



## Notions de dimensionnement du béton armé : les principes du béton armé

Septembre 2021

**Notions de base de déformations des matériaux de structure, application au béton armé et principes du dimensionnement du béton armé.**

### Notions fondamentales

Les forces sollicitant une structure engendrent au sein de ses diverses parties des efforts de **traction** et de **compression**.

La plupart des matériaux de structure se déforme de manière élastique sous l'application d'une charge (**élasticité** linéaire) et leurs déformations sont proportionnelles aux charges appliquées. Après déchargement, l'élément chargé retrouve sa forme initiale.

Les contraintes sont proportionnelles aux déformations (allongement, raccourcissement).

Lorsqu'une **poutre** repose sur 2 appuis, si elle est chargée elle se déforme. La distance entre les lignes verticales de la poutre se réduit en partie supérieure et s'allonge en partie inférieure. Le raccourcissement traduit une compression, l'allongement une traction. On dit que la poutre travaille en **flexion**.

### Application au béton armé

Le béton armé est un matériau composite, constitué de béton et d'armatures en acier de section circulaire qui sont « noyées » dans la masse du béton.

**Le « mariage » des 2 matériaux permet d'optimiser les forces de ses 2 composants : la résistance du béton en compression et la résistance de l'acier en traction.**

Les armatures sont déterminées pour équilibrer les effets intérieurs (moment fléchissant, effort tranchant, effort normal).

### Principes du dimensionnement du béton armé

Les principes fondamentaux de dimensionnement du béton armé sont les suivants :

- Au cours de la déformation d'une poutre sous l'action de forces extérieures, les sections droites restent planes et conservent leurs dimensions.
- Par suite de l'adhérence « béton-armatures », chaque armature subit la même déformation et la même variation linéaire que le béton situé à son niveau.
- Les contraintes de traction du béton sont transmises aux armatures grâce à une bonne adhérence entre le béton et l'armature.
- La résistance à la traction du béton tendu est considérée comme nulle : pour les calculs de béton armé, la résistance du béton à la traction n'est pas prise en compte.
- Il est possible d'appliquer au béton armé (matériau composite) les formules classiques de résistance des matériaux établies pour un matériau homogène à des sections homogènes réduites.
- Il convient de remplacer toute aire A d'acier par une aire de béton fictive équivalente  $nA$  ayant le même centre de gravité ;
- et donc de considérer, à la place des aires réelles constituées par une aire totale B de béton et une aire totale A d'acier, des sections homogènes réduites constituée par une aire de béton (B-Bt) +  $nA$ , où Bt désigne l'aire de la zone de béton éventuellement tendu.
- Le coefficient "n" est le coefficient d'équivalence, théoriquement égal au rapport des modules d'élasticité de l'acier et du béton. Il est variable car le module du béton dépend de la durée d'application des charges. Pour simplifier, on adopte par convention pour les calculs vis-à-vis des états limites de service, la valeur fixe de  $n=15$ .
- Les coefficients de dilatation du béton et de l'acier sont très voisins (1/100ème de  $mm / ^\circ C$ ), ce qui élimine les risques d'apparition d'auto-contraintes lors des variations de longueur d'origine thermique.
- Tout élément en béton doit être armé suivant 3 directions non-coplanaires, généralement orthogonales. **NOTA BENE** : ce principe ne s'applique pas aux éléments de faible épaisseur comme les dalles qui sont en général armées uniquement selon 2 directions.
- Les armatures des zones tendues sont déterminées pour pouvoir équilibrer la totalité des efforts de traction.

Il faut toujours prévoir une quantité d'armatures tendues au moins égale à celle nécessaire pour équilibrer la force de rupture par traction d'un béton tendu supposé non-armé (condition de non-fragilité), ce qui permet de déterminer le pourcentage minimal d'armatures tendues.

Auteur

Patrick Guiraud



Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
[infociments.fr](http://infociments.fr)

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet