Les poutres sont des pièces rectilignes, plus ou moins longues, reposant sur un certain nombres d'appuis ; par exemple dans un bâtiment, des poteaux, des murs ou des voiles. Elles sont en général de forme rectangulaire ou en forme de T.

## Fonctionnement de différents types de poutres

Dans une structure, une poutre subit des sollicitations complexes en fonction de ses points d'appui et les charges qui lui sont appliquées.

Les déformations d'une poutre chargée et les déformations qu'elle subit varient suivant la position des charges par rapport aux appuis de la poutre et suivant que ces charges sont concentrées ou uniformément réparties, statiques ou mobiles.

NOTA : lorsqu'une poutre est sollicitée par des charges verticales alternées (déplacement des charges sur la poutre), chaque section est sollicitée alternativement en compression et en traction.

On distingue les principaux cas suivants :

Poutre reposant librement sur 2 appuis

La poutre s'incurve vers le bas en partie centrale sous l'effet de son propre poids et des charges appliquées. La partie inférieure de la poutre s'allonge ; elle est soumise à un effort de traction. La partie supérieure de la poutre son courcit, elle est donc soumise à une compression. Lorsqu'on augmente les charges sur la poutre, les déformations s'accentuent, de même que les tractions dans la partie inférieure et les compressions dans la partie supérieure

NOTA : c'est donc dans la partie inférieure que l'on dispose des armatures pour s'opposer aux efforts de

• Poutres encastrée à une extrémité, l'autre extrémité libre ne reposant sur aucun appui

La poutre est en console. La fibre supérieure est tendue, la fibre inférieure est comprimée

• Poutre encastrée à ses 2 extrémités :

A proximité des encastrements la partie inférieure est comprimée, la partie supérieure tendue. Dans la zone centrale la partie supérieure est comprimée la partie inférieure tendue.

La partie inférieure de la zone proche de l'encastrement est comprimée, elle est tendue dans le reste de la

Poutre reposant sur plusieurs appuis intermédiaires (poutre continue) :

Les zones tendues et comprimées se répartissent le long de la poutre. Partie supérieure tendue au niveau des appuis intermédiaires et comprimée entre les appuis.

#### Dispositions constructives des armatures

Ces exigences sont extraites de la section 9 de la norme NF EN 1992-1-1 « Dispositions constructives relatives aux éléments et règles particulières ».

#### **Armatures longitudinales**

Les efforts de traction maximum en partie basse sont entièrement repris par les armatures longitudinales qui sont positionnées le plus bas possible, tout en conservant un enrobage suffisant.

La section d'armatures longitudinales doit être supérieure à As, min.

As,<sub>min</sub> = 0,26 
$$f_{ctm}$$
  $b_t d$  et As,<sub>min</sub>  $\ge 0,0013$   $b_t d$ .

avec

- largeur moyenne de la zone tendue
- limite caractéristique d'élasticité de l'acier
- valeur moyenne de la résistance en traction directe du béton hauteur utile de la section droite fctm

La section maximale d'armatures est limitée à :  $A_{S\ max} = 0.04\ A_{C}\ avec\ Ac$  : aire de la section droite du béton

L'article 9.2.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1 précise les règles à appliquer relatives à l'épure d'arrêt des

Dans le cas des poutres hyperstatiques (poutres continues sur plusieurs appuis, encastrement), des efforts de traction se développent localement en partie supérieure de la poutre, ce qui conduit à y prévoir des armatures longitudinales (chapeaux).

### Armatures transversales

Le taux d'armatures d'effort tranchant est égal à :

$$\rho w = Asw \\ sb\overline{w} \sin \alpha \qquad \text{avec} \qquad \frac{\rho w, min = 0,08 \ \sqrt{fck}}{fyk}$$

- A<sub>SW</sub> section d'armatures d'effort tranchant sur une longueur s ;
- s espacement des armatures d'effort tranchant;
  b<sub>W</sub> largeur de l'âme de l'élément.
- $\alpha$  angle d'inclinaison entre ces armatures et l'axe longitudinal de l'élément.  $f_{yk}$  limite caractéristique d'élasticité de l'acier
- f<sub>ck</sub> résistance caractéristique en compression mesurée sur cylindre à 28 jours

# Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr Consultez les derniers projets publiés Accédez à toutes nos archives Abonnez-vous et gérez vos préférences Soumettez votre projet