

Date d'édition : 05.05.2026

Ref : EWTGUFL130

**FL 130 Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi mince (Réf. 021.13000)**

**détermination des contraintes axiales et périphériques**



Pour dimensionner des conduites, des réservoirs sous pression ou des chaudières, on les classe parmi les réservoirs à paroi mince.

Pour le calcul et la conception de ces réservoirs, les contraintes principales constituent les grandeurs déterminantes. Les contraintes présentes dans un réservoir ne sont pas mesurées directement mais sont déterminées via la mesure des déformations à la surface (technique de mesure basée sur la jauge de contrainte).

L'appareil d'essai FL 130 permet d'étudier les contraintes sur un réservoir à paroi mince soumis à une pression intérieure.

Le réservoir rempli d'huile est fermé hermétiquement d'un côté à l'aide d'un couvercle, et doté de l'autre côté d'une fermeture mobile avec un piston.

Le piston peut être déplacé à l'aide d'un volant à main pourvu d'une broche filetée.

Deux cas de charges sont représentés: l'état de contrainte axiale d'un réservoir fermé, p.ex. une chaudière, et l'état de contrainte biaxiale d'un réservoir ouvert, p.ex. un conduit.

Une pompe hydraulique génère une pression intérieure dans le réservoir.

Un manomètre indique la pression intérieure.

La surface du réservoir est pourvue de jauges de contrainte qui enregistrent les déformations présentes.

L'amplificateur de mesure FL 152 affiche les signaux sous la forme de valeurs de mesure.

Afin de faciliter l'interprétation de l'essai et de la représenter de manière explicite, il est possible de sauvegarder les valeurs de mesure dans le logiciel d'application.

Le cercle de Mohr des contraintes permet de représenter graphiquement la transformation des déformations et de déterminer les déformations principales.

À l'aide de la loi de délasticité, on peut calculer les contraintes principales à partir des déformations principales.

Contenu didactique / Essais

- mesure des déformations au moyen de jauges de contrainte
- application du cercle de Mohr des contraintes, calcul de la déformation principale
- détermination des contraintes principales: contraintes axiales et périphériques selon la taille et la direction
  - pour un réservoir ouvert (tube)
  - pour un réservoir fermé (chaudière)
- comparaison entre réservoir ouvert/réservoir fermé
- détermination du coefficient de Poisson
- étude des rapports entre déformations, compressions et contraintes pour un état de contrainte biaxiale plane

Les grandes lignes

- déformation d'un réservoir soumis à une pression intérieure
- cylindre avec application de jauges de contrainte sous forme de réservoir
- états de contraintes axiales ou biaxiales représentés dans l'essai



Date d'édition : 05.05.2026

#### Les caractéristiques techniques

##### Réservoir en aluminium

- longueur: 400mm
- diamètre:  $\varnothing=75\text{mm}$
- épaisseur des parois: 2,8mm
- pression interne: max.  $3,5\text{N/mm}^2$  (35bar)

##### Application de jauges de contrainte

- 5 jauges de contrainte: demi-ponts, 350 Ohm
- positions angulaires par rapport à l'axe du réservoir: 0°, 30°, 45°, 60°, 90°
- facteur k:  $2,00 \pm 1\%$
- tension d'alimentation: 10V

##### Manomètre

- 0...40bar
- précision: classe 1,0

##### Dimensions et poids

- Lxlxh: 700x350x350mm
- Poids: env. 21kg

##### Liste de livraison

- 1 appareil de test
- 1 documentation didactique

##### Accessoires disponibles et options

- WP300.09 - Chariot de laboratoire
- FL152 - Amplificateur de mesure multivoie

##### Produits alternatifs

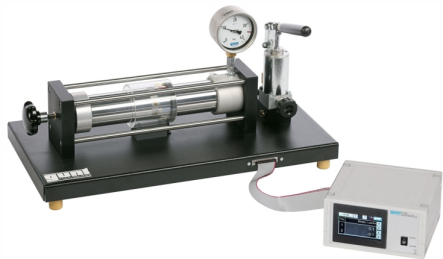
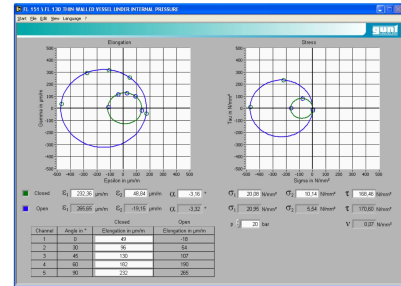
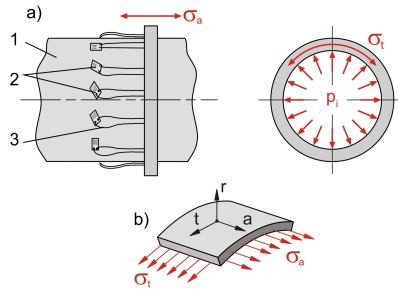
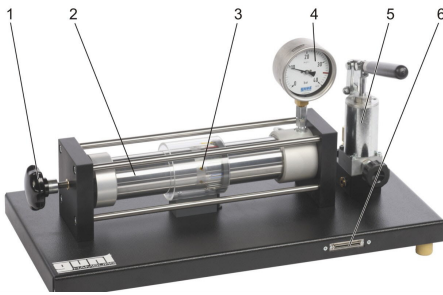
- FL120 - Analyse des contraintes au niveau du diaphragme
- FL

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique > Résistance des matériaux > Analyse de contraintes

Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Réservoirs et matériaux

Date d'édition : 05.05.2026



Date d'édition : 05.05.2026

## Options

Ref : EWTGUFL152

**FL 152 Amplificateur de mesure multivoie (Réf. 021.15200)**

Nécessaire avec : FL120/130/140 et SE130/110.21/110.22.



Les contraintes présentes dans les composants sont déterminées dans l'analyse des contraintes expérimentales en mesurant les déformations.

Dans l'industrie, les déformations sont souvent enregistrées à l'aide de jauges de contrainte.

Les jauges de contrainte ne fournissant que de petits signaux de mesure analogiques, ces signaux doivent être amplifiés par des amplificateurs de mesure.

Ils sont ensuite convertis en impulsions numériques et affichés comme valeurs de mesure.

Les valeurs de mesure peuvent être évaluées et traitées avec le PC.

Le FL 152 est un amplificateur de mesure multivoie qui alimente les circuits à pont pour jauges de contrainte et permet de traiter les signaux de mesure reçus.

L'amplificateur de mesure contient 16 voies d'entrée.

Les points de mesure pour jauge de contrainte sont raccordés via un connecteur multiple 68 pôles.

L'utilisation de l'amplificateur de mesure multivoie se fait à l'aide d'un écran tactile ou à l'ordinateur à l'aide du logiciel fourni.

La liaison au PC est assurée par une connexion USB. Les valeurs de mesure peuvent être lues sur l'écran tactile et dans le logiciel et peuvent être enregistrées sur le PC (p. ex. avec MS Excel).

### Contenu didactique / Essais

- amplification des signaux à partir des points de mesure pour jauge de contrainte
- traitement des valeurs de mesure sur le PC
- évaluation des essais d'analyse des contraintes concernant: FL 120, FL 130, FL 140
- interprétation des essais de forces dans les treillis concernant: SE 130, SE 110.21, SE 110.22

### Les grandes lignes

- 16 voies d'entrée pour traiter les signaux de mesure analogiques des jauges de contrainte, raccordement simple via un connecteur d'entrées multiples
- logiciel intégré pour l'évaluation des essais d'analyse des contraintes (FL 120, FL 130, FL 140) et des essais de



Date d'édition : 05.05.2026

forces dans les treillis (SE 130, SE 110.21, SE 110.22)

Les caractéristiques techniques

Amplificateur

- nombre de voies d'entrée: 16
- écran tactile intégré
- 4,3
- 480\*272 pixel
- 16-bit color

Raccordement des jauges de contrainte en pont intégral ou en demi-pont

- résistance: min. 350 Ohm/jauge de contrainte
- tension d'alimentation des jauges de contrainte:  $\pm 5VCC$

Tension d'entrée: max.  $\pm 32mV$

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 230x200x120mm

Poids: env. 2kg

Nécessaire pour le fonctionnement

PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

- 1 amplificateur de mesure multivoie
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 notice

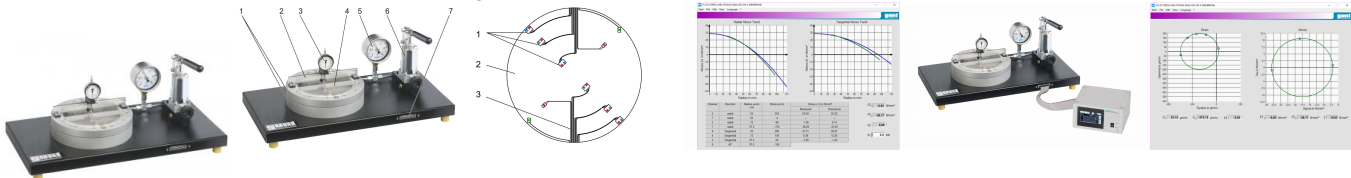
Produits alternatifs

Date d'édition : 05.05.2026

Ref : EWTGUFL120

### FL 120 Analyse des contraintes au niveau d'un diaphragme (Réf. 021.12000)

Fléchissement et déformation d'un diaphragme soumis à une contrainte de compression



Pour l'analyse expérimentale des contraintes, on utilise des jauges de contrainte pour déterminer les contraintes présentes dans les composants et les constructions.

Les contraintes maximales constituent des grandeurs déterminantes pour la construction, et permettent de définir les dimensions d'un composant.

La technique de mesure basée sur la jauge de contrainte fournit les valeurs de mesure des déformations, qui sont requises pour calculer les contraintes mécaniques.

L'appareil de test FL 120 permet de mesurer le fléchissement et la déformation d'un disque circulaire soumis à différentes contraintes de compression.

À cet effet, un disque circulaire mince, également appelé diaphragme, est fermement serré et soumis à une compression.

Un cylindre à commande manuelle avec piston génère une pression dans un système hydraulique sans entretien. Cette pression s'affiche sur un manomètre. Les déformations à la surface du diaphragme sont enregistrées par des jauges de contrainte.

La disposition des jauges de contrainte à des emplacements optimaux offre un bon aperçu de la courbe des contraintes sur le disque circulaire.

Les contraintes maximales qui apparaissent sont calculées à l'aide de la loi de l'élasticité.

Les valeurs de mesure des jauges de contrainte sont enregistrées et affichées à l'aide de l'amplificateur de mesure FL 152.

Afin de faciliter l'interprétation de l'essai et de la représenter de manière explicite, il est possible de sauvegarder les valeurs de mesure dans le logiciel d'application.

Dans le même temps, on mesure le fléchissement du diaphragme à l'aide d'un comparateur à cadran.

Le comparateur à cadran peut être déplacé sur une traverse et permet d'effectuer des mesures sur chaque rayon souhaité.

#### Contenu didactique / Essais

- mesure de la déformation radiale et de la déformation tangentielle à l'aide de jauges de contrainte
- mesure du fléchissement à l'aide d'un comparateur à cadran
- calcul des contraintes à partir des déformations mesurées: contrainte radiale, contrainte tangentielle
- détermination de la direction des contraintes principales
- utilisation du cercle de Mohr des déformations pour la détermination des déformations principales
- principe de base: mesure des déformations à l'aide de la technique de mesure basée sur la jauge de contrainte

#### Les grandes lignes

- fléchissement et déformation d'un diaphragme soumis à une charge de compression
- diaphragme avec application de jauges de contrainte
- détermination des profils de contraintes radiales et tangentielles à partir des déformations mesurées

#### Les caractéristiques techniques

- Disque circulaire en aluminium
- diamètre externe:  $\varnothing=230\text{mm}$
- diamètre utilisé dans l'essai:  $\varnothing=200\text{mm}$
- épaisseur: 3mm

#### Application de jauges de contrainte

- 8 jauges de contrainte: demi-ponts, 350 Ohm

Date d'édition : 05.05.2026

- facteur k: 2,00 ±1%
- tension d'alimentation: 10V

Comparateur à cadran

- 0...20mm
- graduation: 0,01mm

Manomètre

- 0...1bar
- précision: classe 1,0

Pression du système: max. 0,6bar

Dimensions et poids

Lxlxh: 700x350x350mm

Poids: env. 25kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

FL152 - Amplificateur de mesure multivoie

Produits alternatifs

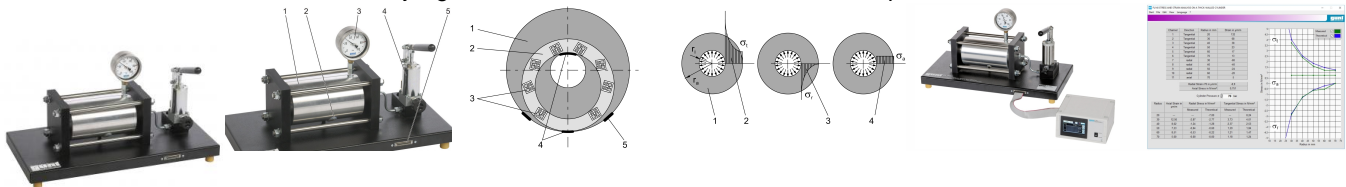
FL130 - Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi mince

FL140 - Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi épaisse

Ref : EWTGUFL140

### FL 140 Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi épaisse (Réf. 021.14000)

Contrainte triaxiale du réservoir avec jauges de contrainte sur la surface et dans la paroi



Contrairement aux réservoirs à paroi mince, la conception des réservoirs à paroi épaisse doit tenir compte d'une répartition des contraintes irrégulières sur l'épaisseur de la paroi.

Un réservoir à paroi épaisse sous pression intérieure présente une contrainte triaxiale, avec les contraintes normales suivantes: contraintes radiales, tangentielles et axiales.

Les contraintes présentes dans un réservoir ne pouvant être mesurées directement, elles sont déterminées via une mesure des déformations à la surface.

La technique de mesure basée sur la jauge de contrainte permet d'enregistrer les déformations sous forme de grandeurs électriques et de déterminer les contraintes à partir de ces grandeurs.

L'appareil d'essai FL 140 permet d'étudier les contraintes normales sur un réservoir à paroi épaisse soumis à une pression intérieure.

Le réservoir rempli d'huile se compose de deux parties et est fermé des deux côtés.

La pression intérieure est générée dans le réservoir à l'aide d'une pompe hydraulique.

Un manomètre indique la pression intérieure. Une rainure excentrique dans laquelle des jauges de contrainte sont installées sur différents rayons est fraisée entre les deux parties du réservoir.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

Date d'édition : 05.05.2026

D'autres jauges de contrainte sont également placées sur la surface intérieure et la surface extérieure du réservoir.

Les déformations dans la direction radiale, tangentielle et axiale sont mesurées et l'état des déformations peut être enregistré complètement.

L'amplificateur de mesure FL 152 indique les signaux enregistrés comme valeurs de mesure.

Pour faciliter et représenter clairement les résultats de l'essai, les valeurs de mesure peuvent être reprises par le logiciel d'application.

La contrainte triaxiale dans la paroi du réservoir est représentée graphiquement à l'aide du cercle de Mohr des contraintes.

Les contraintes normales sont calculées à l'aide de la loi de l'élasticité à partir des déformations mesurées.

#### Contenu didactique / Essais

- mesure des déformations à l'aide de jauges de contrainte
- application du cercle de Mohr des contraintes pour la contrainte triaxiale
- détermination de la répartition des contraintes normales dans le sens
  - radial, tangential et axial
- étude des rapports entre les déformations, la pression et les contraintes dans l'état de contrainte triaxiale

#### Les grandes lignes

- contraintes normales du réservoir soumis à une pression intérieure
- réservoir avec application de jauges de contrainte sur la surface et dans la paroi
- contrainte triaxiale dans la paroi du réservoir

#### Les caractéristiques techniques

##### Réservoir en aluminium

- longueur: 300mm
- diamètre:  $\varnothing=140\text{mm}$
- épaisseur de paroi: 50mm
- pression intérieure: max.  $7\text{N/mm}^2$  (70bar)

#### Application de jauges de contrainte

- 11 jauges de contrainte: demi-ponts, 350 $\Omega$
- facteur k:  $2,00 \pm 1\%$
- tension d'alimentation: 10V

#### Manomètre

- 0...100bar
- précision: classe 1,0

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 700x350x330mm

Poids: env. 32kg

#### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

FL152 - Amplificateur de mesure multivoie

#### Produits alternatifs

FL120 - Analyse des contraintes au niveau du diaphragme

FL130 - Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi mince