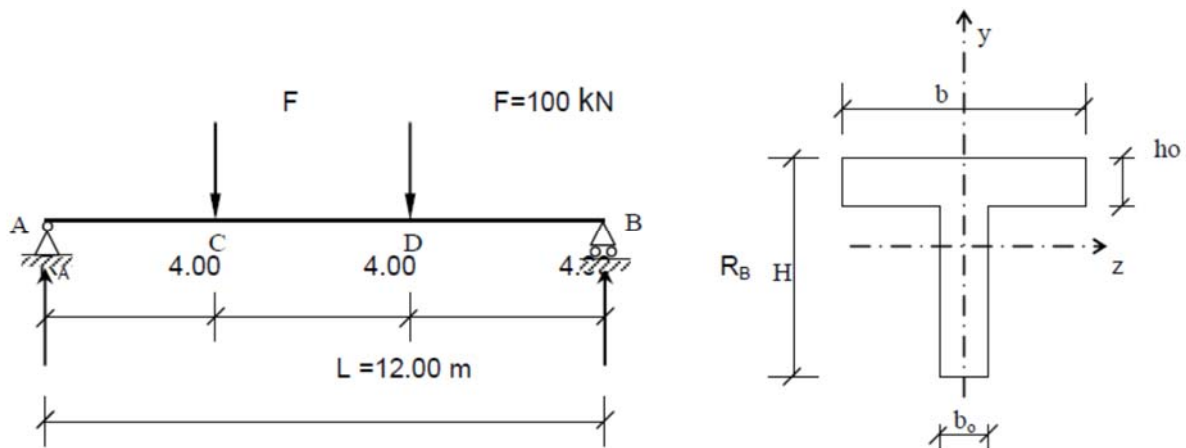


## Séance de TD N°6

### Application 1

On donne la poutre simplement appuyée qui supporte des charges concentrées (voir figure ci-après).



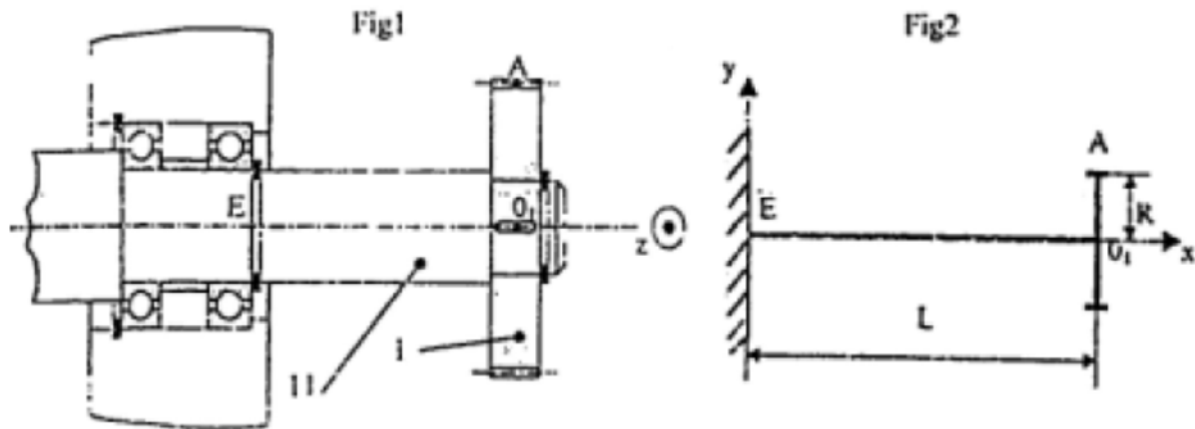
Le moment quadratique de la poutre est  $I_{Gz} = 2122456.14 \text{ cm}^4$ ,  $W_{GZ} = 39095 \text{ cm}^3$  et les coordonnées du centre de gravité  $G_Y = 51.05 \text{ cm}$  et  $G_Z = 50 \text{ cm}$ .

1. Déterminer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissant le long de la poutre ;
2. Tracer le diagramme de la contrainte normale  $\sigma$ , au niveau de la section la plus sollicitée ;
3. Déterminer la contrainte tangentielle au niveau de la section C ( $\tau_{\max}$ ).

On donne :  $H = 80 \text{ cm}$ ,  $b = 100 \text{ cm}$ ,  $h_o = 20 \text{ cm}$  et  $b_o = 30 \text{ cm}$ .

### Application 2

La figure suivante représente l'arbre d'entrée d'un réducteur épicycloïdal. Le modèle associé au système est donné par la figure 2. L'action du satellite 2 sur le planétaire 1 en A est  $\vec{F}_A(1/2) = -1000 \vec{Y}$  (en N). On néglige le poids de l'arbre 11.

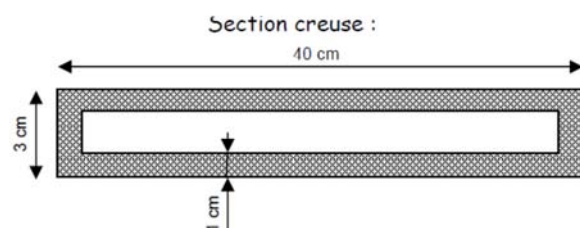


1. Isoler l'arbre 11 et faire l'inventaire des efforts extérieurs auxquels il est soumis.
2. Calculer les efforts au niveau de l'encastrement E.
3. Tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissant.
4. Quelle est l'abscisse de la section associée à la valeur du moment fléchissant maximum.
5. L'arbre 11 est en C18, calculer son diamètre minimum sachant qu'il y a concentration de contraintes au fond de la gorge au point E.

On donne :  $L = 40 \text{ mm}$ ,  $R = 50 \text{ mm}$ ,  $K_f = 2.5$ ,  $S = 4$ ,  $\text{Re}(\text{C18}) = 350 \text{ MPa}$  et  $I_{Gz} = \frac{\pi d^4}{64}$

### Application 3

On se propose ici d'étudier un plongoir de piscine en flexion (voir photo ci-contre). Le plongoir est fabriqué en un composite verre-époxy et de section creuse.



On donne :  $E=21000 \text{ MPa}$  et  $R_e= 200 \text{ MPa}$

### Partie I : résistance

1. Déterminer les réactions des appuis du plongeur au sol en fonction de  $P$ .
2. Exprimer littéralement le ou les torseurs de section puis tracez les diagrammes de sollicitation.
3. En déduire la section la plus sollicitée.
4. Pour cette section, déterminer l'expression de la contrainte normale maxi  $\sigma_{\max}$  en fonction de la charge  $P$ .
5. Soit  $P = 10\,000 \text{ N}$ . Faire l'application numérique de  $\sigma_{\max}$ . Quel est alors le coefficient de sécurité de tenue de la structure ?

### Partie II : déformation

1. Tracer l'allure approximative de la déformée de la planche sous l'application de  $P$
2. Soit le moment de flexion entre C et D :  $M = a x + b$  où  $a$  et  $b$  sont 2 constantes. Donner littéralement l'expression de la déformée entre C et D sans résoudre les constantes d'intégration.
3. Une étude expérimentale a permis de déterminer au point C un angle d'inclinaison de la planche par rapport à sa position initiale à l'horizontal de  $-5.22^\circ$ . Déterminer alors les constantes d'intégration.
4. Que vaut alors la flèche maxi de la planche.