

SE 110.16

Arc parabolique



L'illustration montre le SE 110.16 dans le bâti SE 112

Description

- arcs paraboliques isostatiques ou hyperstatiques soumis à une charge
- déformations de l'arc soumis à une charge
- réactions d'appui de l'arc

Les arcs paraboliques sont des éléments recherchés dans la technique de construction. Ils peuvent notamment être utilisés comme ponts ou comme poutres. Normalement, ces ponts sont hyperstatiques. La particularité de l'arc parabolique est que seules les forces normales et seuls les moments de flexion apparaissent dans l'arc, mais pas les efforts tranchants. C'est le cas lorsque l'arc est soumis à une charge linéaire uniforme et que les deux extrémités sont fixées dans des paliers fixes. De cette manière, il est possible de construire des arcs en pierres posées de manière libre. Il s'agit d'une technique de construction qui existe depuis de nombreux siècles. Les charges agissent à l'intérieur de l'arc principalement en tant que force de compression dans le sens de la force normale à chaque point de l'arc.

Le SE 110.16 comporte un arc parabolique préformé. Il peut être soumis à des charges ponctuelles ou linéaires.

Il est possible de suspendre et de charger une route élastique.

Un des appuis de l'arc est un palier fixe, l'autre est un palier mobile horizontalement. Ce déplacement est annulé à l'aide de poids. Dès lors, le palier libre devient un palier fixe. Des poids supplémentaires compensent la réaction d'appui verticale.

Les comparateurs à cadran saisissent le fléchissement de l'arc soumis à une charge et le déplacement horizontal du palier libre. Aussi longtemps que le palier libre reste mobile, l'arc est isostatique. Cependant, il est nettement déformé lorsqu'il est soumis à une charge.

Dès que le palier libre devient immobile, l'arc n'est plus isostatique et ne présente plus qu'une légère déformation.

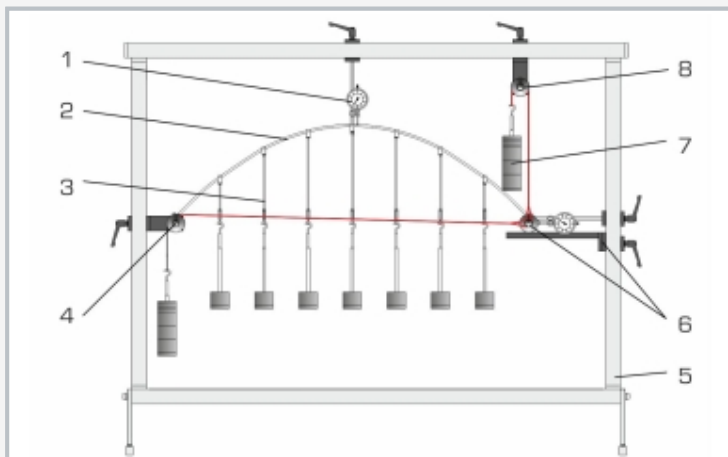
Les pièces d'essai sont logées de manière claire et protégées dans un système de rangement. L'ensemble du montage expérimental est monté dans le bâti SE 112.

Contenu didactique/essais

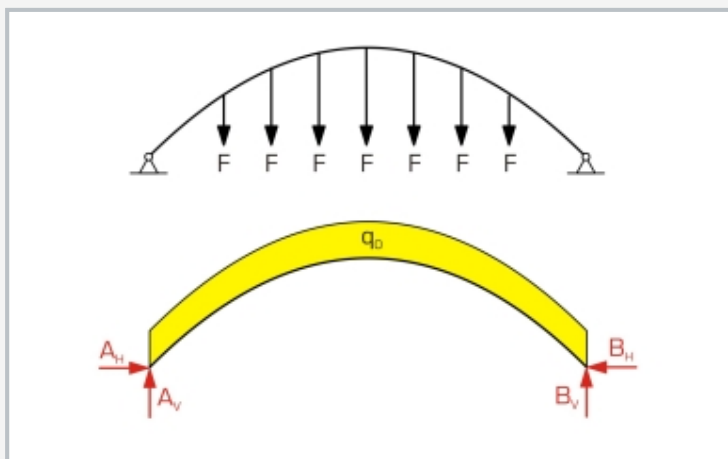
- principes mécaniques de l'arc parabolique
- différences entre l'arc isostatique et l'arc hyperstatique
- mesure des déformations de l'arc soumis à une charge
- mesure des réactions d'appui au niveau de l'arc hyperstatique soumis à une charge
- calcul des réactions d'appui
- influence de la charge sur les efforts d'appui et la déformation de l'arc
 - ▶ charge ponctuelle
 - ▶ charge linéaire
 - ▶ route avec des charges

SE 110.16

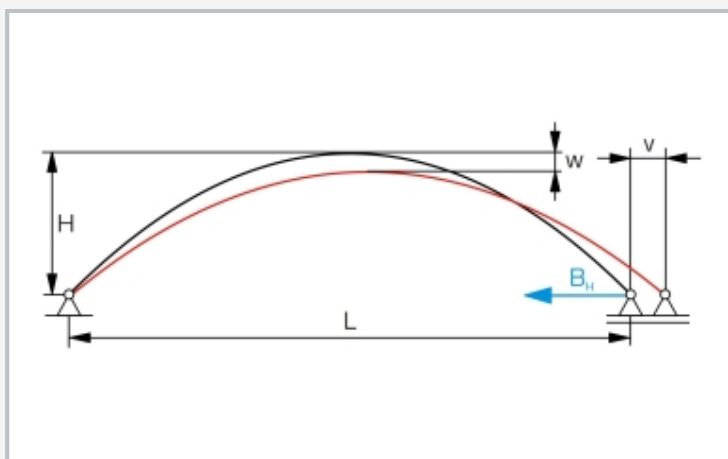
Arc parabolique



1 comparateur à cadran, 2 arc, 3 étrier, 4 palier fixe, 5 bâti SE 112, 6 palier libre avec plaque de palier, 7 poids, 8 poulie de renvoi, en rouge: câble; pas représenté: route élastique



Haut: forces au niveau de l'arc parabolique hyperstatique, bas: diagramme du corps libre avec charge linéaire q_b en jaune [produite à partir des charges ponctuelles F réparties de manière uniforme] et réactions d'appui $F_A + F_B$ en rouge



Déformation de l'arc isostatique soumis à une charge linéaire: L longueur, H hauteur, w fléchissement, v déplacement horizontal au niveau du palier libre

Spécification

- [1] étude d'un arc parabolique, au choix isostatique (1 palier fixe, 1 palier libre) ou hyperstatique (2 paliers fixes)
- [2] chargement de l'arc avec une charge linéaire à l'aide de 7 charges réparties de manière uniforme ou de charges ponctuelles ou d'une route suspendue avec des charges
- [3] 2 comparateurs à cadran saisissent la déformation de l'arc soumis à une charge
- [4] poids pour compenser les réactions d'appui d'un palier fixe
- [5] route avec 1 jeu d'étriers qu'on peut suspendre dans l'arc; étriers avec longueurs graduées
- [6] système de rangement pour les pièces
- [7] montage expérimental dans le bâti SE 112

Caractéristiques techniques

Arc parabolique préformé en acier

- longueur: 1000mm
- hauteur: 280mm
- section: 20x6mm

Route de PVC

- poids propre: env. 2,6N
- Lxlxh: 900x70x3mm

Comparateur à cadran

- plage de mesure: 0...25mm
- graduation: 0,01mm

Poids

- 11x 1N (7+4 suspentes)
- 7x 1N (étriers)
- 36x 1N
- 19x 5N

Lxlxh: 1170x480x178mm (système de rangement)

Poids: env. 38kg (total)

Nécessaire pr le fonctionnement

Bâti de montage SE 112

Liste de livraison

- 1 arc avec 7 étriers + 7 suspentes
- 1 route avec des étriers
- 1 jeu de poids
- 2 poulies de renvoi avec fixation
- 1 appui
- 2 comparateurs à cadran
- 1 système de rangement avec mousse de protection
- 1 documentation didactique

SE 110.16

Arc parabolique

Accessoires requis

SE 112 Bâti de montage

Accessoires en option

SE 110.30 Comparateurs à cadran