Date d'édition : 05.11.2026



Ref : EWTGUSE110.47

SE 110.47 Méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique (Réf. 022.11047)

Ligne de flexion d'une poutre; principe du travail virtuel /analogie de Mohr, Nécessite bâti SE 112

Les poutres sont des éléments importants de la construction mécanique et du bâtiment pouvant se déformer lorsquils sont soumis à une charge.
Avec une poutre simple, il est possible de prédire ces déformations à laide 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 dencastrement et un appui articulé avec dynamomètre à cadran sont disponibles afin de réaliser des systèmes isostatiques ou hyperstatiques.
Les deux appuis avec dispositif dencastrement sont pourvus de comparateurs à cadran et peuvent également être utilisés comme appuis articulés.
Ces comparateurs à cadran servent à déterminer langle dinclinaison de la poutre sur lappui.
Un 3^ème^ comparateur à cadran enregistre le fléchissement de la poutre à lendroit défini.
De plus, un dispositif génère un moment de flexion à un endroit défini de la poutre.
Un quatrième comparateur à cadran enregistre langle dinclinaison du dispositif.
La poutre est chargée de poids (charge ponctuelle et couple de forces pour générer le moment de flexion).
Le couple dencastrement sur les appuis peut être déterminé à laide de poids.
Les pièces dessai sont logées de manière claire et protégées dans un système de rangement.
Lensemble 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 dune poutre à laide 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 langle dinclinaison et le fléchissement

Les grandes lignes
- 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 caracteristiques techniques
Poutre

Date d'édition : 05.11.2026

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

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

Measuring ranges
- force: ±50N, graduation: 1N
- déplacement: 0...20mm, graduation: 0,01mm

Dimensions et poids
Lxlxh: 1170x480x178mm (système de rangement)
Poids: env. 42kg (total)

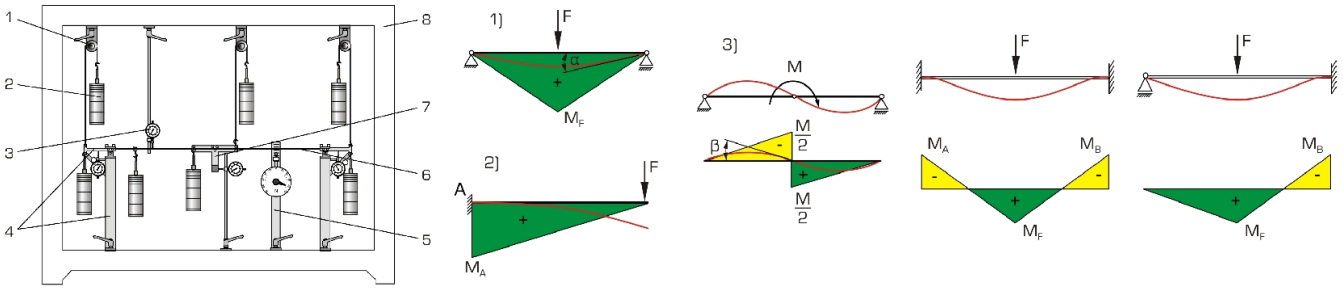
Liste de livraison
3 poutres
2 appuis avec dispositif dencastrement
1 appui avec dynamomètre à cadran
1 dispositif de génération du moment de flexion
1 jeu de poids
3 poulies de renvoi avec fixation
3 câbles
2 comparateurs à cadran avec support
1 système de rangement avec mousse de protection
1 documentation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

Accessoires disponibles et options
SE112 - Bâti de montage

Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique > Résistance des matériaux > Déformations élastiques

Date d'édition : 05.11.2026



Options

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : EWTGUSE112

SE 112 Bâti de montage pour la gamme SE 110.xx (Réf. 022.11200)

Montages simples, clairs pour des essais de statique, de résistance des matériaux, de dynamique



Le bâti de montage SE 112 permet deffectuer des montages expérimentaux clairs et simples en rapport avec les domaines de la statique, de la résistance des matériaux et de la dynamique.
Le SE 112 se compose de profilés en acier qui sont vissés à un bâti de montage.
Deux pieds latéraux garantissent une position stable.
Le montage du bâti à partir de différents éléments seffectue facilement et rapidement, ce qui requiert peu de manipulations.

Les grandes lignes
- bâti pour les montages expérimentaux relatifs à la statique, la résistance des matériaux et la dynamique

Les caractéristiques techniques
Bâti de montage en profilés en acier
- ouverture du bâti lxh: 1250x900mm
- largeur des rainures du profilé: 40mm

Dimensions et poids
Lxlxh: 1400x400x1130mm (monté)
Lxlxh: 1400x400x200mm (non monté)
Poids: env. 32kg

Liste de livraison
1 bâti de montage en pièces détachées
1 jeu de vis avec clé pour vis à six pans creux
1 mode demploi

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

en option
Conditions déquilibre
SE 110.50 Câble soumis au poids propre
SE 110.53 Équilibre dans un système plan isostatique

Ponts, poutres, arcs
SE 110.12 Lignes dinfluence au niveau de la poutre cantilever
SE 110.16 Arc parabolique
SE 110.17 Arc à trois articulations
SE 110.18 Forces au niveau dun pont suspendu
Forces et déformation dans un treillis
SE 110.21 Forces dans différents treillis plans
SE 110.22 Forces dans un treillis hyperstatique
SE 110.44 Déformation dun treillis

Déformations élastiques et permanentes
SE 110.14 Courbe de flexion élastique dune poutre

Date d'édition : 05.11.2026

SE 110.20 Déformation des bâtis
SE 110.29 Torsion de barres
SE 110.47 Méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique
SE 110.48 Essai de flexion, déformation plastique

Stabilité et flambement
SE 110.19 Étude de problèmes de stabilité simples
SE 110.57 Flambement de barres

Vibrations sur une poutre en flexion
SE 110.58 Vibrations libres sur une poutre en flexion

Ref : EWTGUSE110.30
SE 110.30 Comparateurs à cadran, détermination des déformations (Réf. 022.11030)
Nécessite bâti SE 112



Ce jeu de comparateurs à cadran mécaniques permet de mesurer avec précision les déplacements mécaniques avec de nombreux montages expérimentaux.
Les fléchissements et les décalages peuvent être mesurés au même titre que les distances et bien d'autres.
Les comparateurs peuvent être utilisés avec pratiquement tous les essais réalisés avec le bâti d'essai universel SE 112.
Leur fixation rapide et sûre se fait par des éléments de serrage rapide.
Le serrage offre en outre une importante plage de réglage.

Contenu didactique / Essais
Utilisable pour toutes les expérimentations exigeant une mesure précise du fléchissement, des déplacements et autres courses

Les grandes lignes
- Comparateurs à cadran pour la mesure des déformations et des déplacements lors des expérimentations mécaniques

Les caractéristiques techniques
Compteur de déplacement
- 0...25mm et 0...50mm
- division: 0,01mm

Plage de réglage du serrage
- 0...100mm et 0...500mm

Dimensions et poids
Poids: env. 3kg

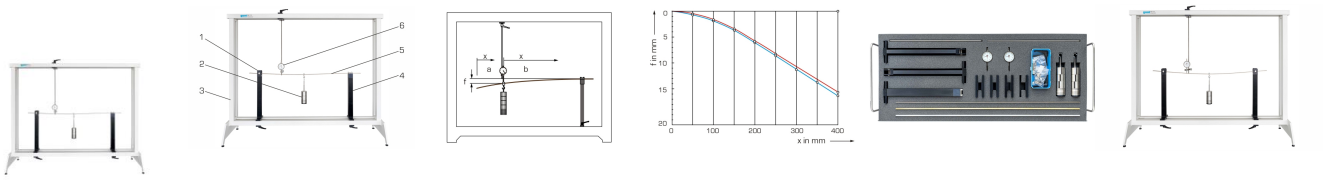
Liste de livraison
2 comparateurs à cadran, 2 éléments de serrage

Date d'édition : 05.11.2026

requis
SE 112 Bâti de montage

Produits alternatifs

Ref : EWTGUSE110.14
SE 110.14 Courbe de flexion élastique d?une poutre (Réf. 022.11014)
Démonstration du théorème de Maxwell-Betti, Nécessite bâti SE 112



Les poutres sont des éléments de construction importants des machines et des bâtiments, susceptibles de se déformer lorsquelles sont soumises à une charge.
Sur les poutres, la charge est appliquée dans la direction perpendiculaire à laxe et entraîne leur fléchissement.
Pour déterminer le fléchissement de poutres dans la zone où le comportement du matériau est élastique linéaire, on utilise la courbe de flexion élastique également appelée ligne élastique.
En utilisant les coefficients dinfluence et la loi de transposition de Maxwell-Betti, on peut calculer le fléchissement de la poutre à nimporte quel endroit de la poutre.
Le SE 110.14 permet de déterminer la déformation dune poutre en flexion.
On étudie pour cela une poutre avec des charges différentes, des conditions dappui différentes et une surdétermination statique.
La courbe de flexion élastique est déterminée par des calculs et vérifiée de manière expérimentale.
Le montage expérimental comprend trois poutres composées de matériaux différents.
Deux appuis articulés et un appui fixe avec dispositif de serrage sont à disposition.
Les comparateurs à cadran enregistrent les déformations conséquentes de la poutre.
Les pièces de lessai sont disposées de manière claire, et bien protégées dans un système de rangement.
Lensemble du montage expérimental est réalisé dans le bâti SE 112.

Contenu didactique / Essais
- courbe de flexion élastique avec différentes charges
- courbe de flexion élastique avec différentes conditions dappui
- démonstration de léquation de Maxwell-Betti
- courbe de flexion et forces dappui pour des systèmes hyperstatiques

Les grandes lignes
- poutre en différents matériaux: acier, laiton et aluminium

Les caractéristiques techniques
Poutre
- acier, Lxlxh: 1000x20x3mm
- laiton, Lxlxh: 1000x20x6mm
- aluminium, Lxlxh: 1000x20x6mm

Poids
- 2x 1N (suspente)
- 10x 1N

Date d'édition : 05.11.2026

- 6x 5N
Measuring ranges
- déplacement: 0...20mm
- graduation: 0,01mm

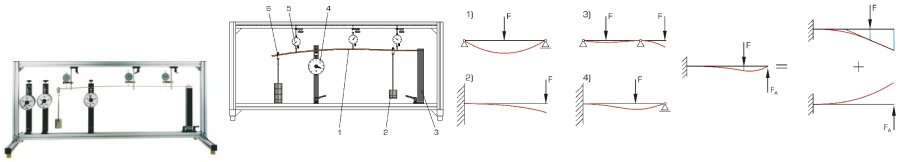
Dimensions et poids
Lxlxh: 1170x480x178mm (système de rangement)
Poids: env. 42kg (total)

Liste de livraison
3 poutres
2 appuis articulés
1 appui fixe avec dispositif de serrage
2 comparateurs à cadran avec support
1 jeu de poids
1 système de rangement avec mousse de protection
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
SE112 - Bâti de montage

Produits alternatifs
SE110.47 - Méthodes de détermination de la courbe de flexion élastique
WP100 - Déformation de barres soumises à une flexion ou à une torsion
WP950 - Déformation de poutres droites

Ref : EWTGUWP950
WP 950 Déformation de poutres droites (Réf. 020.95000)
Courbes de flexion élastique des poutres isostatiques et hyperstatiques avec différents encastrement



Les poutres sont des éléments de la construction de machine et du bâtiment.
Une poutre est un composant en forme de barre pour lequel les dimensions de section sont sensiblement inférieures à la longueur et qui est chargée en longueur et transversalement par rapport à son axe longitudinal.
La charge appliquée transversalement par rapport à laxe longitudinal génère une déformation de la poutre, appelée flexion.
De par ses dimensions, la poutre est considérée comme un modèle unidimensionnel.
La résistance des matériaux permet de traiter les contraintes et les déformations consécutives aux charges exercées sur un composant.
Lutilisation de la poutre droite permet de dispenser de manière appropriée les bases de la résistance des matériaux.
La poutre étudiée dans le WP 950 peut être montée de différentes manières.
Cela permet de générer des systèmes isostatiques et hyperstatiques pouvant être chargés de différentes poids.
Les points d'application de la charge peuvent être déplacés.
Les déformations qui en résultent sont enregistrées par trois comparateurs à cadran.
Trois appuis articulés avec dynamomètres à cadran intégrés indiquent directement les réactions des paliers.
Les appuis articulés sont réglables en hauteur afin de compenser linfluence du propre poids de la poutre

étudiée.
Un 4^ème^ appui sert à lencastrement de la poutre.
Cinq poutres de différentes épaisseurs ou composées de différents matériaux illustrent linfluence de la géométrie et du module d'élasticité sur la déformation de la poutre soumise à une charge.
Les pièces dessai sont logées de manière claire et protégées dans un système de rangement.
Lensemble du montage expérimental est monté dans un bâti.

Contenu didactique / Essais
- étude de la flexion pour les poutres droites isostatiques et hyperstatiques
-- poutre en porte-à-faux
-- poutres à travée unique, à 2 travées ou à 3 travées
-- établissement de léquation différentielle de la courbe de flexion élastique
- flexion au niveau de la poutre en porte-à-faux
-- mesure de la dénivellation au niveau du point d'application des forces
- flexion au niveau de la poutre à 2 travées sur les 3 appuis
-- mesure des réactions dappui
-- mesure des déformations
- influence du matériau (module d'élasticité) et de la section transversale de la poutre (géométrie) sur la courbe de flexion élastique
- coefficients dinfluence et théorème de Maxwell-Betti
- application du principe du travail virtuel sur une poutre isostatique et hyperstatique
- détermination des lignes dinfluence
-- par calcul
-- qualitativement via la méthode des forces (Müller-Breslau)

Les grandes lignes
- déformation dune poutre sur deux appuis ou plus soumise à des charges ponctuelles (p. ex. poutre à travée unique)
- déformation dune poutre en porte-à-faux soumise à des charges ponctuelles
- systèmes isostatiques ou hyperstatiques

Les caractéristiques techniques
Poutre
- longueur: 1000mm
- sections: 3x20mm (acier), 4x20mm (acier),6x20mm (acier, laiton, aluminium)

Ouverture du bâti: 1320x480mm

Poids
- 4x 2,5N (suspentes)
- 4x 2,5N
- 16x 5N

Plages de mesure
- force: ±50N, graduation: 1N
- déplacement: 0...20mm, graduation: 0,01mm

Dimensions et poids
Lxlxh: 1400x400x630mm
Poids: env. 37kg
Lxlxh: 1170x480x178mm (système de rangement)
Poids: env. 12kg (système de rangement)

Liste de livraison
1 bâti
5 poutres
4 appuis

Date d'édition : 05.11.2026

1 jeu de poids
3 comparateurs à cadran
1 système de rangement avec mousse de protection
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
SE110.14 - Courbe de flexion élastique dune poutre
SE110.47 - Méthodes de détermination de la courbe de flexion