

Procédés de fabrication I - IGI - HEIG-VD

Propriétés Mécanique des Matériaux

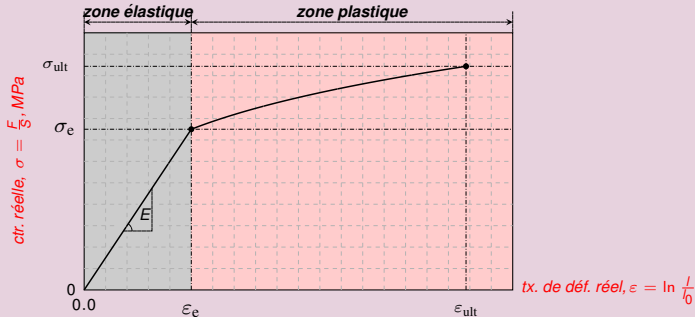
Résumé

7 novembre 2025

La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

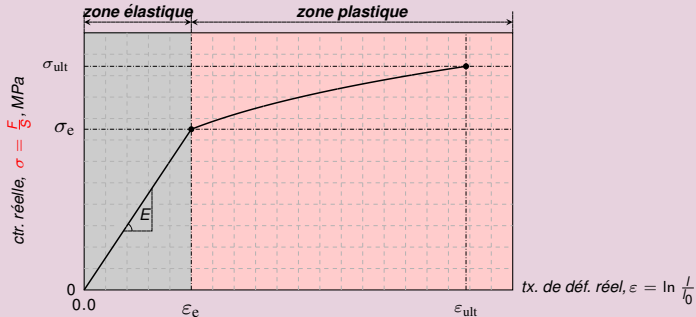
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jaugue de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

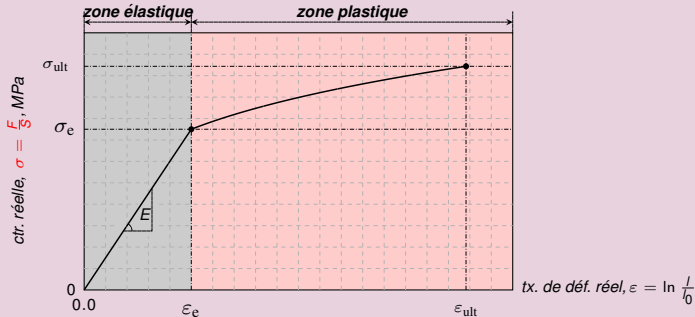
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la **contrainte microscopique** mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique

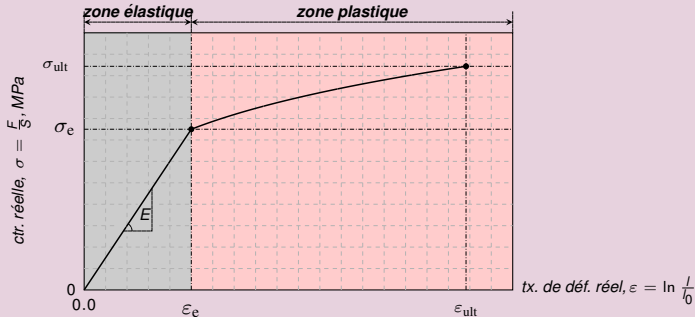


► Etat de contrainte microscopique

La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

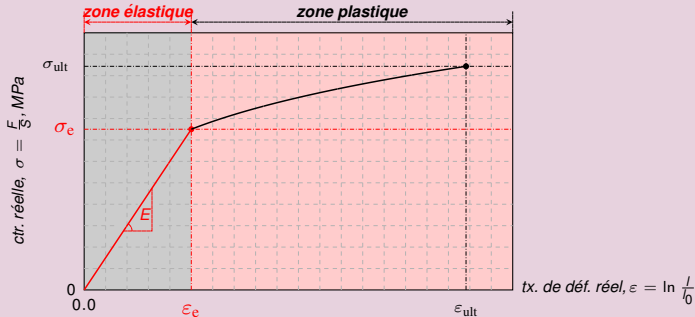
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis strictement croissante jusqu'à la rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

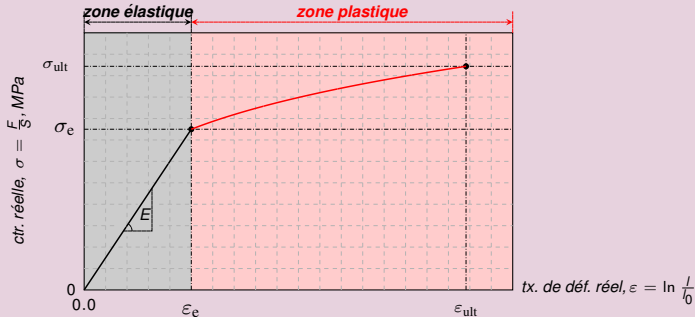
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement croissante** jusqu'en rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

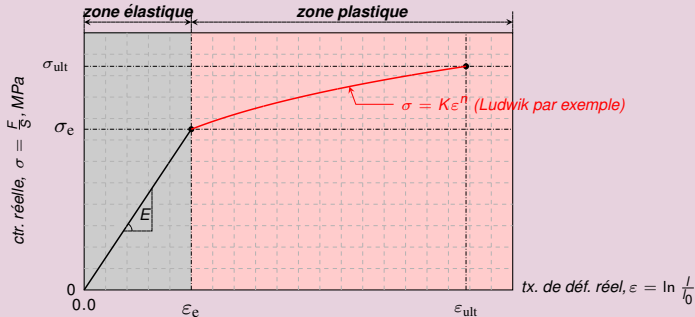
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement** croissante jusqu'en rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

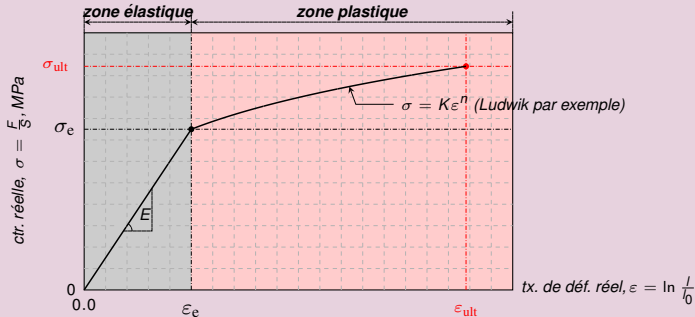
- La **contrainte réelle** est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement** croissante jusqu'en rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

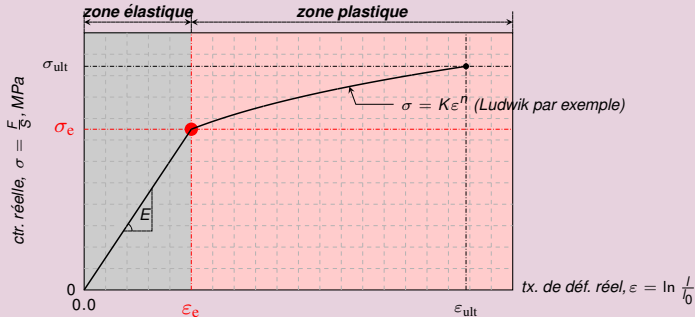
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement** croissante jusqu'en rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

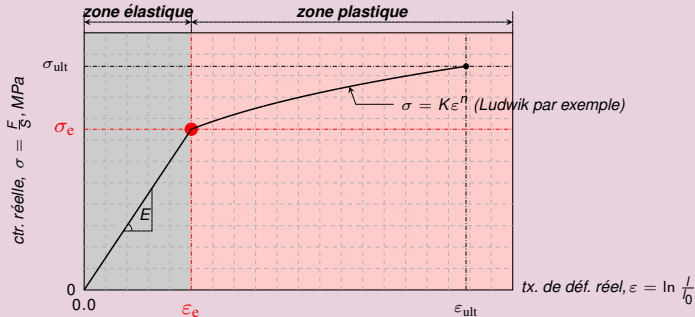
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement** croissante jusqu'en rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

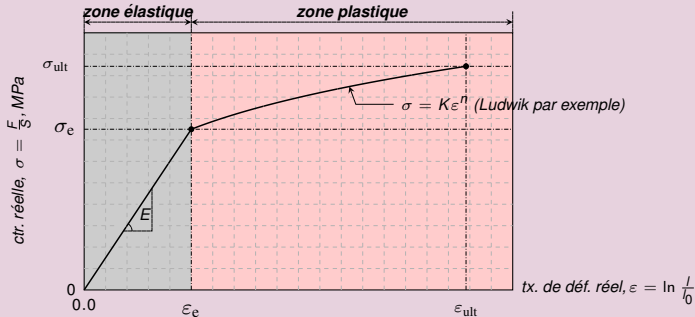
- La contrainte réelle est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement** croissante jusqu'en rupture.



La courbe de traction **réelle**

Représente la **contrainte réelle** en fct. de la déformation

- La **contrainte réelle** est le rapport entre la force de traction et la **section courante** de l'échantillon. Elle correspond à la contrainte microscopique mesurable à l'aide d'une jauge de contraintes.
- La courbe de traction réelle est **linéaire** en zone élastique puis **strictement** croissante jusqu'en rupture.



Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**.

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu \varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \end{cases}$$

Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

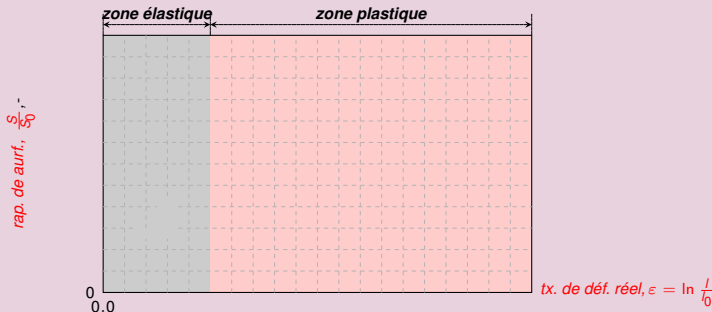
$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

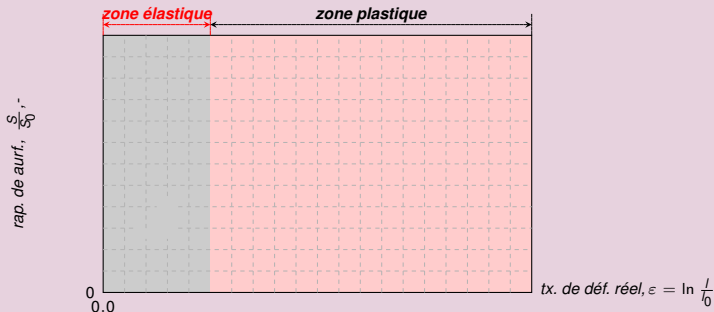


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

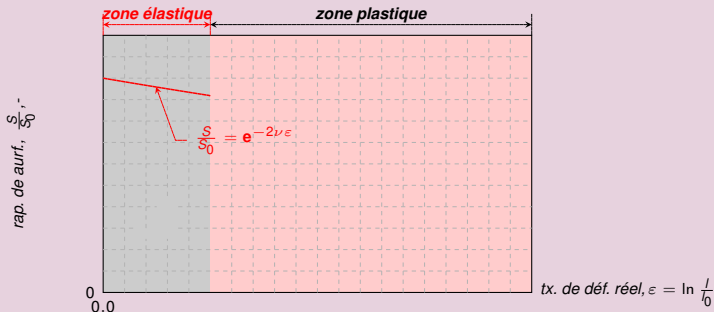


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

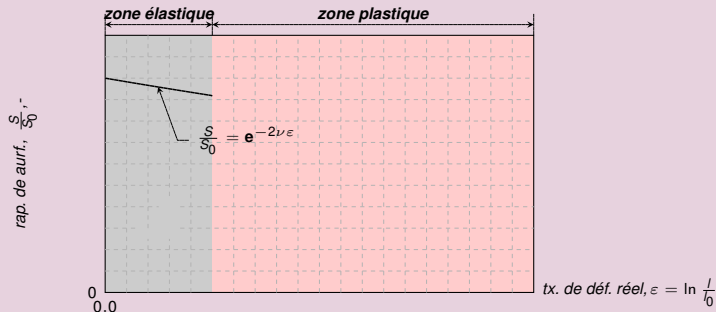


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

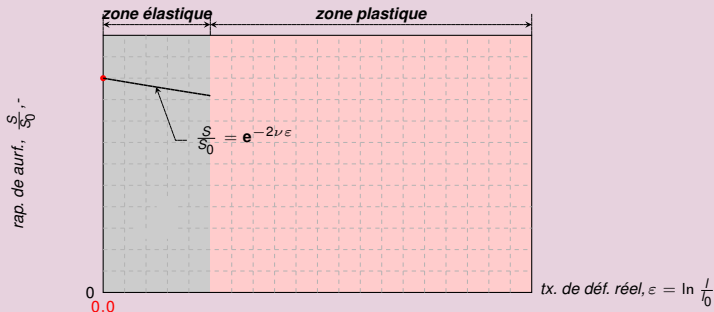


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

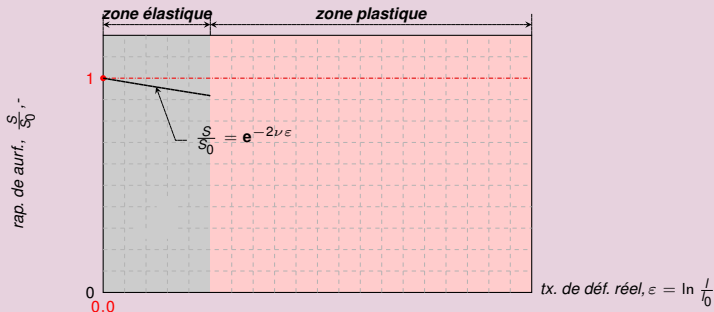


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

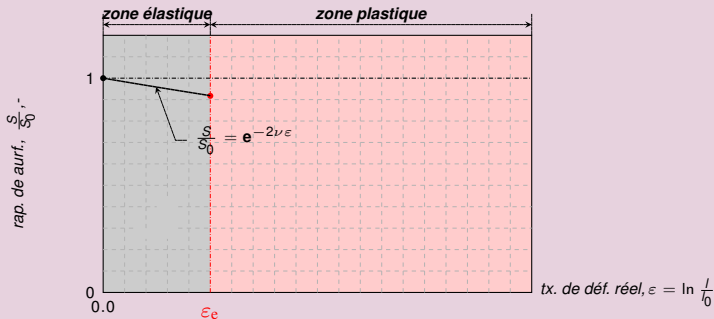


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

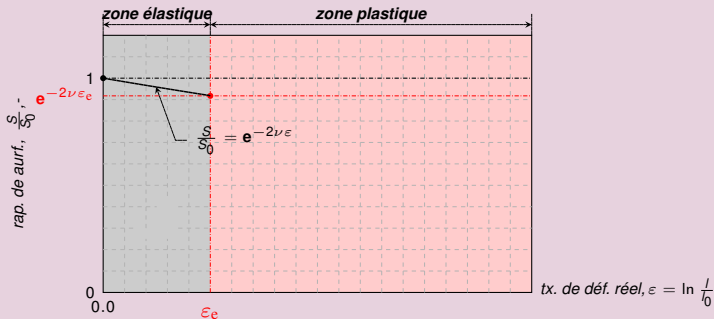


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

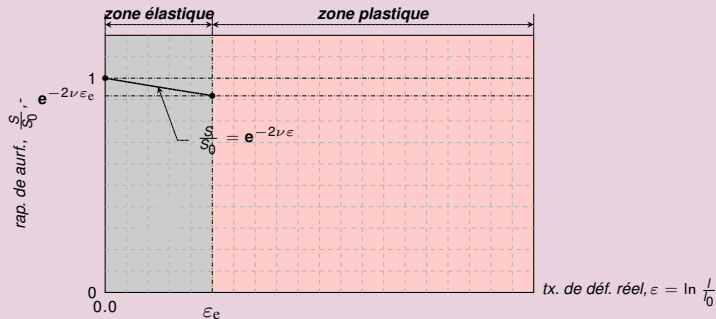


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

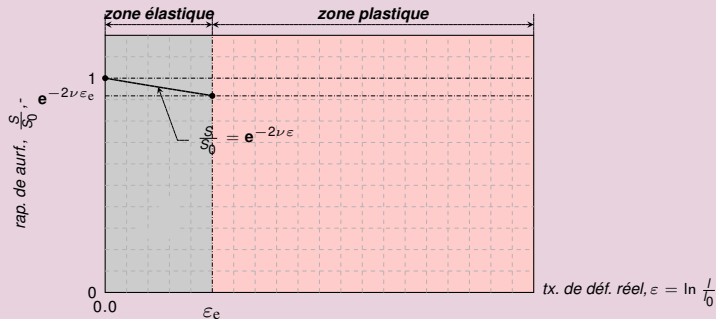


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

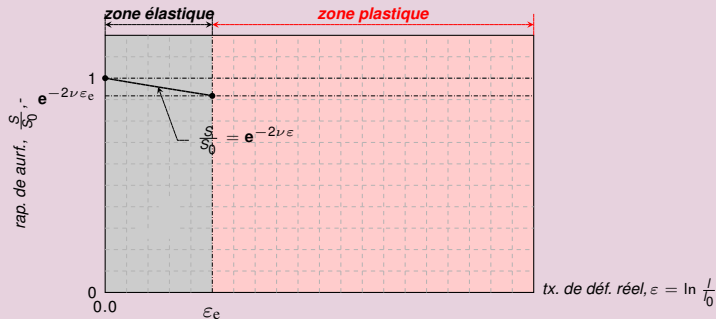


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

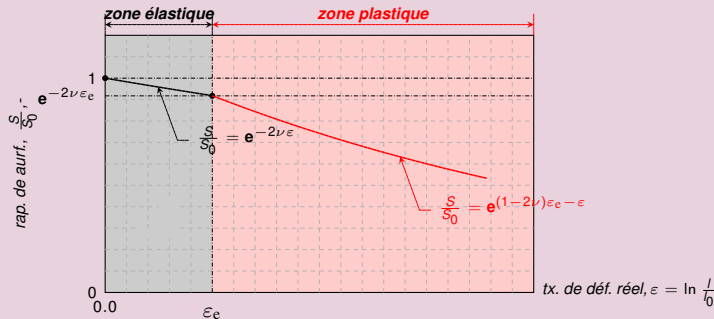


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

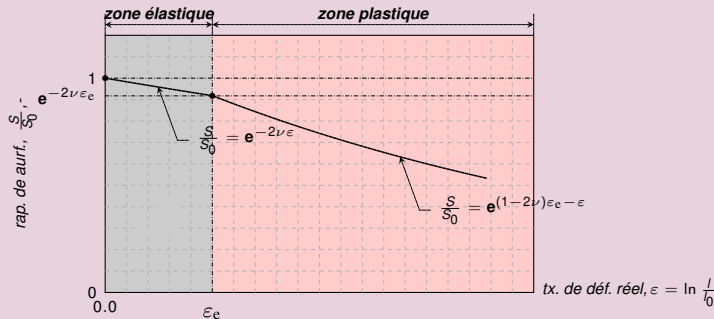


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

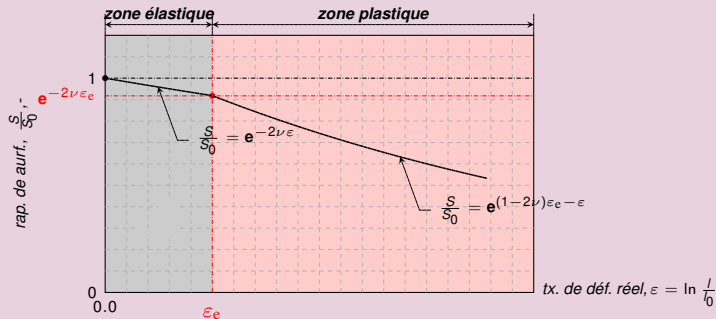


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

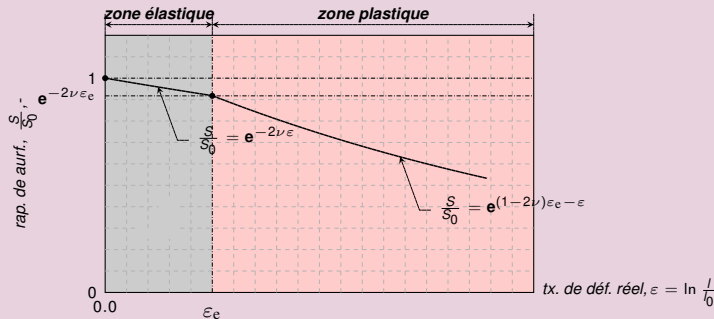


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

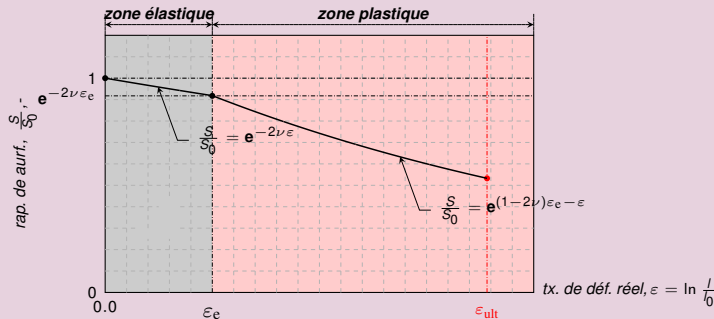


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$

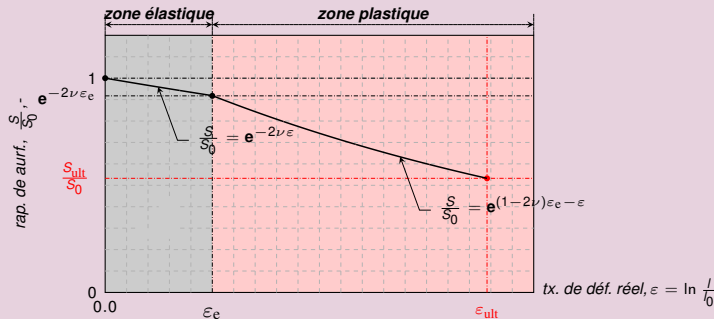


Le rapport de section

Lois de Poisson et de Considère

- Dans la zone de réversibilité, le rapport entre la surface S de l'échantillon sous traction et sa surface initiale S_0 est donné par la loi de **Poisson**. Dans la zone de plasticité elle est (approximativement) donnée par la loi de **Considère** :

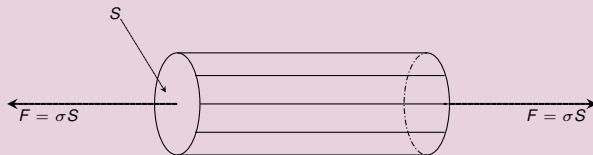
$$S = \begin{cases} S_0 e^{-2\nu\varepsilon}, & \varepsilon \leq \varepsilon_e, \\ S_0 e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}, & \varepsilon \geq \varepsilon_e. \end{cases}$$



ANNEXES, TABLES ET BIBLIOGRAPHIE

Etat de contrainte local

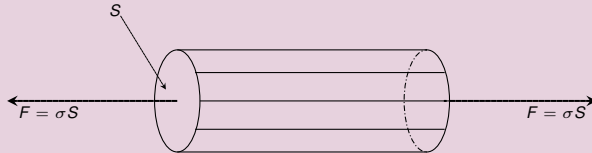
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un état de contrainte homogène :

Etat de contrainte local

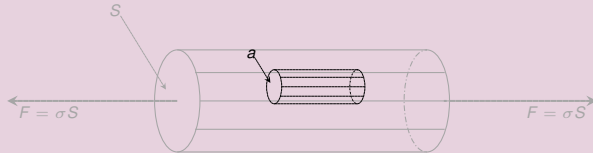
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un état de contrainte homogène :*

Etat de contrainte local

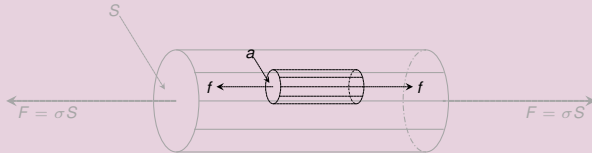
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un état de contrainte homogène :

Etat de contrainte local

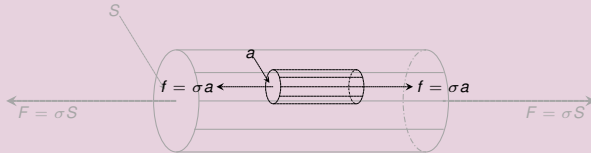
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un **état de contrainte homogène** :

Etat de contrainte local

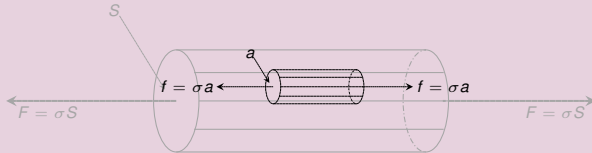
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un **état de contrainte homogène** : une traction uniaxiale dont l'amplitude est égale à la contrainte locale σ .

Etat de contrainte local

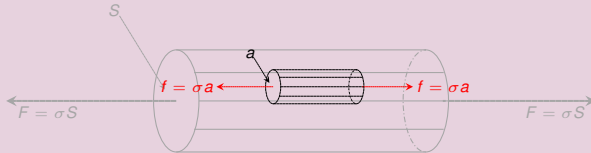
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un **état de contrainte homogène** : une traction uniaxiale dont l'amplitude est égale à la contrainte réelle σ . On peut alors parler d'état de contrainte homogène.

Etat de contrainte local

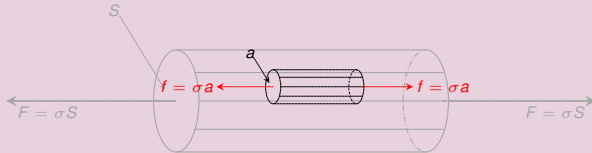
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un **état de contrainte homogène** : une traction uniaxiale dont l'amplitude est égale à la **contrainte réelle σ** . On peut donc mesurer σ à l'aide d'une **jauge de contraintes**.

Etat de contrainte local

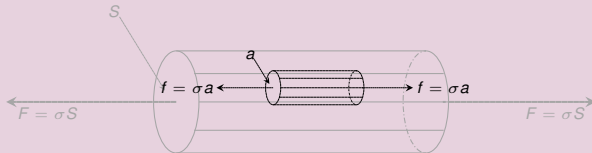
- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un **état de contrainte homogène** : une traction uniaxiale dont l'amplitude est égale à la **contrainte réelle σ** . On peut donc mesurer σ à l'aide d'une **jauge de contraintes**.

Etat de contrainte local

- La contrainte de traction σ ne s'applique pas que sur les faces extrêmes de l'échantillon. L'équilibre mécanique de chaque portion d'échantillon implique que la contrainte σ se répercute sur chaque surface interne de l'échantillon perpendiculaire à l'axe de traction. Ce fait est illustré à la Fig. ci-dessous.



- En cours d'une expérience de traction, l'échantillon est dans un **état de contrainte homogène** : une traction uniaxiale dont l'amplitude est égale à la contrainte réelle σ . On peut donc mesurer σ à l'aide d'une **jauge de contraintes**.

◀ retour