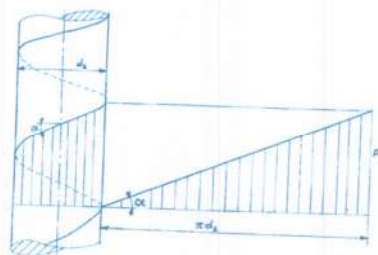


Correction Eléments de Machines Licence 3 Energétique

R 1. Une machine est constituée des éléments mécaniques suivants : (02 pts)

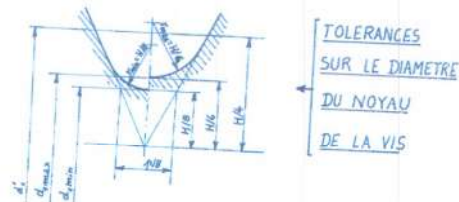
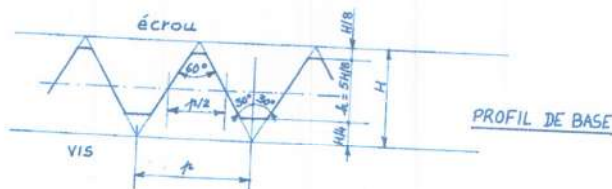
- Eléments de liaison : rivet, vis, clavettes, ressorts, chevilles, collés, assemblage soudés...etc
- Paliers et éléments de transmission : paliers lisses, roulements, axes, arbres, accouplement, engrenage, courroies, chaînes et roues de friction...etc
- Eléments de conduite de fluides : tuyaux et accessoires, clapets, robinet...etc

R 2. Pour réussir une construction, le constructeur doit avoir beaucoup de connaissances et d'aptitudes dans plusieurs domaines dont les plus importants sont :
Dessin – normalisation – mécanique – résistance des matériaux – science des matériaux – procédés de fabrication – conception (1.75 pts)



d = diamètre extérieur = diamètre nominal
 d_1 = diamètre du noyau
 d_2 = diamètre à flancs de filet
 h = hauteur du triangle primitif
 p = pas

h = hauteur portante du filet



R3. Filetages

R 4. Dispositifs de sécurité (03 pts)

Pour empêcher le desserrage spontané des vis et écrous, spécialement dans le cas de sollicitations dynamiques ou accompagnées de chocs, il est souvent nécessaire d'utiliser un *dispositif de freinage*, encore appelé *dispositif de sécurité*.

Dispositif de freinage

Rondelle – ressort, Contre écrou, Ecrou élastique, Ecrou auto serrant, Rondelle a dents, Rondelle Belleville, Goupille et écrou grenelé, Rondelle a aileron, Sécurité par fil

R 5. le protocole du calcul de résistance des engrenages parallèles (02 pts)

1. Normalisation

A. Méthodes générales – Engrenages parallèles :

B. Méthodes spécifiques d'application pour engrenages industriels.

2. Résistance superficielle

R 6. Expliquer les étapes de la détériorations superficielles des engrenages (2.25 pts)

Dans tout engrenage, on admet une certaine **usure**. Quand on indique que l'engrenage est calculé par exemple pour une durée de 10 000 heures, cela signifie que l'usure au bout de 10 000 heures commencera à être à la limite de l'acceptable, entraînant une augmentation non négligeable du bruit et des vibrations.

Une **usure "anormale"** sera par exemple observée dans le cas d'un engrenage fortement chargé à faible vitesse (ce qui revient à dire avec un film d'huile insuffisant), avec une rugosité de surface importante, ou simplement du fait de l'introduction de poussière ou de matière abrasive dans l'huile

Une détérioration observée surtout dans le cas d'aciers à trempe totale dans la masse (jusqu'à environ 360 Brinell avant taillage) est le **pitting (piqûres)**. représente cette détérioration à un stade déjà avancé. Elle est liée, comme nous le verrons plus loin, à une pression de Hertz trop élevée. Elle n'apparaît que dans la partie des dentures au-dessous du cylindre primitif.

Dans le cas d'une denture durcie superficiellement par cémentation ou nitruration, on peut observer un **"écaillage"** comme le montre la figure 25d. Cette détérioration provient surtout d'une profondeur de traitement insuffisante.

Une troisième détérioration rencontrée surtout dans un engrenage à grande vitesse est le **"grippage"** figures 25e et f). La cause est beaucoup plus complexe.

La pression de Hertz n'est pas la cause prédominante. Cependant, certains phénomènes liés aux questions de vitesse de glissement et de formation de film d'huile rendent l'étude plus complexe.

R 7. Il existe différentes classifications des engrenages définir les classification III et IV (2pts)

III Pignon : acier de cémentation 58 à 60 HRC

Roue : acier à nitruration au bain ou gazeuse de faible durée : 52 à 55 HRC

Dentures rectifiées : ISO 5 à 6

Dentures hélicoïdales : $\alpha_n = 20^\circ$, $\beta \approx 10^\circ$

VI Pignon : acier allié trempé dans la masse pour 350 à 360 HB (genre 30 CND 8)

Roue : acier allié trempé dans la masse pour 280 HB (genre 35 ou 42 CD 4)

Dentures taillées : ISO ≈ 7

Dentures en chevron : $\alpha_n = 20^\circ$, $\beta \approx 30^\circ$

Pas de rodage ultérieur des dentures

R 8. Procédés de fabrication des engrenages (1.75 pts)

• Moulage

• Forgeage

• Taillage : 1- taillage successif

2- taillage progressif :

R 9. Les Axes : Ne sont prévus que pour supporter les pièces de rotation. Ils peuvent être soit fixes par rapport aux pièces qu'ils supportent, soit tourner avec elles. Les efforts s'exerçant sur les pièces de rotation agissent sur leur axe comme des charges fléchissant.

Les Arbres : Non seulement portent les pièces de rotation, mais transmettent aussi le moment (couple) de torsion entre les éléments de transmission qu'ils supportent : poulies, engrenages, pignons de chaînes, etc. Il en résulte qu'en plus des efforts fléchissant, ils sont sollicités par un moment de torsion sur toute leur longueur ou sur une partie seulement. (1.25 pts)

BENHAMADOUCHE. Lamia