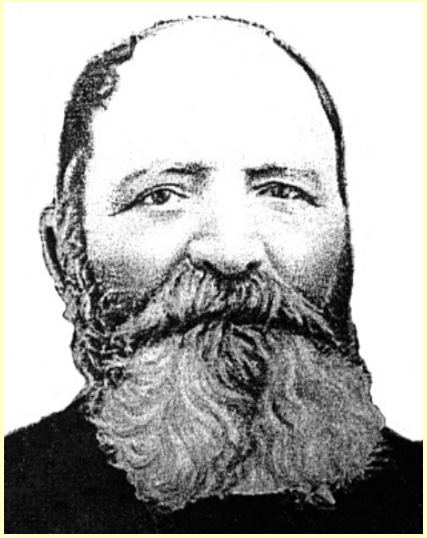
Chapitre 1 Introduction au Béton Armé

1. Objectifs
2. Historique
3. L’association acier béton
4. Cas d’une poutre en flexion simple
5. Dispositions constructives
6. Plans et Métrés

- L’association béton acier : pourquoi et comment ?
- Identification des composants du ferraillage d’une poutre simplement fléchie : rôle des armatures longitudinales et des armatures transversales.
- Prédimensionnement des armatures.
- Apprentissage du vocabulaire.
- Les produits d’un calcul de béton armé :
  - ✓ Note de calcul
  - ✓ Plans de ferraillage et de coffrage
  - ✓ Métrés

❑ 1848 Joseph Louis Lambot (cultivateur) : béton de chaux hydraulique associé à des armatures métalliques. Réalisation d'une barque

- 1849 Joseph Monier (jardinier) réalise des caisses en béton armé pour Versailles.
- 1867 Dépôt du brevet de Joseph Monier « Monier beton bau »
- Fin du XIX siècle premiers principes théoriques par François Hennebique
- 1895 Premières réalisations industrielles : poutres préfabriquées pour un immeuble à Biarritz (Coignet).
- 1897 Premier cours de béton armé à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (Charles Rabut).



- 1906 Première circulaire ministérielle « Instructions relatives à l'emploi du béton armé », établie par la commission du ciment armé présidée par Armand Considére.
- 1945 Premier règlement de béton armé
- Règles BA1960, CCBA68 calculs aux « contraintes admissibles »
- 1990 Eurocode 2 : calculs aux états limites (ELS et ELU)

Le béton est caractérisé par son excellente résistance à la compression et une mauvaise résistance à la traction. Les zones tendues sont fissurées.

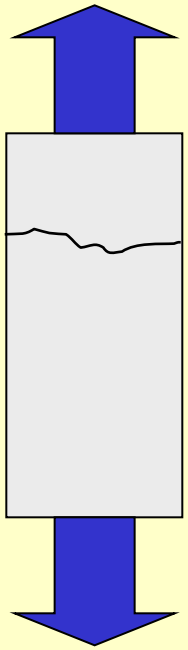
L’acier bénéficie d’une excellente résistance en compression et en traction. Mais dans le cas de la compression il faut veiller à éviter le flambement des armatures.

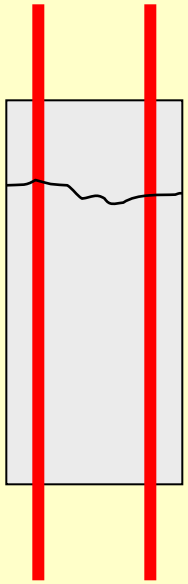
La traction peut résulter principalement soit :

- a) d’une sollicitation de traction simple
- b) d’une sollicitation de flexion simple
- c) d’une sollicitation de cisaillement

La traction peut résulter principalement soit :

- a) d’une sollicitation de traction simple
- b) d’une sollicitation de flexion simple
- c) d’une sollicitation de cisaillement

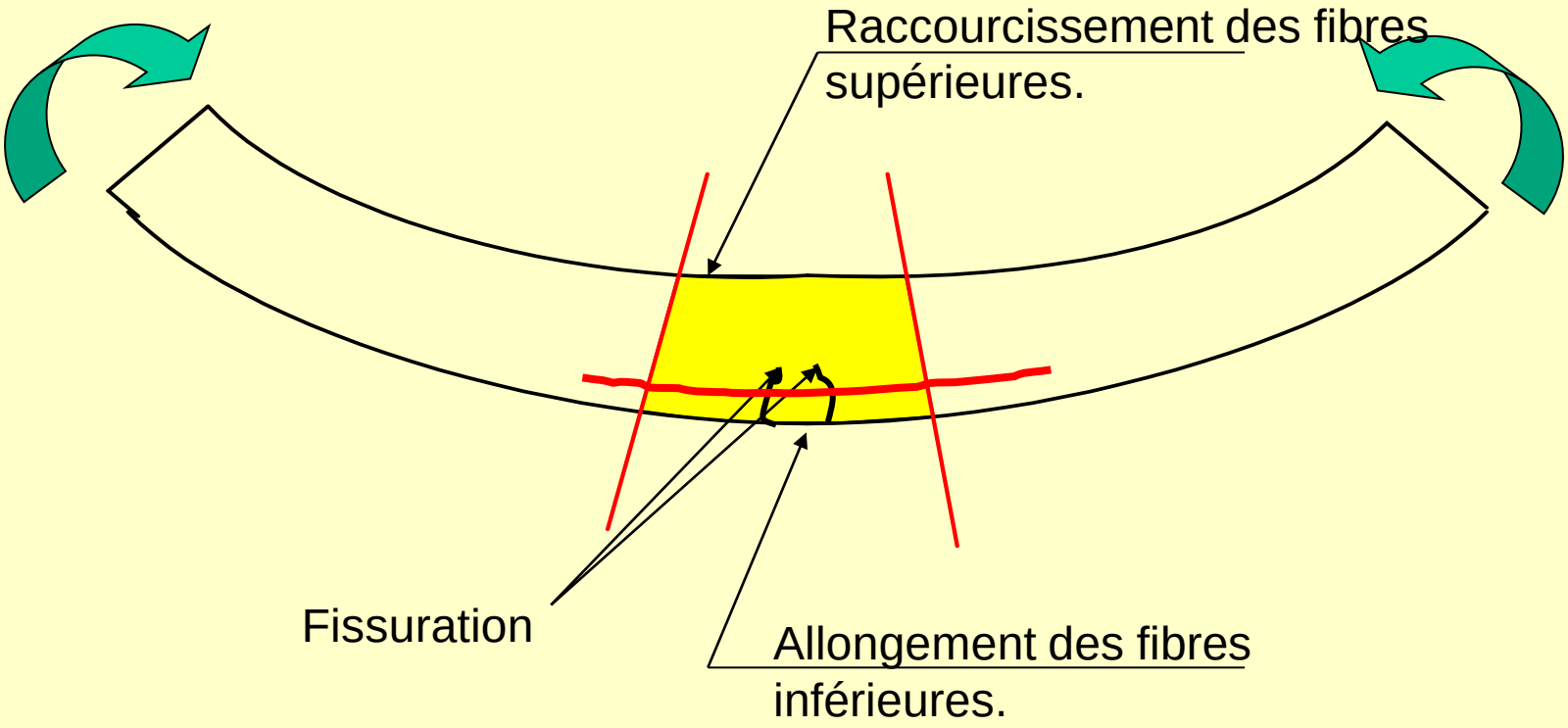




Cas des suspentes, des tirants, des chaînages, des ceintures de traction (réservoirs)…

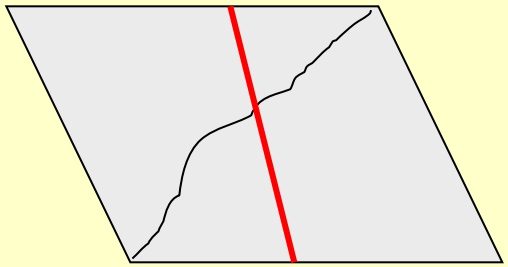
La traction peut résulter principalement soit :

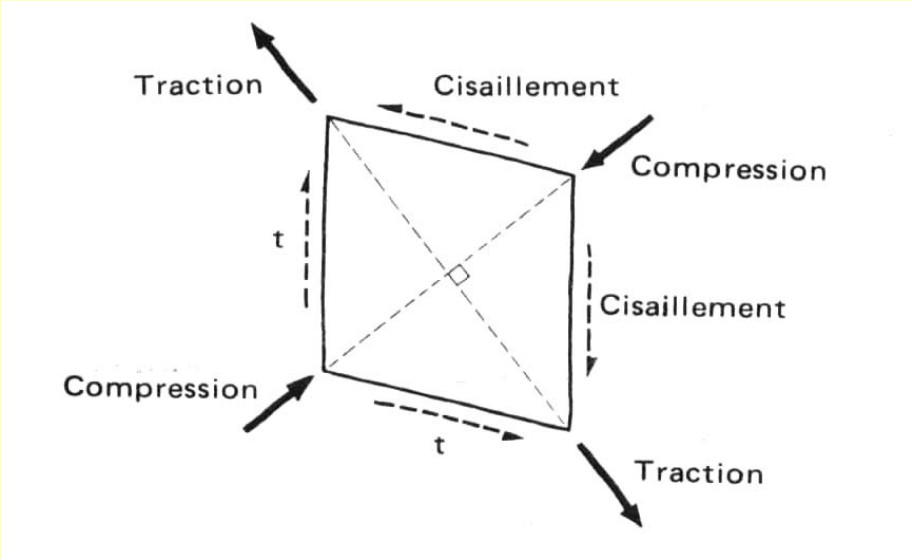
- a) d'une sollicitation de traction simple
- b) d'une sollicitation de flexion simple
- c) d'une sollicitation de cisaillement

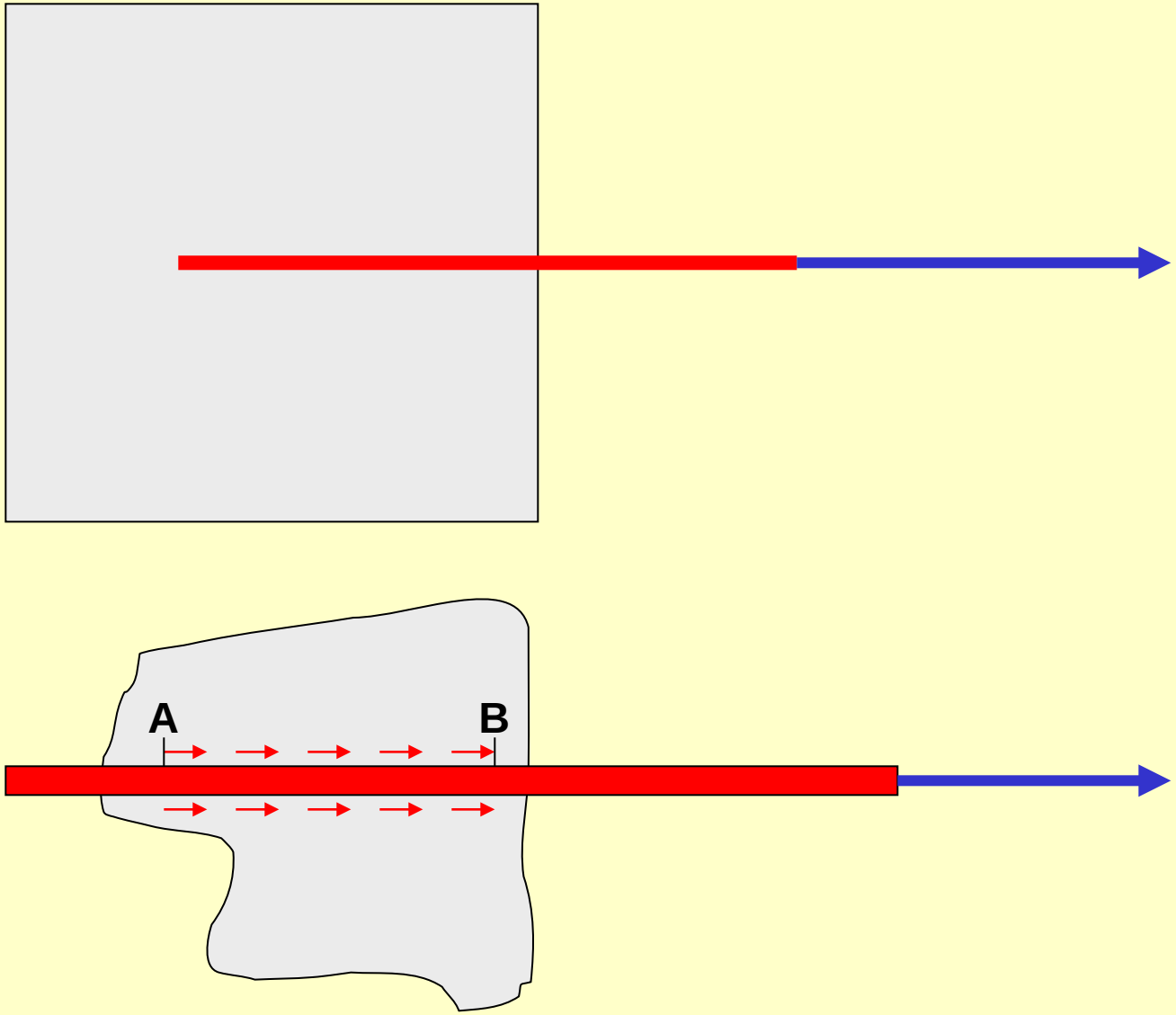


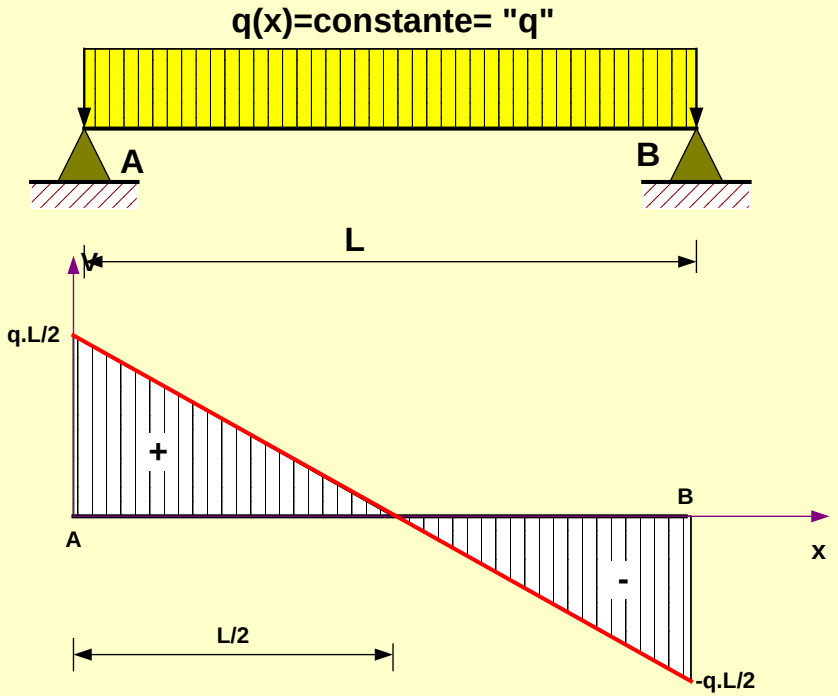
La traction peut résulter principalement soit :

- a) d’une sollicitation de traction simple
- b) d’une sollicitation de flexion simple
- c) d’une sollicitation de cisaillement



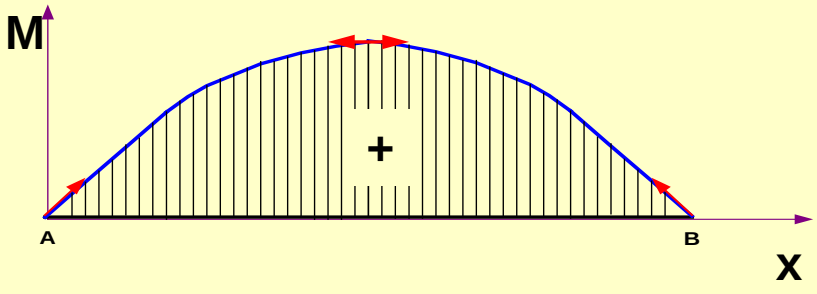



A
B

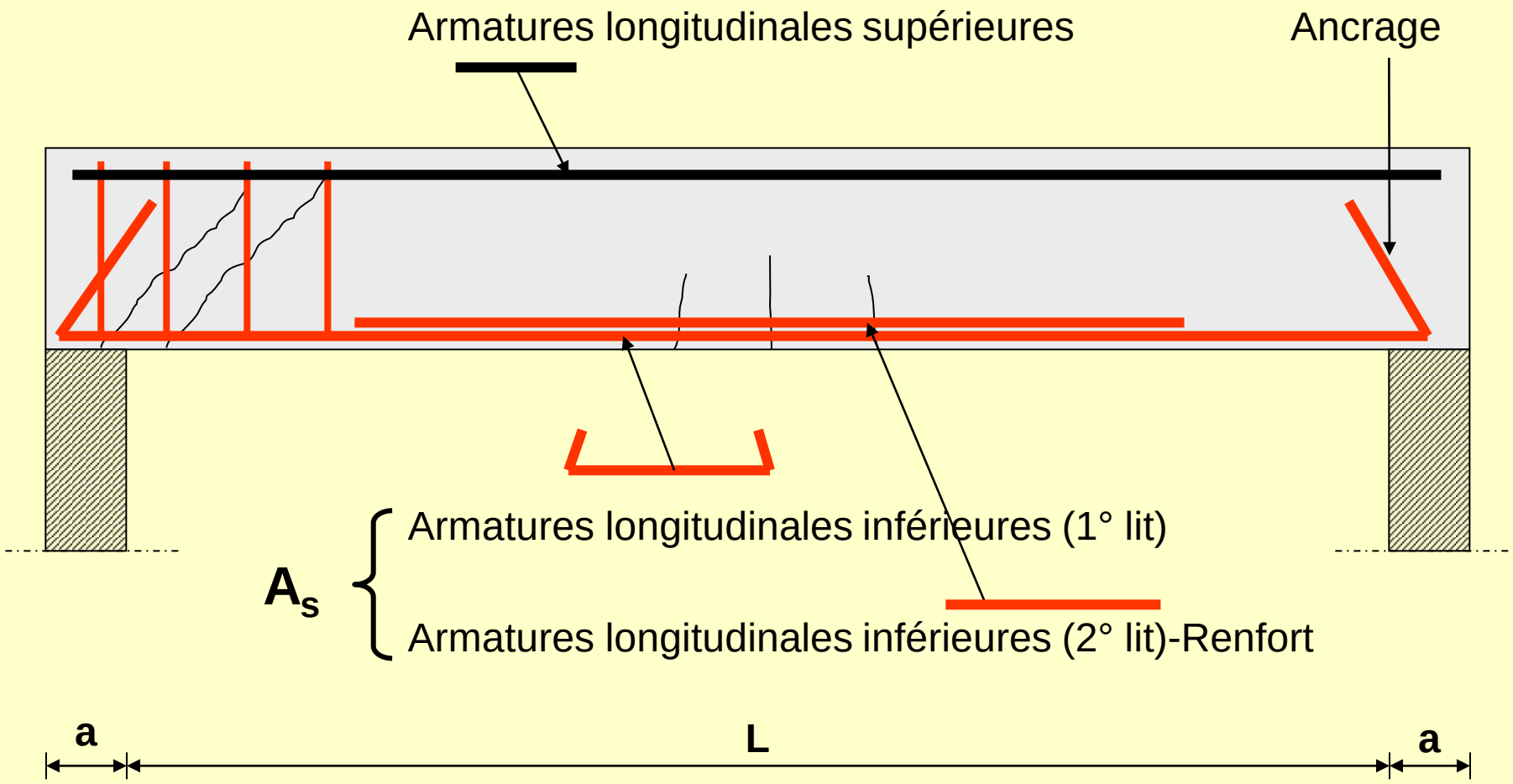


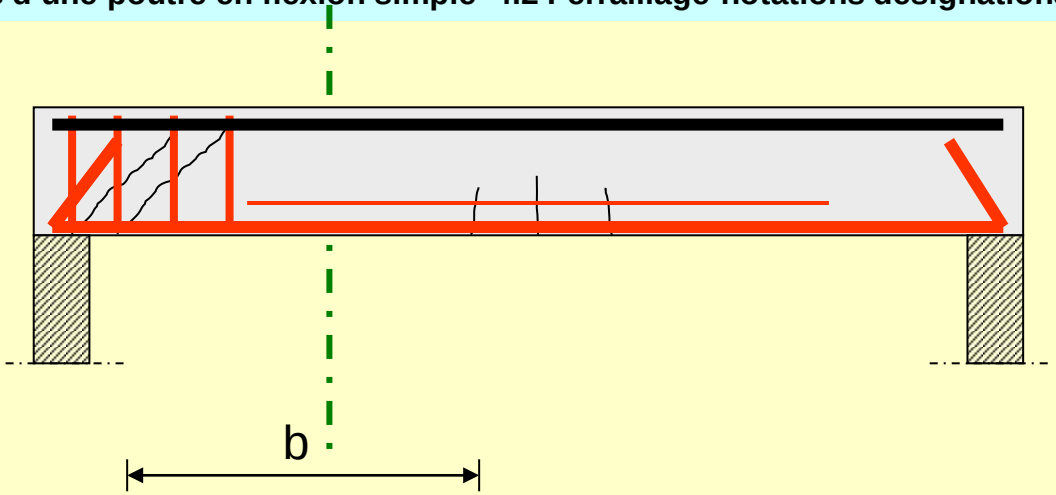
N = 0
V différent de 0
M différent de 0

Fissures de cisaillement inclinées à 45° dues à l'effort tranchant
Armatures transversales
(généralement dans les plans verticaux, plus denses dans les zones de fort effort tranchant)



Fissures de flexion verticales dues au moment fléchissant
Armatures longitudinales
(dans la direction de la fibre moyenne de la poutre)

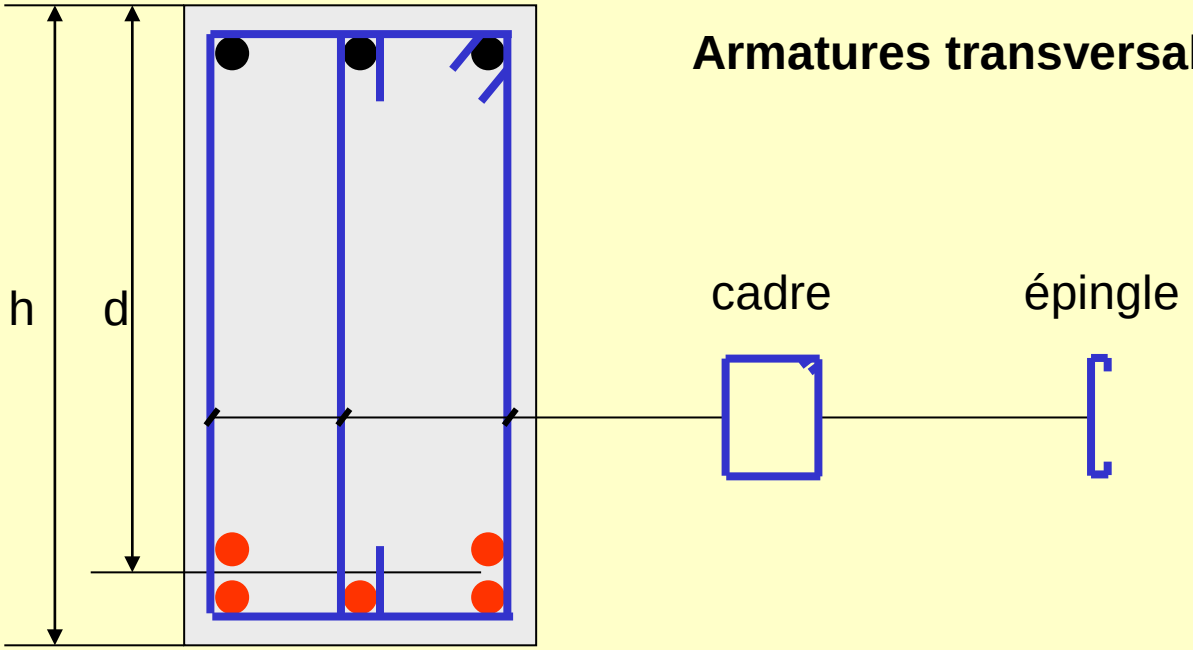

Armatures longitudinales supérieures
Ancrage
Armatures longitudinales inférieures (1° lit)
A_s
Armatures longitudinales inférieures (2° lit)-Renfort
a
L
a



h hauteur totale

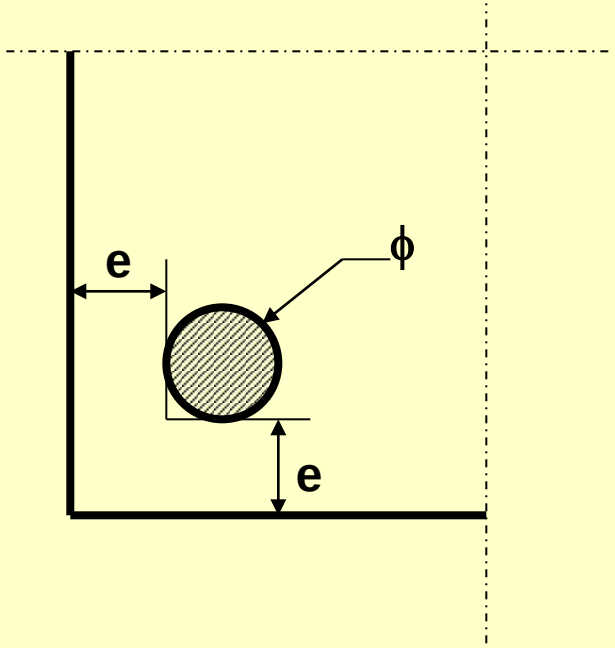
d hauteur « utile »

b largeur



Armatures transversales (« cours ») A_t

Quelques exemples: Balcon, poutre avec un porte à faux, poutre continue, mur de soutènement, garde corps de balcon, plancher mur de refend, poteau, poutre de grande hauteur, escalier droit, escalier balancé, dallage sur terre plein

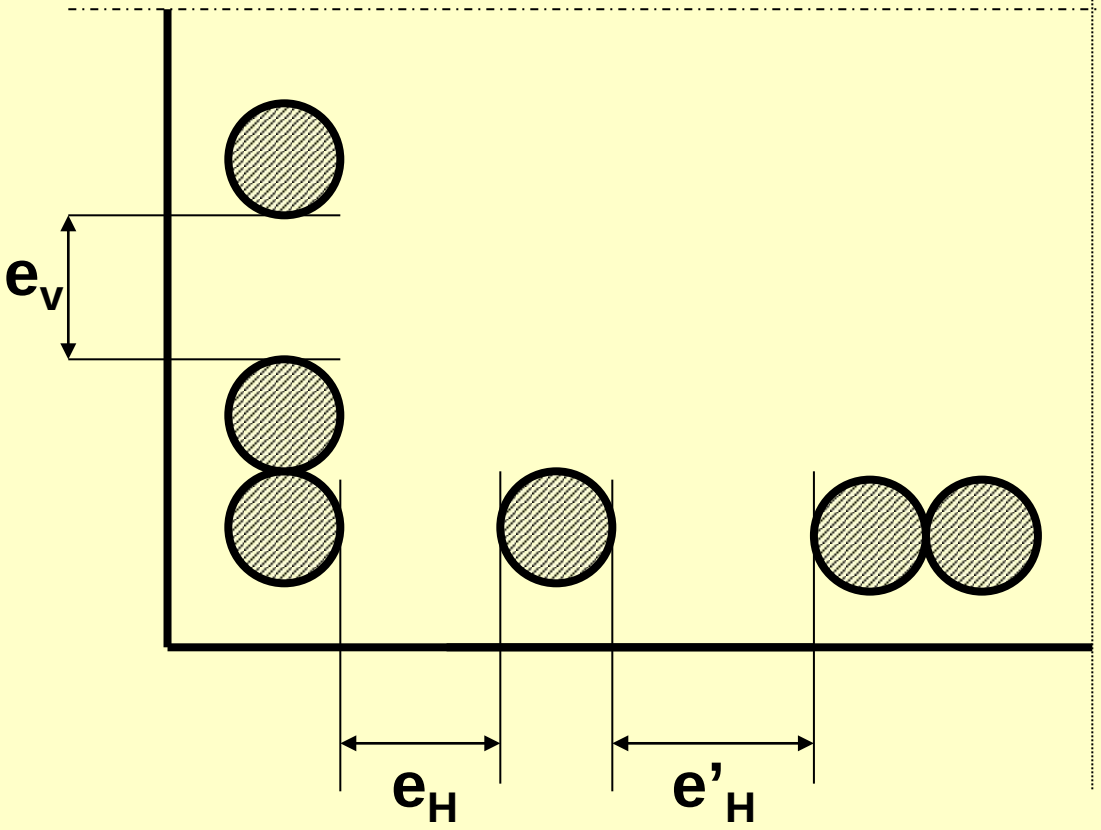


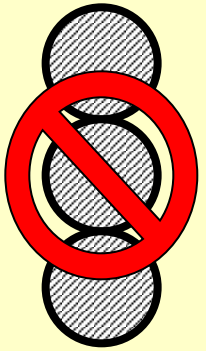
$e \geq \phi$

$e \geq 1cm$ Locaux couverts, non exposés aux condensations

$e \geq 3\,cm$ Locaux exposés aux intempéries, condensations, liquides, actions agressives – ramené à 2 cm si fc28 > 40MPa-

$e \geq 5\,cm$ Locaux en bord de mer, soumis aux embruns marins, ou en atmosphère très agressive.





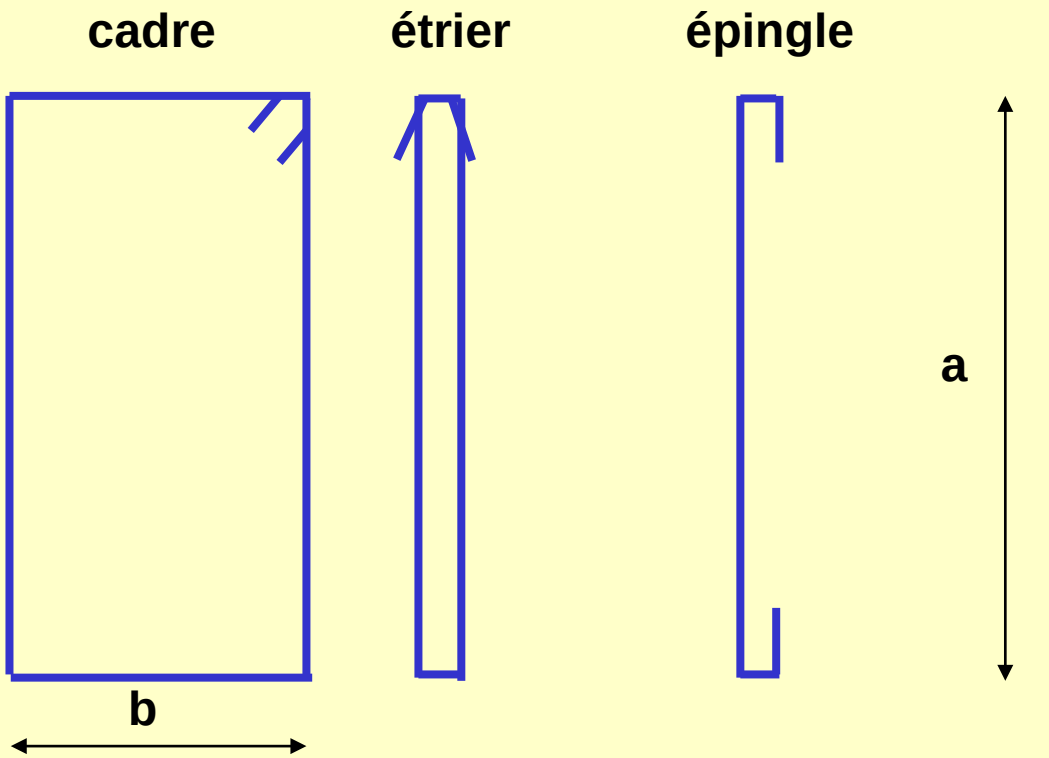
D dimension maximale des granulats (de l'ordre de 30 à 40 mm)

$$e_H \, , e'_H \, , e_V \geq \phi$$

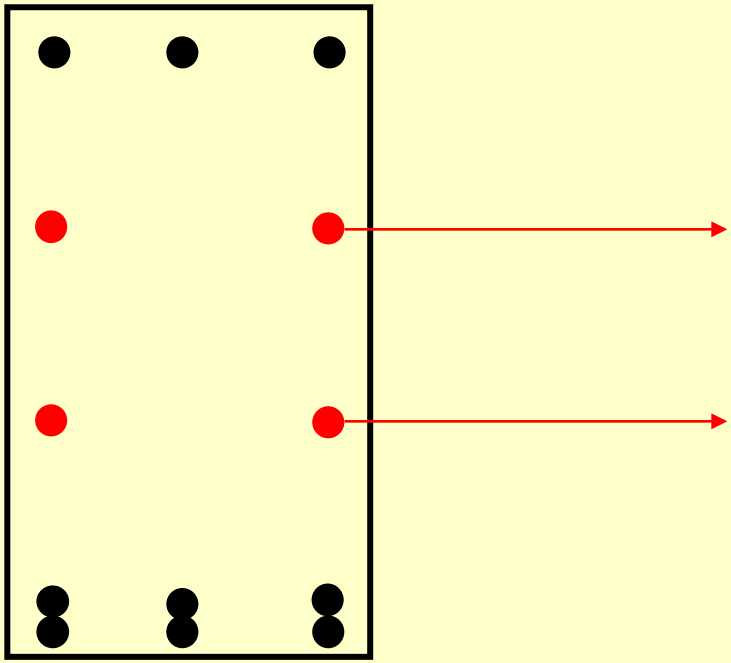
$$e_V \geq D$$

$$e_H \, , e'_H \geq 1{,}5 \times D$$

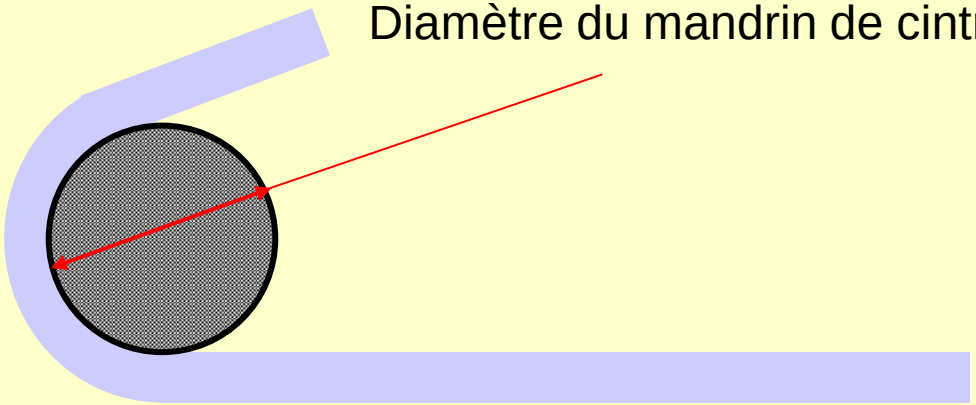
$$e'_H \geq 2 \times \phi$$



Diamètre	Cadre	Epingle	Etrier
$\phi \leq 12\,mm$	$2(a+b)+20\phi$	$a+20\phi$	$2a+22\phi$
$12 < \phi \leq 16\,mm$	$2(a+b)+22\phi$	$a+25\phi$	$2a+28\phi$

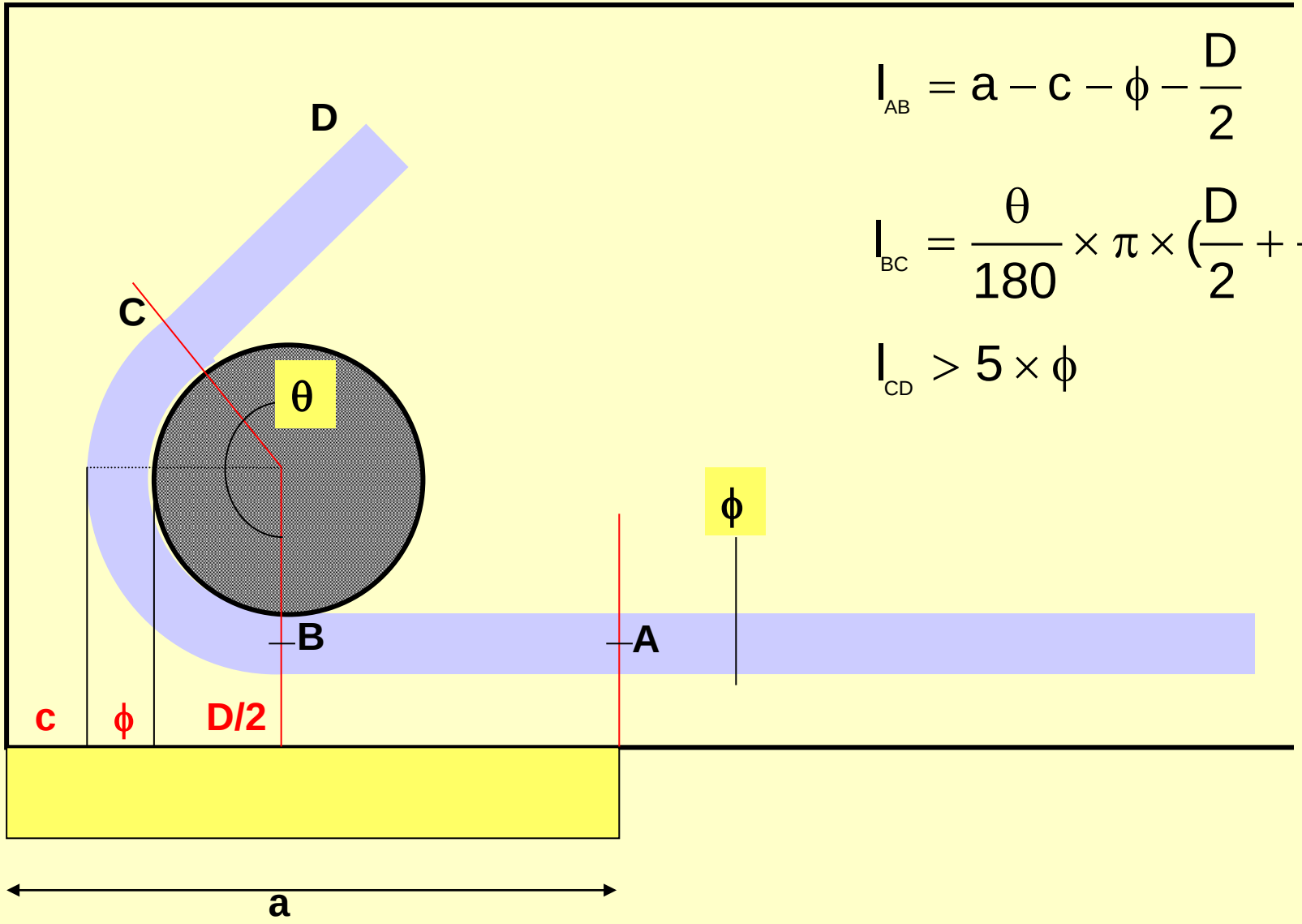


- Mandrins de cintrage



ϕ	D
6	70
8	70
10	100
12	100
14	150
16	150
20	200
25	250
32	300
40	400

- Longueur d'ancrage

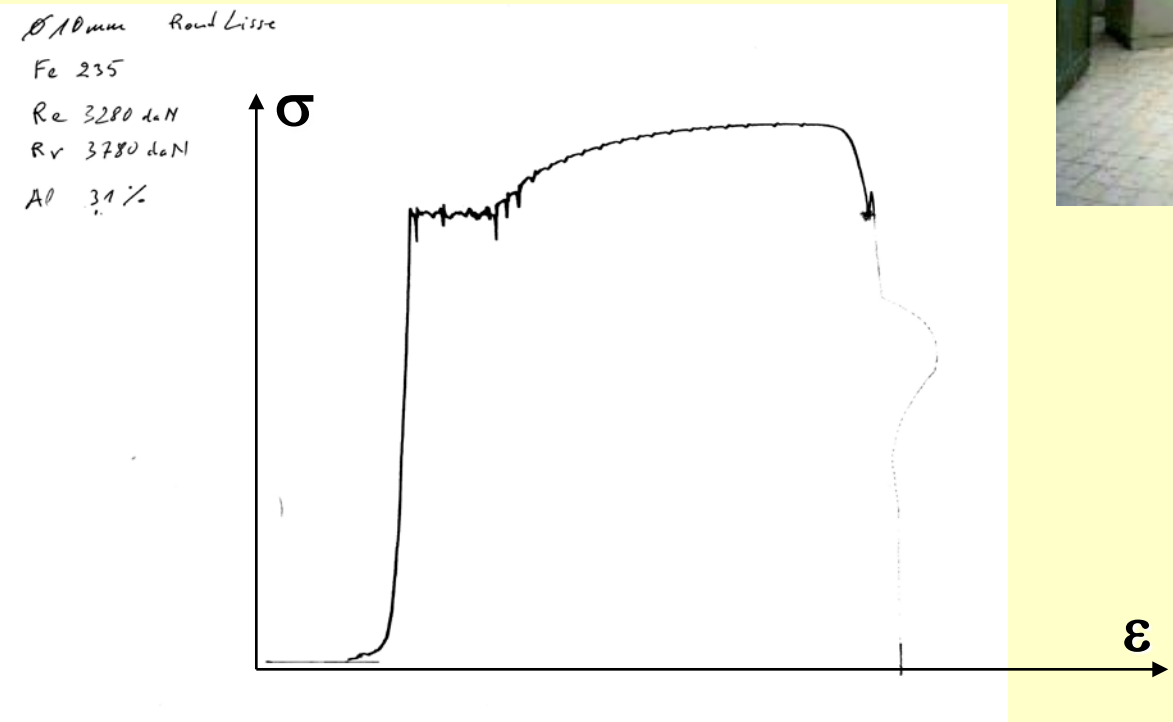


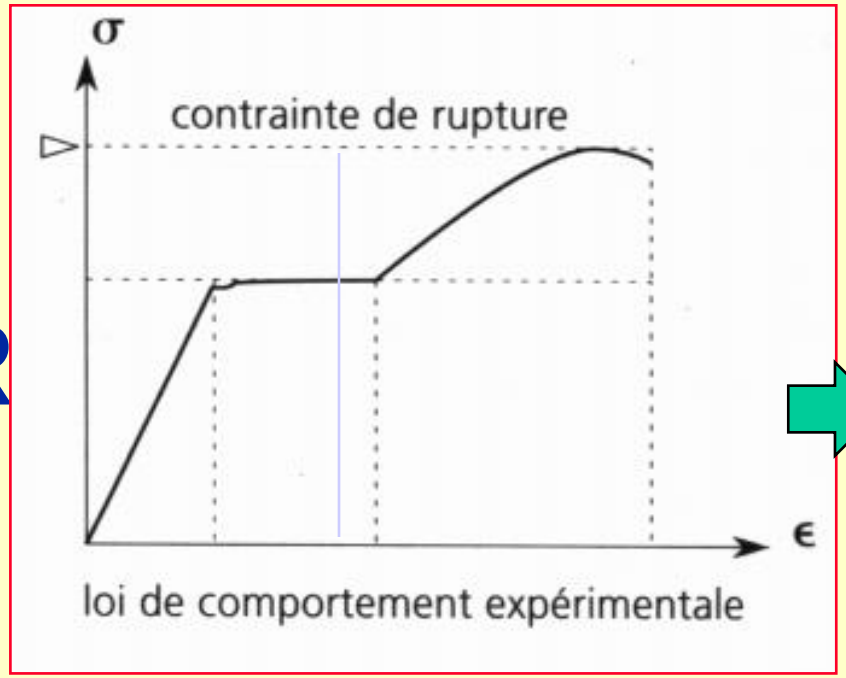
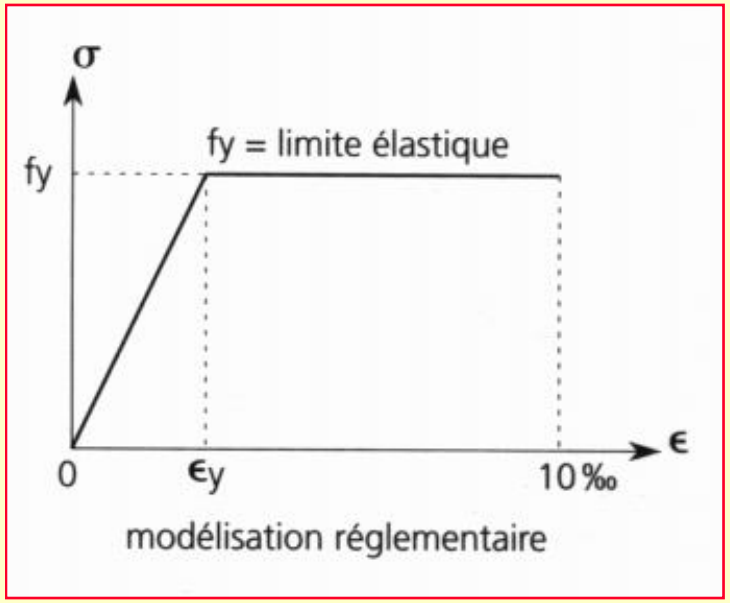
$$l_{AB} = a - c - \phi - \frac{D}{2}$$

$$l_{BC} = \frac{\theta}{180} \times \pi \times (\frac{D}{2} + \frac{\phi}{2})$$

$$l_{CD} > 5 \times \phi$$

- Exemple de loi de comportement (acier doux)



- Loi de comportement expérimentale
- Modélisation réglementaire

ER