Date d'édition : 02.11.2026



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

Date d'édition : 02.11.2026

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

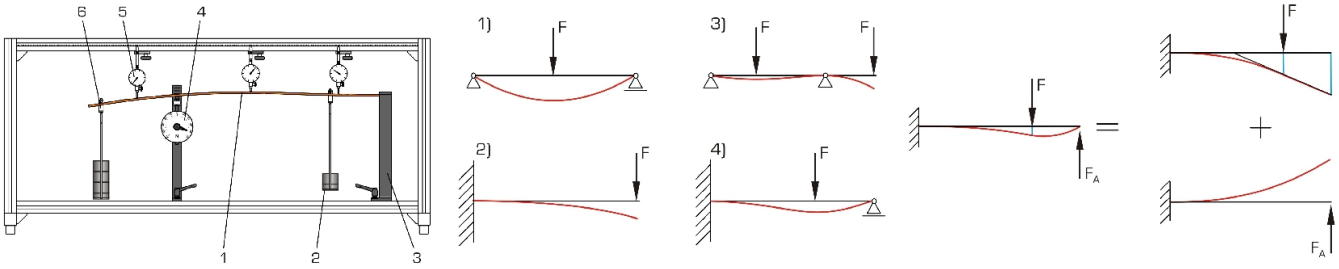
Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

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

Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique > Résistance des matériaux > Déformations élastiques
Formations > STI2D > Architecture & Construction
Formations > STI2D > Innovation Technologique & Eco Conception
Formations > STI2D > Tronc Commun

Date d'édition : 02.11.2026



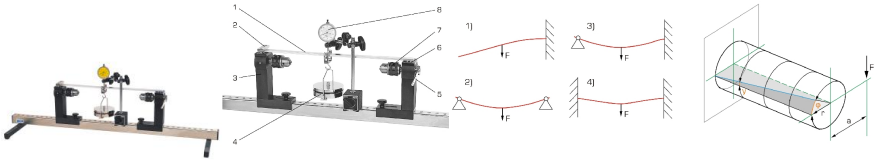
Produits alternatifs

Date d'édition : 02.11.2026

Ref : EWTGUWP100

WP 100 Déformation de barres soumises à une flexion ou à une torsion (Réf. 020.10000)

Influence du matériau, de la section et de la longueur d?encastrement sur les déformations



La flexion et la torsion constituent des charges typiques pour les composants.
Les contraintes et déformations qui en résultent peuvent entraîner une défaillance du composant.
Différents facteurs jouent ici un rôle, p. ex. le matériau, la section, la longueur dencastrement et le type dappui.
Le WP 100 étudie linfluence de ces facteurs sur la déformation dune barre soumise à une charge de flexion ou à un moment de torsion.
Un jeu de barres dessai est assemblé afin de pouvoir comparer directement les résultats de mesure.
La barre étudiée est fixée sur deux supports mobiles et chargée des poids.
Les déformations qui en résultent sont enregistrées par un comparateur à cadran.
Les supports contiennent des mandrins permettant de fixer les barres de torsion et des appuis pour les barres lors de lessai de flexion.
Les appuis offrent différentes possibilités dencastrement permettant détudier les montages isostatiques ou hyperstatiques.
Le moment de torsion est déclenché à laide dun dispositif sur un support.
Le point dapplication de la charge utilisé pour générer le moment de flexion peut être déplacé.
Les pièces dessai sont logées de manière claire et protégées dans un système de rangement.
Lensemble du montage expérimental est monté sur le bâti.

Contenu didactique / Essais
- essais de flexion
 détermination du module délasticité
 systèmes isostatiques (poutre sur 2 supports; poutre en porte-à-faux)
 systèmes hyperstatiques (poutre à double encastrement)
 déformation dune poutre en fonction de matériau, géométrie (largeur du profil, hauteur du profil, longueur), type et espacement de lappui
 établissement des rapports proportionnels pour la déformation
- essais de torsion
 détermination du module de cisaillement de différents matériaux
 angle de torsion en fonction de longueur dencastrement, diamètre de la barre
 établissement des rapports proportionnels pour langle de torsion

Les grandes lignes
- déformation élastique de poutres isostatiques et hyperstatiques soumises à une charge de flexion
- torsion élastique de barres rondes soumises à un moment de torsion
- influence du matériau, de la section et de la longueur dencastrement sur les déformations

Les caractéristiques techniques
17 barres pour les essais de flexion
- matériau: aluminium, acier, laiton, Cu
- hauteur pour Lxl 510x20mm: H=3?10mm (alu.)
- largeur pour Lxh 510x5mm: B=10?30mm (alu.)
- longueur pour lxh 20x4mm: L=210?510mm (alu.)
- Lxlxh: 20x4x510mm (aluminium, acier, laiton, Cu)
- Lxlxh: 10x10x510mm (aluminium)

22 barres de torsion
- matériau: aluminium, acier, laiton, Cu

Date d'édition : 02.11.2026

- longueur pour Ø 10mm: 50?640mm (alu.)
- ØxL: 10x50mm/10x340mm (aluminium, acier, Cu, laiton)
- diamètre pour L=50/340mm: Ø 5?12mm (acier)

Comparateur à cadran
- 0?10mm, graduation: 0,01mm

Ruban gradué, graduation: 0,01m

Poids
- 1x 100g (suspente)
- 1x 100g, 1x 400g, 1x 500g, 1x 900g

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x250x200mm
Poids: env. 18kg
Lxlxh: 1170x480x207mm (système de rangement)
Poids: env. 12kg (système de rangement)

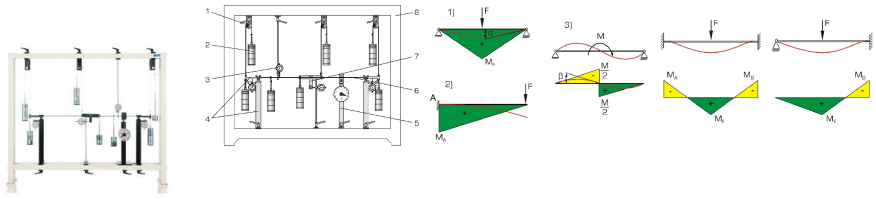
Liste de livraison
1 bâti
2 supports
1 dispositif de génération du moment de torsion
17 barres pour essai de flexion
22 barres de torsion
1 comparateur à cadran avec support, 1 ruban gradué
1 jeu de poids
2 clés pour vis à six pans creux
1 système de rangement avec mousse de protection
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
W

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).

Date d'édition : 02.11.2026

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
- 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