

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





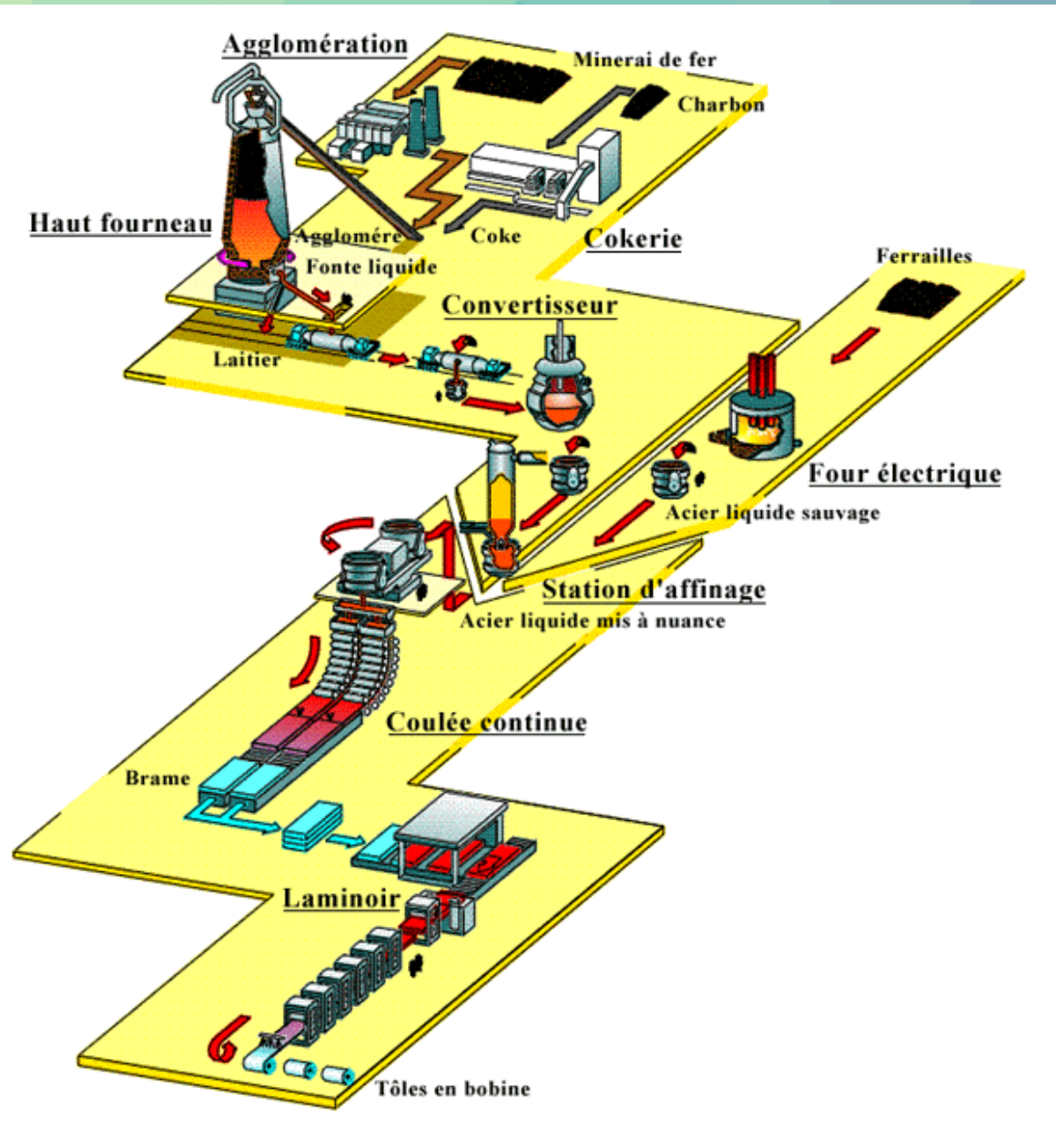


L'ACIER

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 »

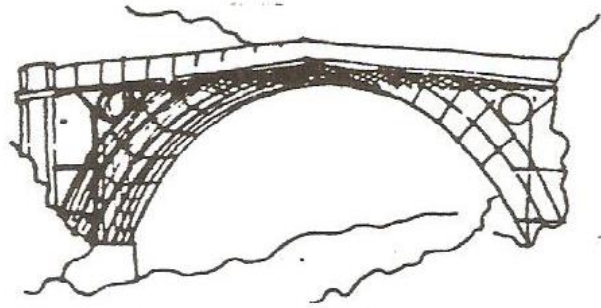


Utilisation de la fonte

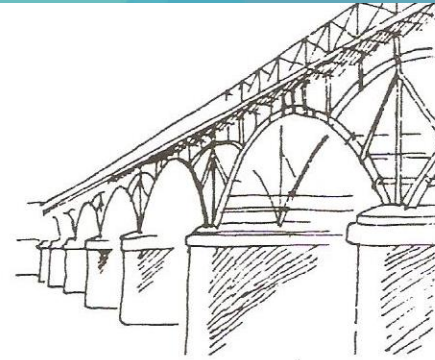
Utilisation du fer

Utilisation de l'acier

Utilisation de la fonte



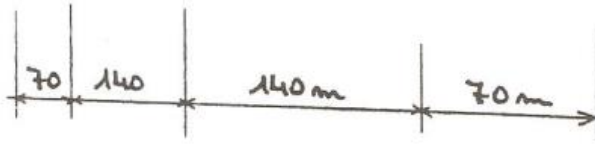
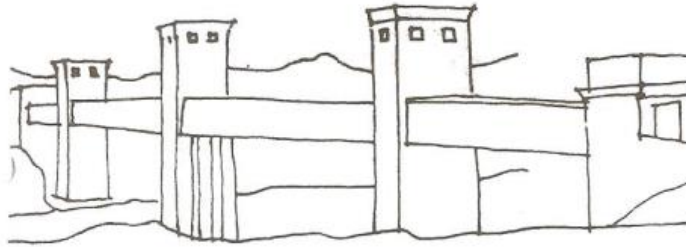
30,50 m
PONT DE
COOL BROOK DALE



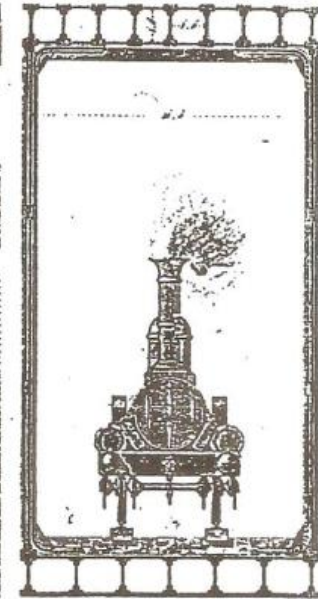
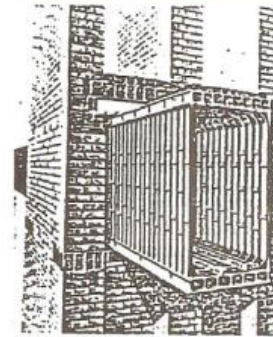
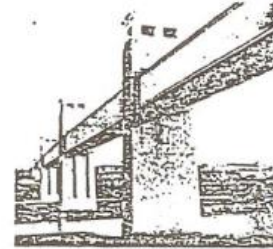
~ 18,60
9 x 18,60 m ~

PASSERELLE
DES ARTS PARIS

Utilisation du fer

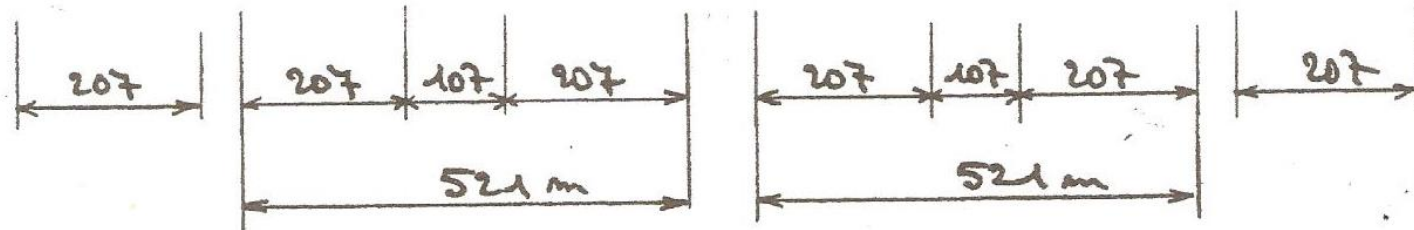
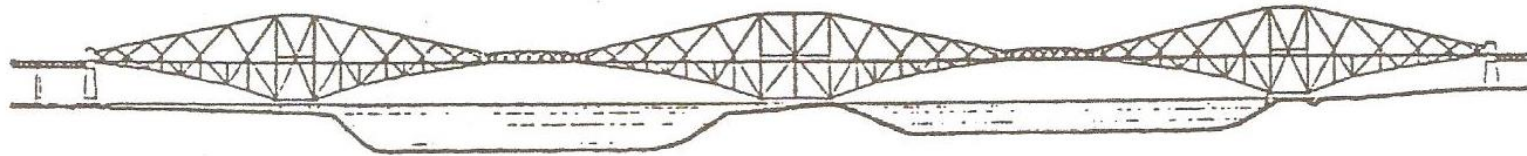


HALLE DE L'EXPOSITION
UNIVERSELLE DE PARIS 1878



PONT BRITANNIA

Utilisation de l'acier

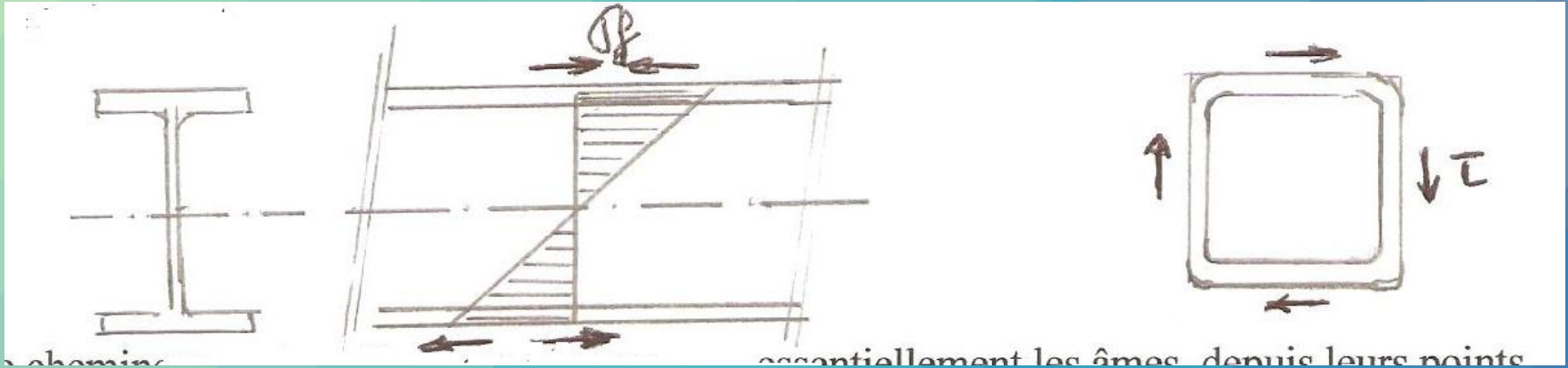


PONT SUR LE FIRTH OF FORTH ECOSSE

Sollicitations

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

Sollicitations



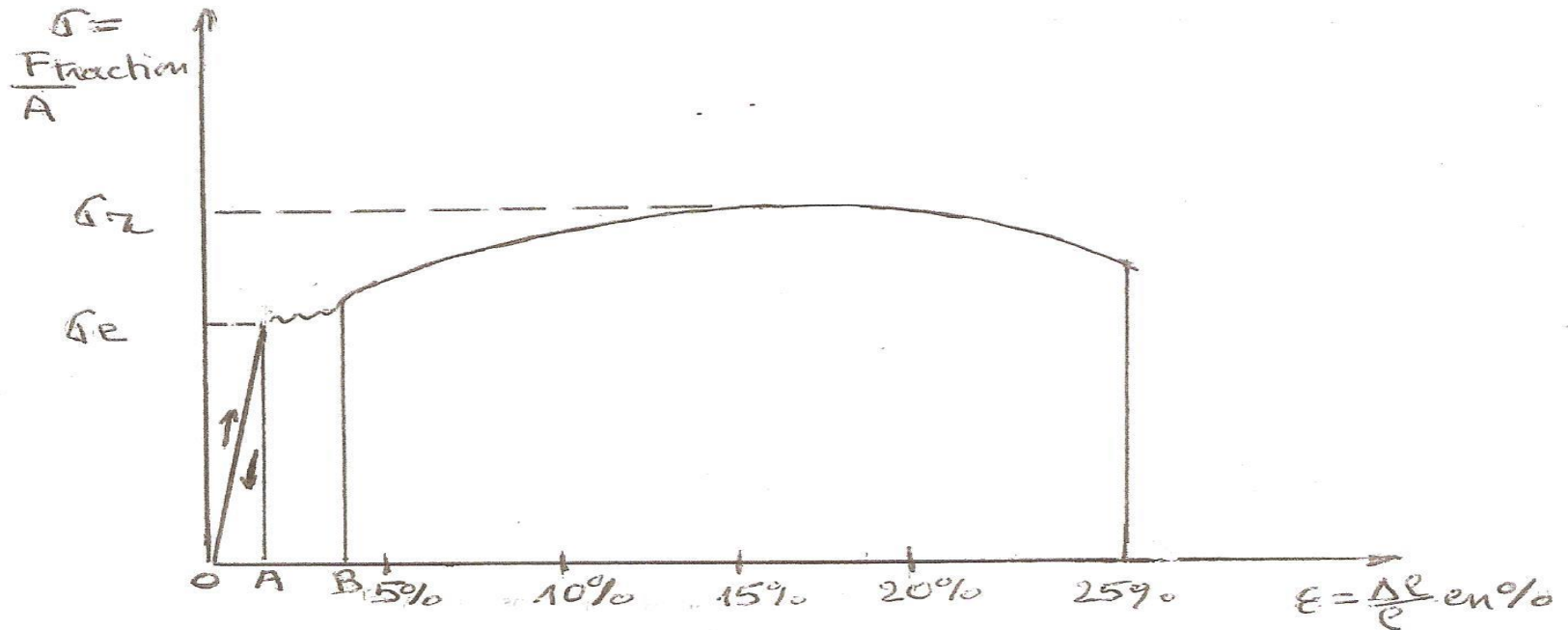
chemins

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 à 20 x OA
 OC > 200 x OA

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

E = module d'élasticité = 210.000 MPa
 (21 000 daN/mm²)

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/ m³

Le module d'élasticité E: 21 000 daN / mm²

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

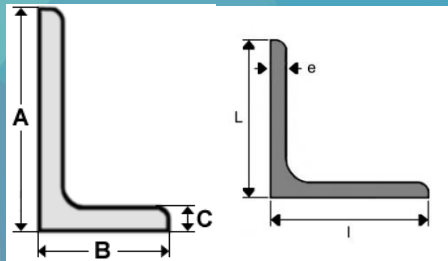
LES PRODUITS LONGS

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

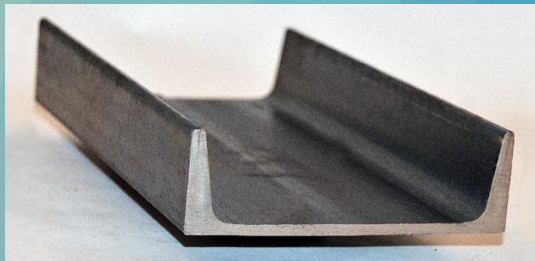
- Les cornières à ailes égales et à ailes inégales
- Les fers T
- Les petits fers U
- Les profils pleins
- Les fers plats



LES POUTRELLES

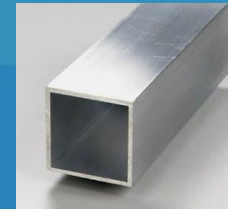
- Les fers I: IPE, IPEA, IPEO, IPN
- Les fers H: HEA, HEAA, HEB, HM,HL
- Les fers U: UPN, UAP
- Les P.R.S

LES POUTRELLES



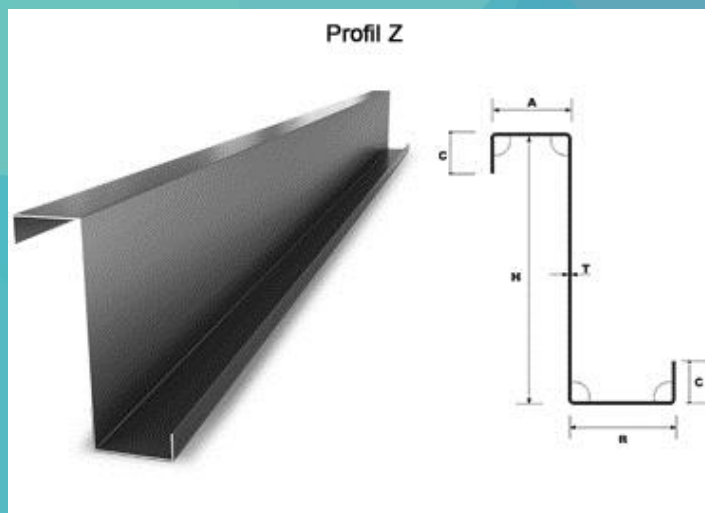
LES PROFILS FERMES OU CREUX

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

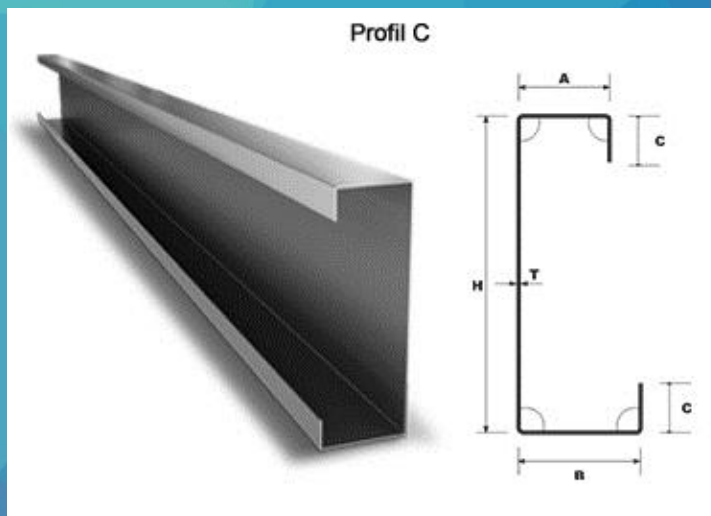


LES PROFILS FORMES A FROID

- Les profils Z



- Les profils C

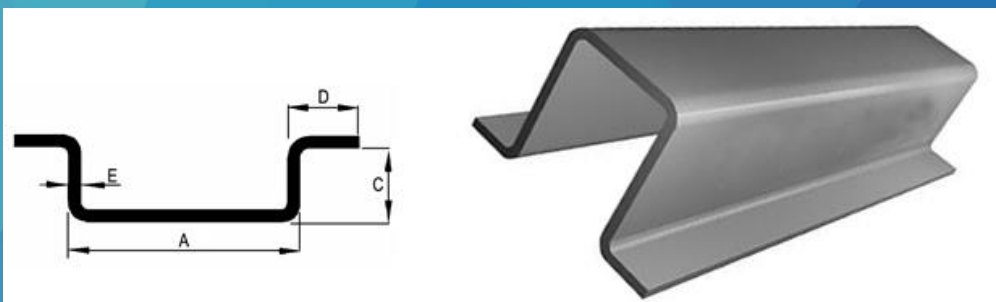


LES PROFILS FORMES A FROID

- 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

