

Conférence « Construction Métallique »

LES ACIERS DE CONSTRUCTIONS CARACTERISTIQUES ET FORMES

JEUDI 22 FEVRIER 2018

Ecole Nationale d'Architecture de Rabat (ENA)

Par Richard LEYENBERGER– Ingénieur Expert ECTI





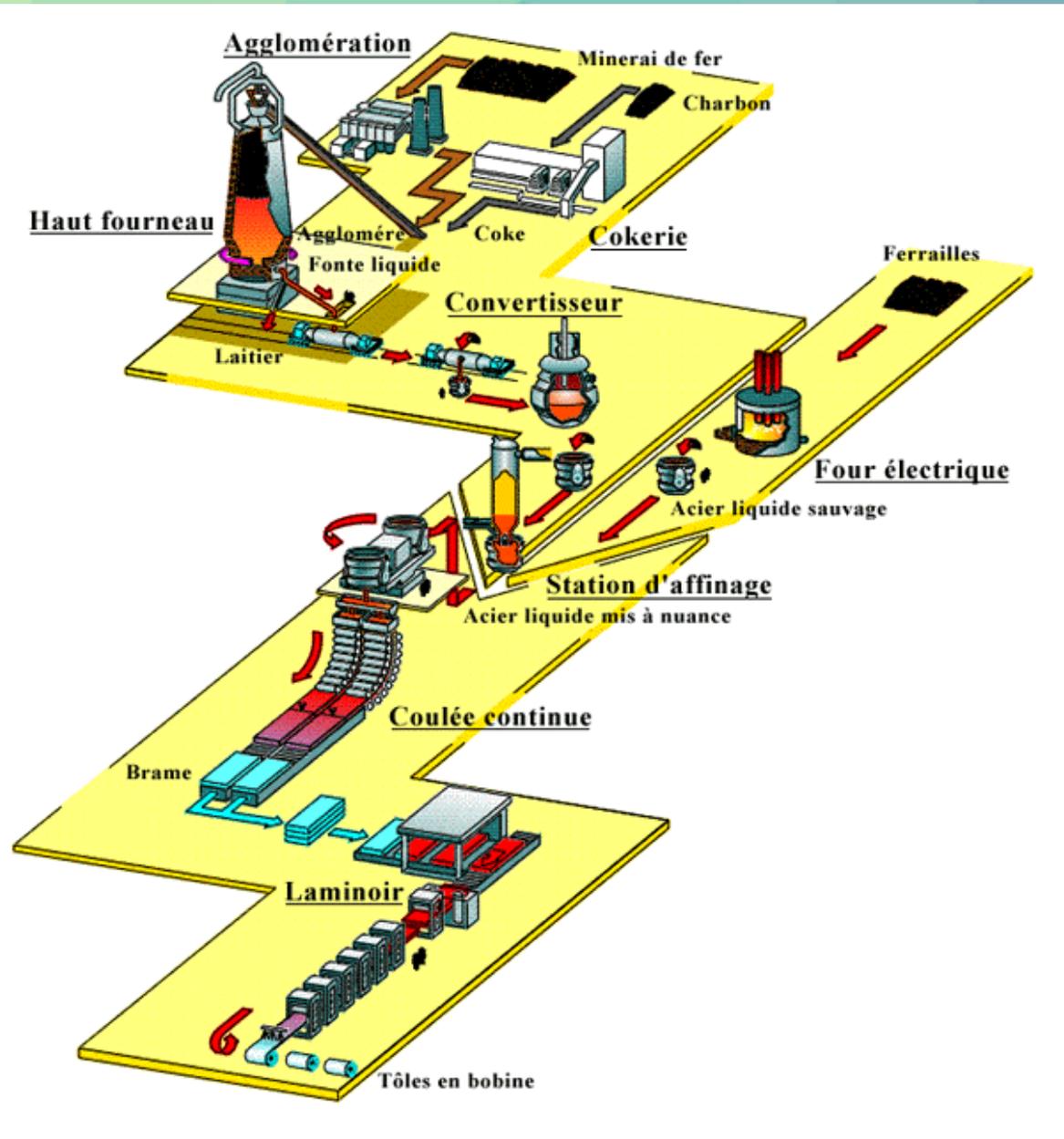


L'ACIER

Les aciers pour les constructions sont des alliages de fer, de carbone (entre 0,1% et 1,7%) et différents additifs leur donnant les caractéristiques requises.

Deux filières de fabrication existent:

- La filière « fonte »
- La filière « électrique »

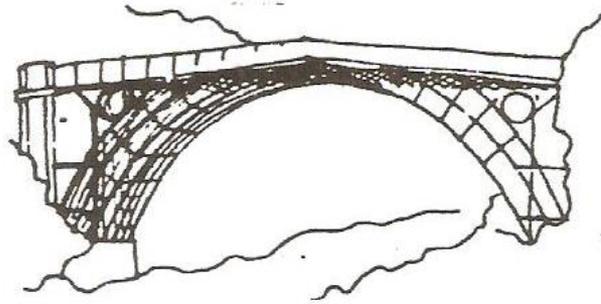


Utilisation de la fonte

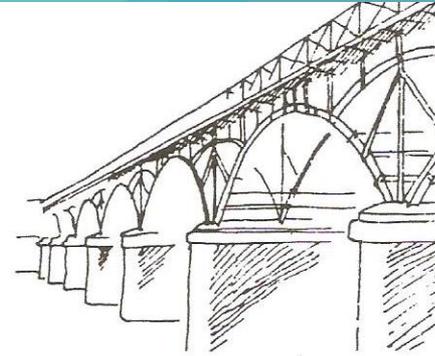
Utilisation du fer

Utilisation de l'acier

Utilisation de la fonte



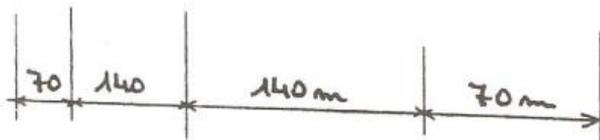
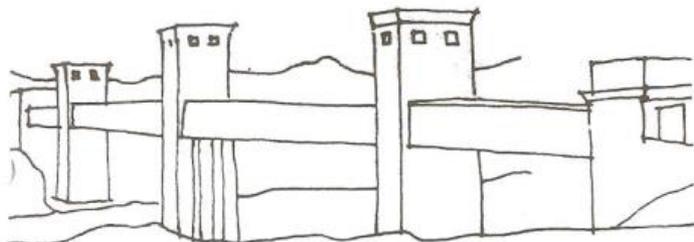
30,50 m
PONT DE
COOL BROOK DALE



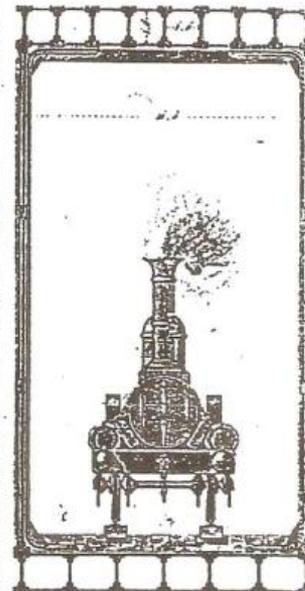
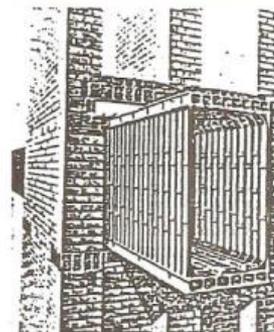
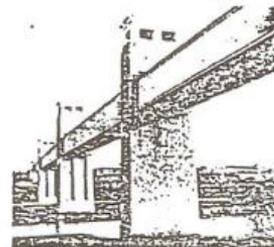
~ 18,60
9 x 18,60 m ~

PASSERELLE
DES ARTS PARIS

Utilisation du fer

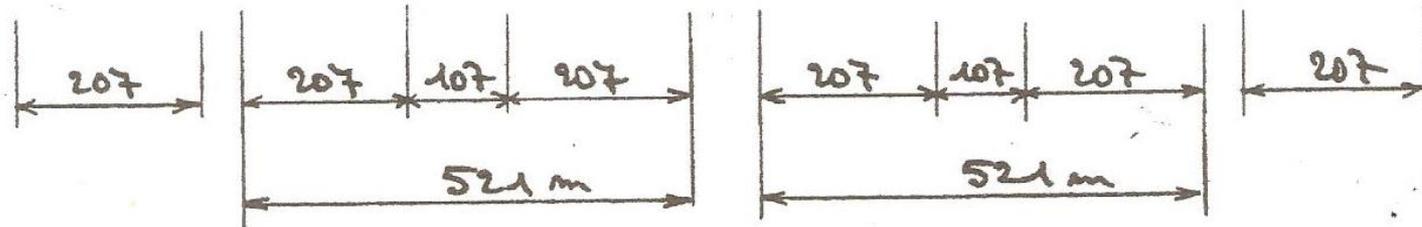
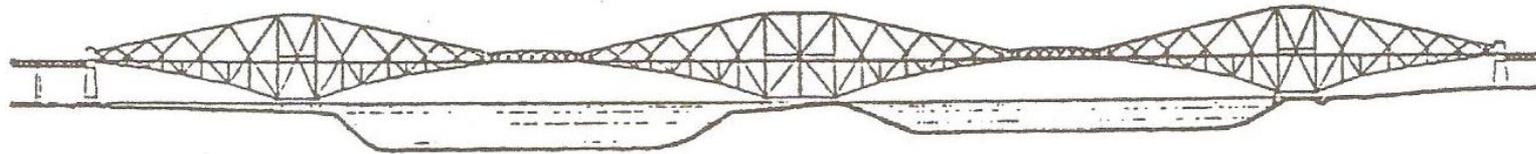


HALLE DE L'EXPOSITION
UNIVERSELLE DE PARIS 1878



PONT BRITANNIA

Utilisation de l'acier

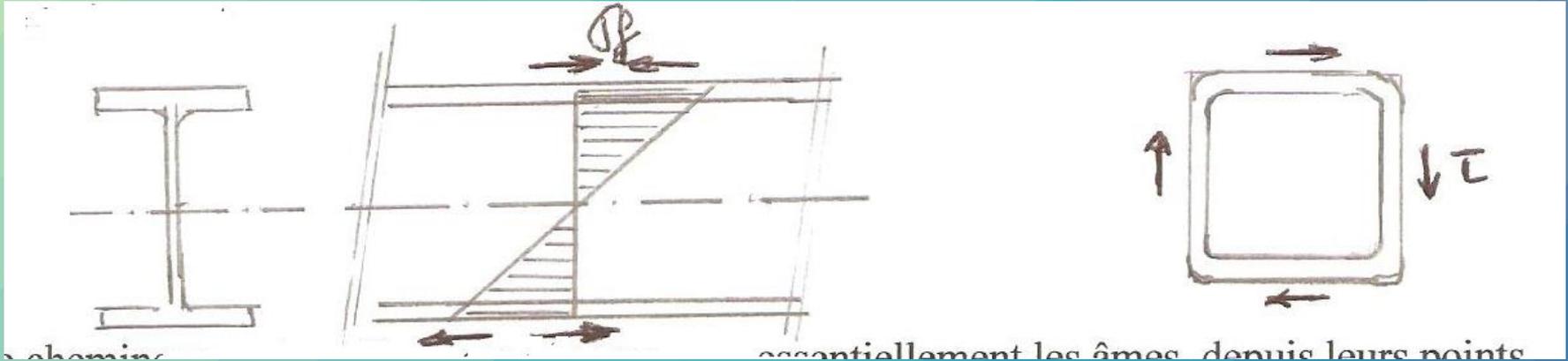


PONT SUR LE FIRTH OF FORTH ECOSSE

Sollicitations

- Efforts normaux: traction, compression
- Efforts de flexion
- Efforts tranchants
- Efforts éventuels de torsion (à éviter si possible avec des profils ouverts)

Sollicitations



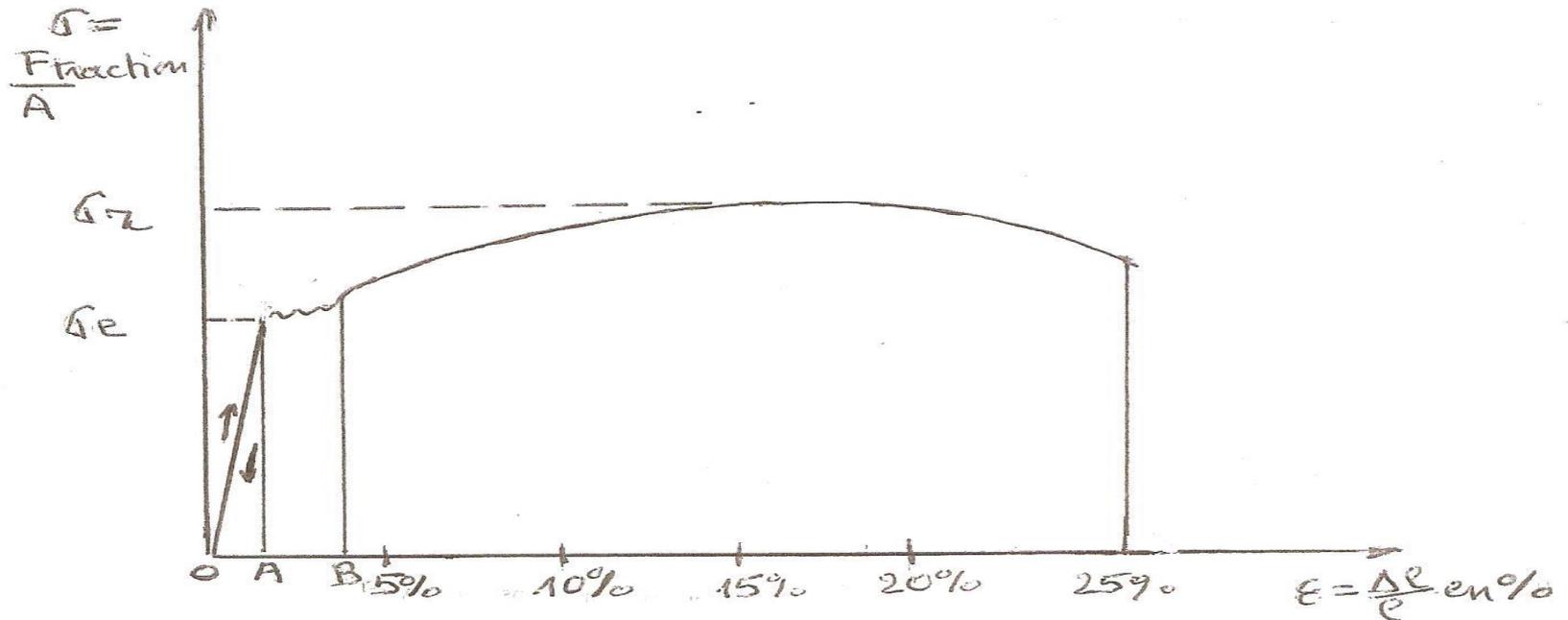
chemins

essentiellement les âmes, depuis leurs points



ANNEXE 2

DIAGRAMME CHARGE-DEFORMATION



OA: Zone d'élasticité
 AB: Palier de plasticité
 AC: Zone de plasticité

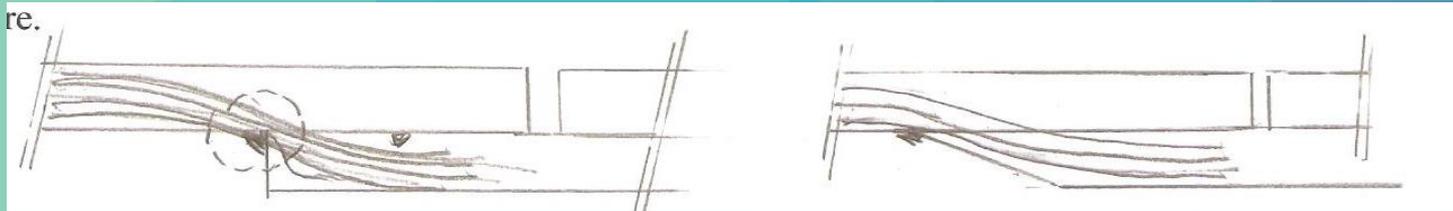
$OB = 15 \text{ à } 20 \times OA$
 $OC > 200 \times OA$

Dans la zone d'élasticité: $\sigma = E \epsilon$

$E = \text{module d'élasticité} = 210.000 \text{ MPa}$
 $(21.000 \text{ daN/mm}^2)$

Outre la résistance aux contraintes normales et aux contraintes de cisaillement, les aciers doivent avoir une capacité de résistance à

- la rupture fragile, sa résilience



- la fatigue

On obtient ces capacités en faisant différents alliages

INFLUENCE DES VARIATIONS DE TEMPERATURE

- Coefficient de dilatation linéaire:
 $1,22 \times 10^{-5} / \text{degré C.}$
- Allongement-raccourcissement de + ou –
0,3 mm / m pour une amplitude de + ou – 27° C
- Joints de dilatation environ tous les 50 m.
- Diminution des capacités de résistance après un
échauffement de plus de 250 à 300°C

Utilisation essentiellement d'aciers noirs qu'il faut protéger contre la corrosion, rarement d'aciers inoxydables, parfois d'aciers patinables

Nuances d'acier

TABLEAU DES DENOMINATIONS ET VALEURS DES RESISTANCES

Nuances des aciers			Epaisseurs t en mm			
Ancienne dénomination	NF EN 10025	NF EN 10027-1	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 100 mm	
			fy N/mm2	fu N/mm2	fy N/mm2	fu N/mm2
E 24 - 2	Fe 360 B	S 235 JR	235	360	215	340
E 24 - 3	Fe 360 C	S 235 JO				
E 24 - 4	Fe 360 D1	S 235 J2 G1				
E 24 - 4	Fe 360 D2	S 235 J2 G2				
E 28 - 2	Fe 430 B	S 275 JR	275	430	255	340
E 28 - 3	Fe 430 C	S 275 JO				
E 28 - 4	Fe 430 D1	S 275 J2 G1				
E 28 - 4	Fe 430 D2	S 275 J2 G2				
E 36 - 2	Fe 510 B	S 355 JR	355	510	335	490
E 36 - 3	Fe 510 C	S 355 JO				
E 36 - 4	Fe 510 D1	S 355 J2 G1				
E 36 - 4	Fe 510 D2	S 355 J2 G2				
E 36 - 4	Fe 510 DD1	S 355 K2 G1				
E 36 - 4	Fe 510 DD2	S 355 K2 G2				

Deux valeurs à retenir:

La masse volumique de l'acier: 7850 daN/ m^3

Le module d'élasticité E: $21\,000 \text{ daN / mm}^2$

FORMES ET SECTIONS

2 Grands groupes:

- Les produits plats
- Les produits longs

LES PRODUITS PLATS

3 Familles:

- Epaisseurs $<$ ou $=$ à 3 mm
 - Tôles fines
 - Feuillards
- 3 mm $<$ Epaisseurs $<$ ou $=$ 6 mm
 - Tôles
- 6 mm $<$ Epaisseurs $<$ 400 mm
 - Plaques

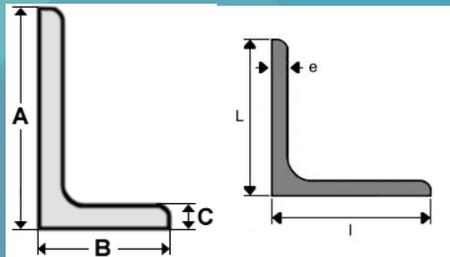
LES PRODUITS LONGS

Sous- groupes:

- Les profilés ouverts:
Laminés marchands, poutrelles laminées,
poutrelles PRS.
- Les profilés fermés:
Tubes de section circulaire, carrée,
rectangulaire
- Les profilés formés à froid:
Cornières, profils Z, C, Omega

Les laminés marchands

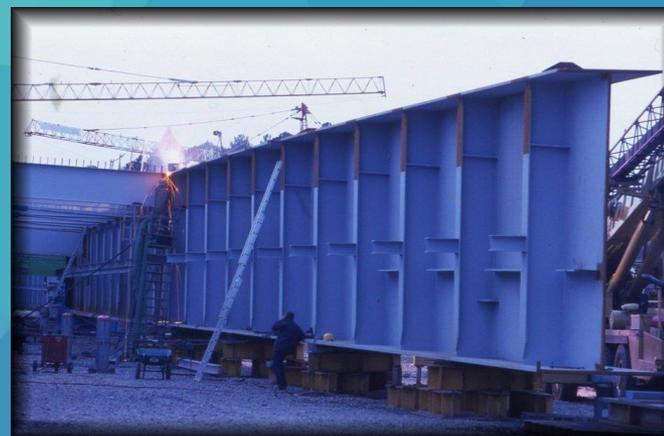
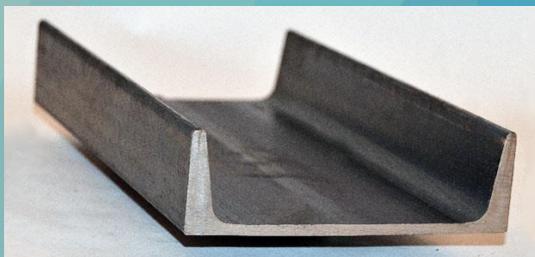
- Les cornières à ailes égales et à ailes inégales
- Les fers T
- Les petits fers U
- Les profils pleins
- Les fers plats



LES POUTRELLES

- Les fers I: IPE, IPEA, IPEO, IPN
- Les fers H: HEA, HEAA, HEB, HM,HL
- Les fers U: UPN, UAP
- Les P.R.S

LES POUTRELLES



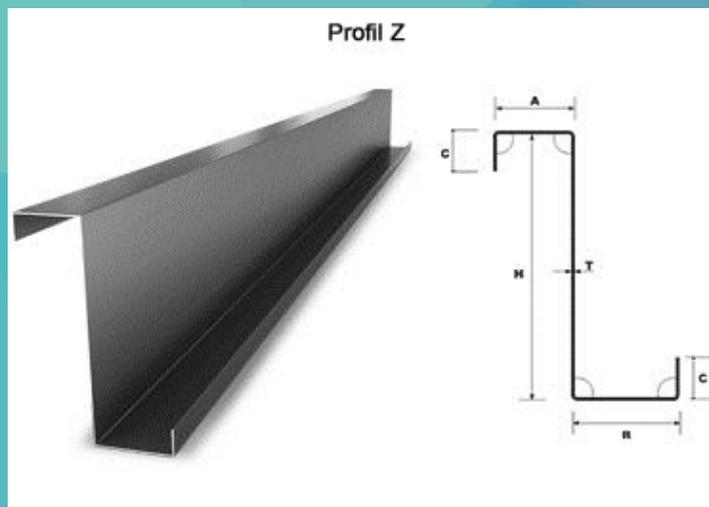
LES PROFILS FERMES OU CREUX

- Les tubes de section circulaire
- Les tubes de section carrée
- Les tubes de section rectangulaire

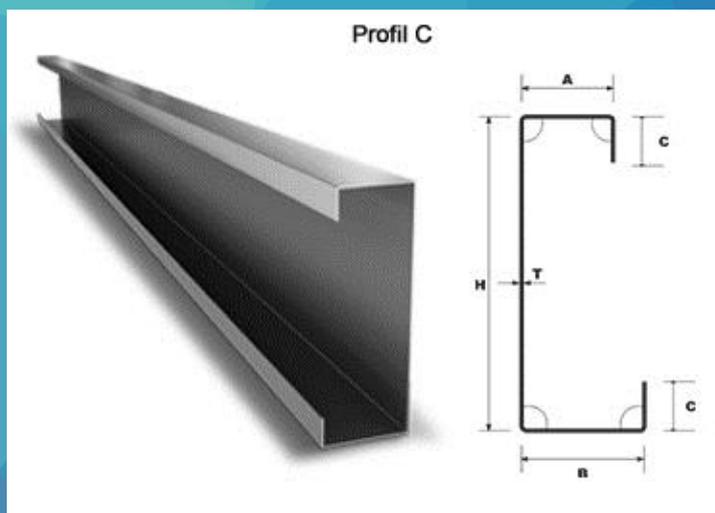


LES PROFILS FORMES A FROID

- Les profils Z



- Les profils C

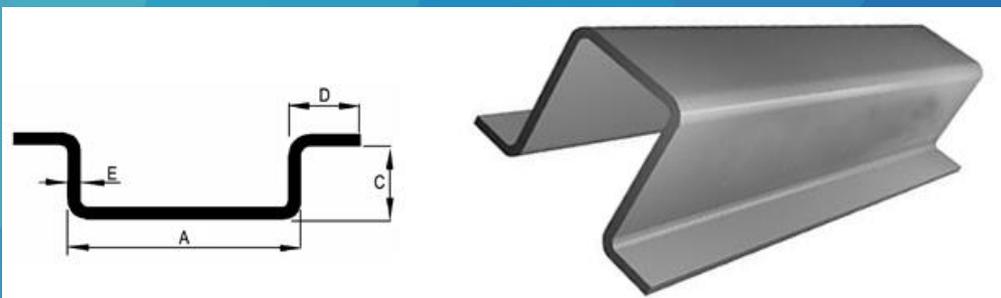


LES PROFILS FORMES A FROID

- Les profils Cornières



- Les profils Oméga



CARACTERISTIQUES MECANIQUES NECESSAIRES POUR LE DIMENSIONNEMENT

Les caractéristiques mécaniques principales pour le dimensionnement et le calcul des coûts sont:

Les aires des sections

Les moments d'inertie par rapport aux 2 axes principaux

Les modules de flexion par rapport aux 2 axes principaux

Les poids unitaires

Les surfaces à peindre

