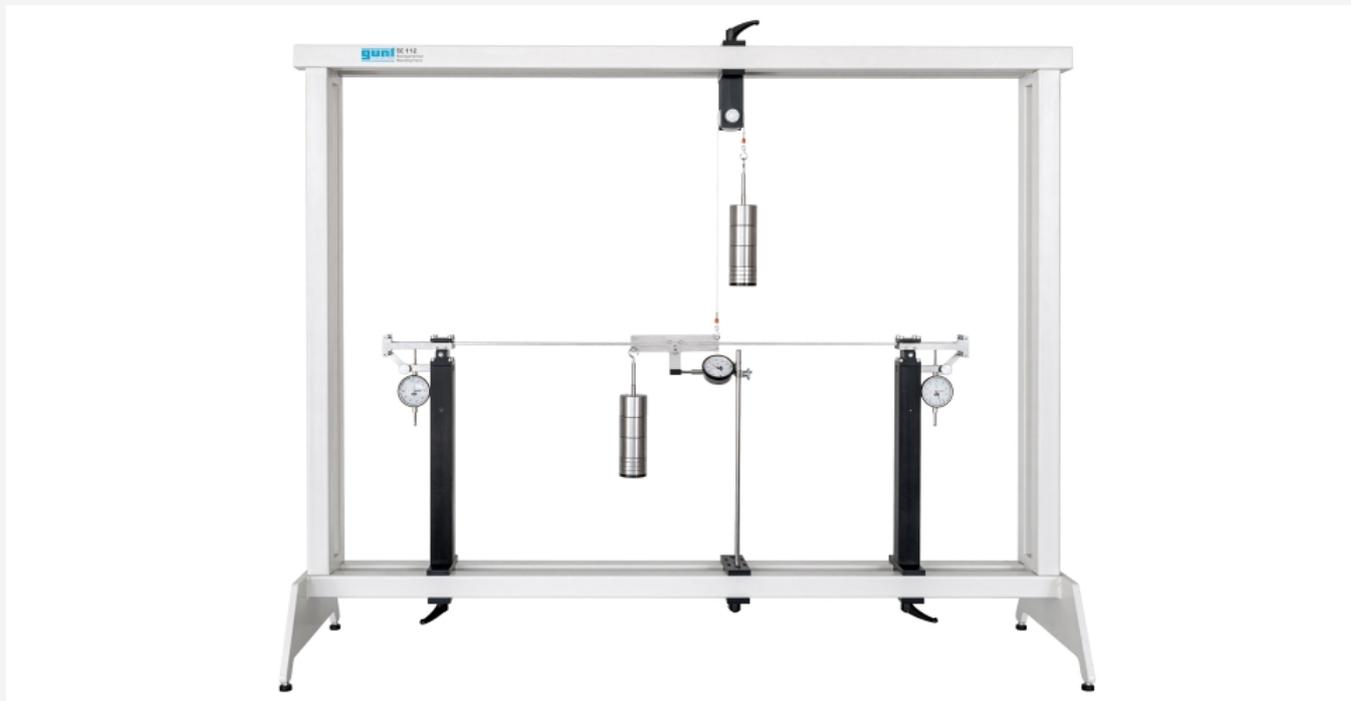


## SE 110.47

### Méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique



L'illustration montre le SE 110.47 dans un bâti de montage SE 112

#### Description

- **comparaison des différentes méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique: travail virtuel, analogie de Mohr**
- **systèmes isostatiques et hyperstatiques**
- **conditions de charge possibles: charge ponctuelle ou moment de flexion**

Les poutres sont des éléments importants de la construction mécanique et du bâtiment pouvant se déformer lorsqu'ils sont soumis à une charge. Avec une poutre simple, il est possible de prédire ces déformations à l'aide de différentes méthodes, p. ex. selon le principe du travail virtuel.

La poutre étudiée dans le SE 110.47 peut être montée de différentes manières. Deux appuis avec dispositif d'encastrement et un appui articulé avec dynamomètre à cadran sont disponibles afin de réaliser des systèmes isostatiques ou hyperstatiques. Les deux appuis avec dispositif d'encastrement sont pourvus de comparateurs à cadran et peuvent également être utilisés comme appuis articulés.

Ces comparateurs à cadran servent à déterminer l'angle d'inclinaison de la poutre sur l'appui. Un 3<sup>ème</sup> comparateur à cadran enregistre le fléchissement de la poutre à l'endroit défini. De plus, un dispositif génère un moment de flexion à un endroit défini de la poutre. Un quatrième comparateur à cadran enregistre l'angle d'inclinaison du dispositif.

La poutre est chargée de poids (charge ponctuelle et couple de forces pour générer le moment de flexion). Le couple d'encastrement sur les appuis peut être déterminé à l'aide de poids.

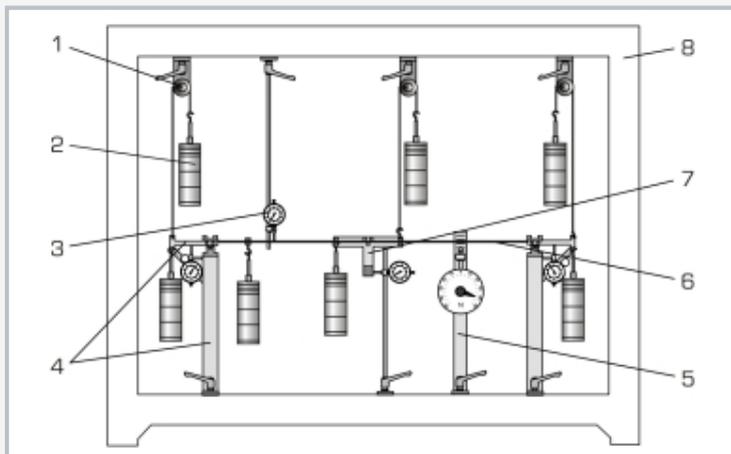
Les pièces d'essai sont logées de manière claire et protégées dans un système de rangement. L'ensemble du montage expérimental est monté dans le bâti SE 112.

#### Contenu didactique/essais

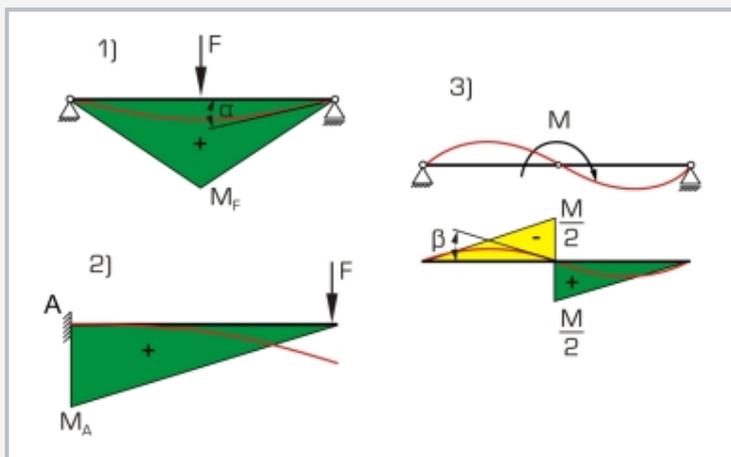
- courbes de flexion élastique pour poutres isostatiques ou hyperstatiques soumises à une charge
- détermination de la courbe de flexion élastique d'une poutre à l'aide des méthodes suivantes
  - ▶ principe du travail virtuel (calcul)
  - ▶ analogie de Mohr (méthode de Mohr concernant le diagramme des moments; approche graphique)
- application du principe de superposition de la mécanique
- détermination des éléments suivants
  - ▶ fléchissement maximal de la poutre
  - ▶ inclinaison de la poutre
- comparaison entre les valeurs calculées et mesurées pour l'angle d'inclinaison et le fléchissement

# SE 110.47

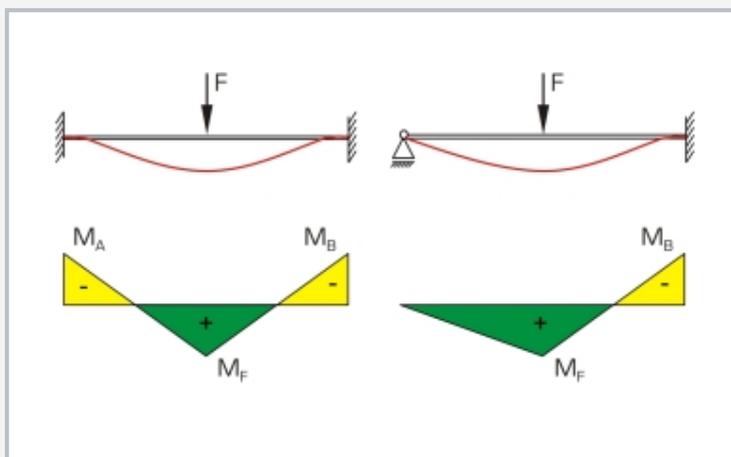
## Méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique



1 poulie de renvoi avec fixation, 2 poids, 3 comparateur à cadran, 4 appui avec dispositif d'encastrement et comparateur à cadran, 5 appui avec dynamomètre à cadran, 6 poutre, 7 dispositif de génération du moment de flexion, 8 bâti SE 112



Courbe des moments de flexion (verte / jaune) et courbe de flexion élastique (rouge) pour les poutres isostatiques: 1 poutre à travée unique avec charge ponctuelle centrale, 2 poutre en porte-à-faux avec charge ponctuelle, 3 poutre à travée unique avec moment de flexion comme charge;  $M_A$  moment de flexion sur l'appui A,  $M_F$  moment de flexion résultant de la force F, M moment de flexion,  $\alpha$ ,  $\beta$  angle d'inclinaison



Courbe des moments de flexion (verte / jaune) et courbe de flexion élastique (rouge) pour les poutres hyperstatiques avec charge ponctuelle centrale

### Spécification

- [1] comparaison des différentes méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique
- [2] poutre isostatique ou hyperstatique
- [3] 2 appuis avec dispositif d'encastrement, comme appui articulé avec mesure d'inclinaison ou encastrement
- [4] 1 appui articulé avec dynamomètre à cadran
- [5] dispositif de génération d'un moment de flexion
- [6] comparateur à cadran avec génération du moment pour mesurer l'angle d'inclinaison
- [7] comparateur à cadran servant à enregistrer les déformations de la poutre
- [8] poids pour le chargement de la poutre à l'aide de charges ponctuelles ou moment
- [9] poids pour la détermination des moments d'encastrement sur les appuis avec dispositif d'encastrement
- [10] système de rangement pour les pièces
- [11] montage expérimental dans le bâti SE 112

### Caractéristiques techniques

#### Poutre

- longueur: 1000mm
- section: 20x4mm
- matériau: acier

#### Poids

- 7x 1N (suspentes)
- 28x 1N
- 21x 5N

#### Plages de mesure

- force:  $\pm 50N$ , graduation: 1N
- déplacement: 0...20mm, graduation: 0,01mm

Lxlxh: 1170x480x178mm (système de rangement)

Poids: env. 42kg (total)

### Nécessaire pr le fonctionnement

Bâti de montage SE 112

### Liste de livraison

- 3 poutres
- 2 appuis avec dispositif d'encastrement
- 1 appui avec dynamomètre à cadran
- 1 dispositif de génération du moment de flexion
- 1 jeu de poids
- 3 poulies de renvoi avec fixation
- 3 câbles
- 2 comparateurs à cadran avec support
- 1 système de rangement avec mousse de protection
- 1 documentation didactique

## **SE 110.47**

### **Méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique**

Accessoires requis

SE 112                    Bâti de montage

Accessoires en option

SE 110.30              Comparsateurs à cadran