



Partie C

Analyse Comportementale

Leçon 1 : Flexion plane simple

Objectifs du programme :

- ◆ Identifier la sollicitation subie par un solide de type poutre.
- ◆ Vérifier la résistance d'un composant.
- ◆ Dimensionner un composant.

Conditions de réalisation et moyens :

- Tour parallèle
- Tendeur de courroie
- Fraiseuse universelle
- Système d'emballage
- Dossiers techniques
- Micro-ordinateur plus logiciel «Winflex» ; «Poutre 2D sous Windows ou Dos».

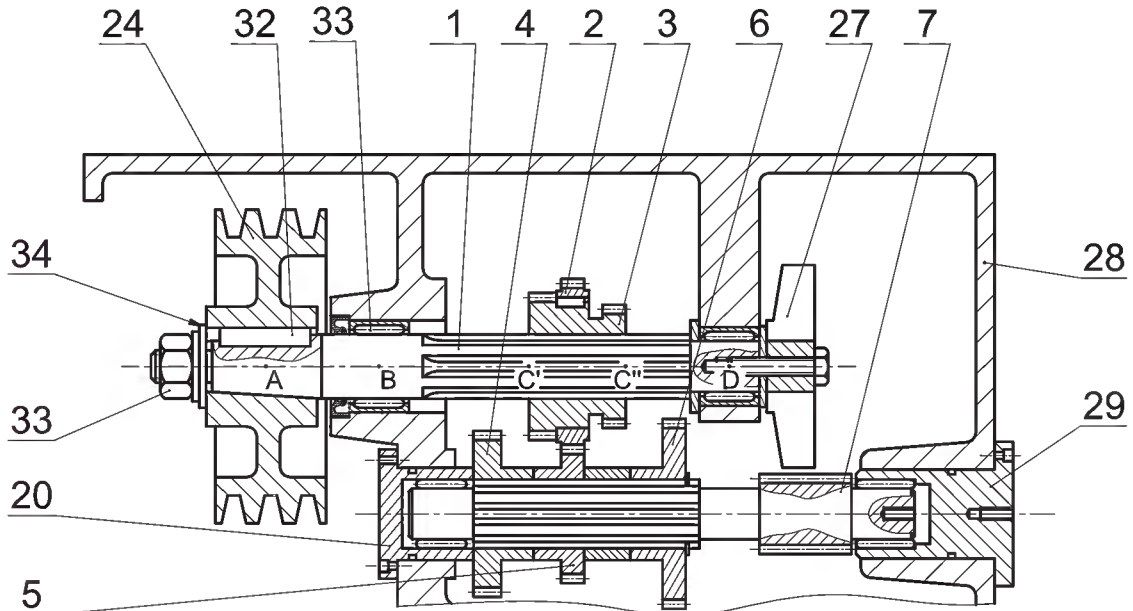
ACTIVITES	SUPPORTS
Activité N°1	<input type="checkbox"/> Tour parallèle : Boîte de vitesses (Winflex)
Activité N°2	<input type="checkbox"/> Tendeur de courroie (Poutre 2D)
Activité N°3	<input type="checkbox"/> Fraiseuse universelle : Potence
Activité N°4	<input type="checkbox"/> Système d'emballage : Convoyeur à bande (Winflex)

SYSTÈME D'ÉTUDE : TOUR PARALLÈLE

1- Présentation : (Voir dessin d'ensemble page 157)

Le dessin d'ensemble suivant représente partiellement une boîte de vitesse de tour.

La puissance reçue par la poulie (24) solidaire de l'arbre d'entrée (1) de la boîte est transmise à l'arbre intermédiaire (7) à l'aide du baladeur {2,3} et des roues dentées (4), (5) et (6).



L'étude porte sur l'arbre d'entrée (1) de la boîte.

Dans cette étude, on ne tiendra compte que des actions mécaniques induisant la flexion de l'arbre (1).

Isolement du baladeur {2,3} :

Hypothèses : - Poids du baladeur négligé

- Frottement négligé

- Actions $\vec{F}_{1/3}$ et $\vec{F}_{5/2}$ supposées exercées sur l'axe de symétrie (figure2).

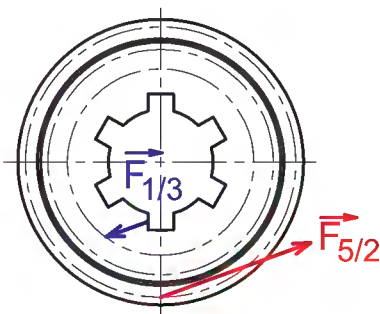


Figure 1

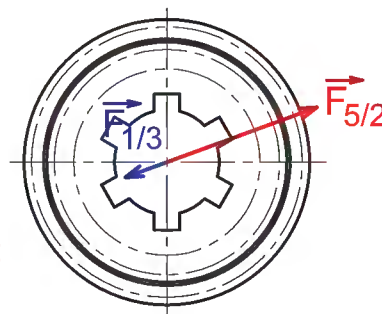


Figure 2

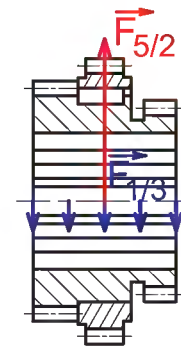


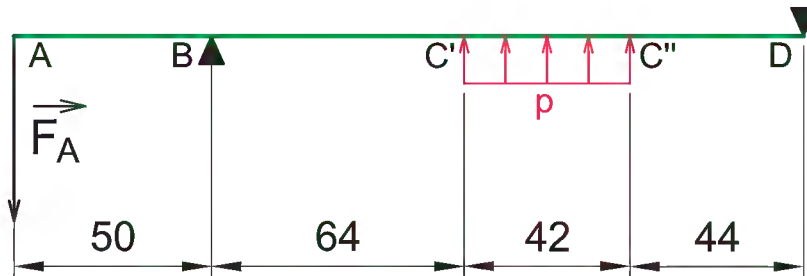
Figure 3

Le plan contenant les actions mécaniques (figure 2) est ramené dans le plan de la feuille (figure3).

2- Etude de la flexion :

2-1 Modélisation :

L'arbre (1) est assimilé à une poutre cylindrique pleine modélisée comme suit :



Objectif : On veut vérifier la condition de résistance de l'arbre (1) à la flexion.

On donne :

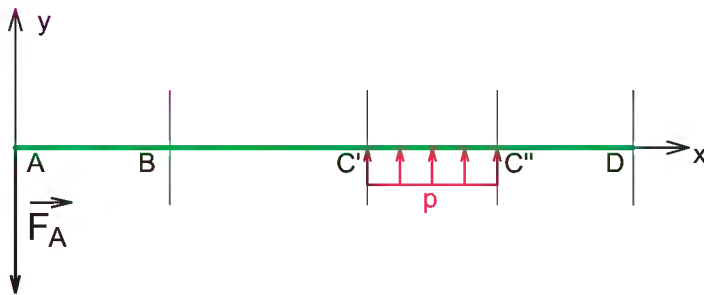
$\|\vec{F}_{24/1}\| = \|\vec{F}_A\| = 1980 \text{ N}$; diamètre minimal de l'arbre $d = 20 \text{ mm}$

La répartition linéique de charge $p = 89 \text{ N/mm}$.

La résistance élastique $R_e = 675 \text{ N/mm}^2$.

Le coefficient de sécurité $s = 3$.

2-2 Etude statique :



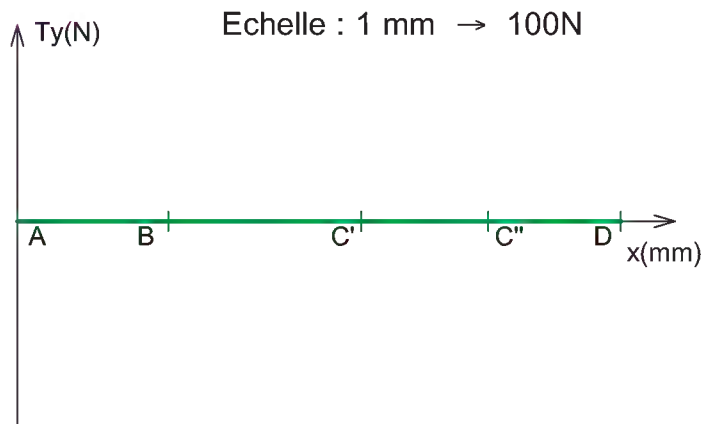
Equilibre de l'arbre (1) :

Déterminer les actions mécaniques au niveau des appuis B et D :

\vec{F}_B et \vec{F}_D

.....

2-3 Tracer le diagramme des efforts tranchants le long de la poutre :

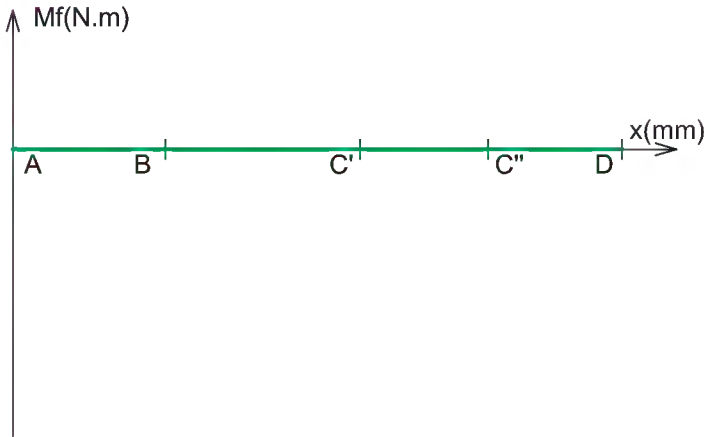


Efforts tranchants :

.....

2-4 Tracer le diagramme des moments fléchissants le long de la poutre :

Echelle : 1 mm → 5 N.m



Moments fléchissants :

.....

2-5 Calculer la contrainte normale maximale et vérifier si la poutre résiste en toute sécurité.

.....

3- Résolution du même problème par l'utilisation du logiciel "Winflex"

3-1 Chargement du logiciel :

- a- Mettre l'ordinateur en marche et patienter jusqu'à ce que le bureau s'affiche sur l'écran.
- b- Charger le logiciel "Winflex" en cliquant deux fois sur l'icône et patienter jusqu'à l'apparition de l'écran graphique.



3-2 Création des nœuds :

Fichier / Nouvelle étude

a- Choisir cinq nœuds correspondants à A, B, C', C'' et D

b- Entrer les valeurs des abscisses des nœuds en mm.

3-3 Choix du matériau :

Modéliser / Matériau / Modifier

3-4 Création de la poutre :

Modéliser / Section droite
Choisir "**Rond plein**"
puis donner la valeur
du diamètre.

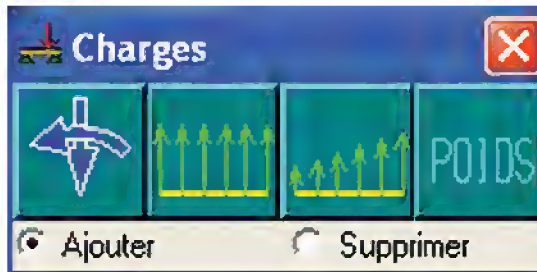


Rond plein ✕

Diamètre [mm]

3-5 Ajout des charges :

Modéliser / Charges.



a- Choisir une charge concentrée et la placer au nœud **A**.

Force nodale ✕

Fy [N]

Mz [N.cm]

b- Choisir une charge uniformément répartie et la placer entre **C'** et **C''**.

Charge uniformément répartie ✕

Composante pY [N/mm]

3-6 Ajout des liaisons :

Modéliser / les liaisons

Choisir "appui simple" aux nœuds B et D.



3-7 Résultats :

- a- Utiliser : Résultats / Effort tranchant
- Résultats / Moment fléchissant
- Résultats / Contrainte normale

et relever les valeurs de $\|\vec{T}_{y_{Maxi}}\|$, $\|\vec{M}_f_{Maxi}\|$ et $\|\vec{\sigma}_{Maxi}\|$

$\ \vec{T}_{y_{Maxi}}\ = \dots\dots\dots$
$\ \vec{M}_f_{Maxi}\ = \dots\dots\dots$
$\ \vec{\sigma}_{Maxi}\ = \dots\dots\dots$

- b- Vérifier si le matériau résiste à la flexion en toute sécurité.

.....

.....

- c- Comparer les valeurs obtenues avec celles retrouvées analytiquement.

.....

.....