



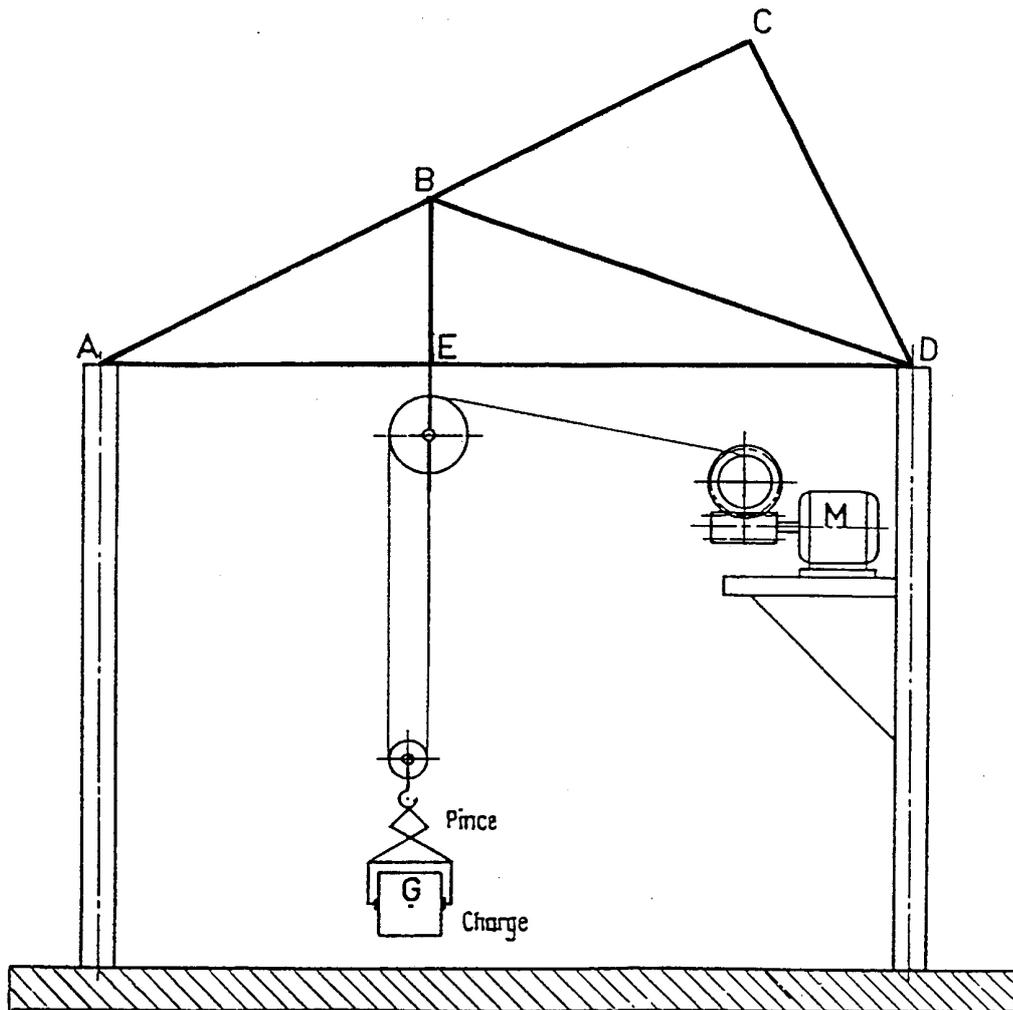
FERME SHED

- Méthode de CREMONA
- Vérification avec RDM6 (module Ossatures)

(tiré du sujet du Concours Général des Métiers 2001 ROC-SM)

Nom	
Date	

1 - MISE EN SITUATION



La ferme à étudier est du type « Shed ».

Elle repose sur 2 poteaux encastrés au sol.

Les efforts supportés (poids de la toiture, neige, vent, charge, etc) sont représentés sur le schéma de la page 3.

La liaison en A est considérée comme une liaison pivot, celle en D un appui simple.

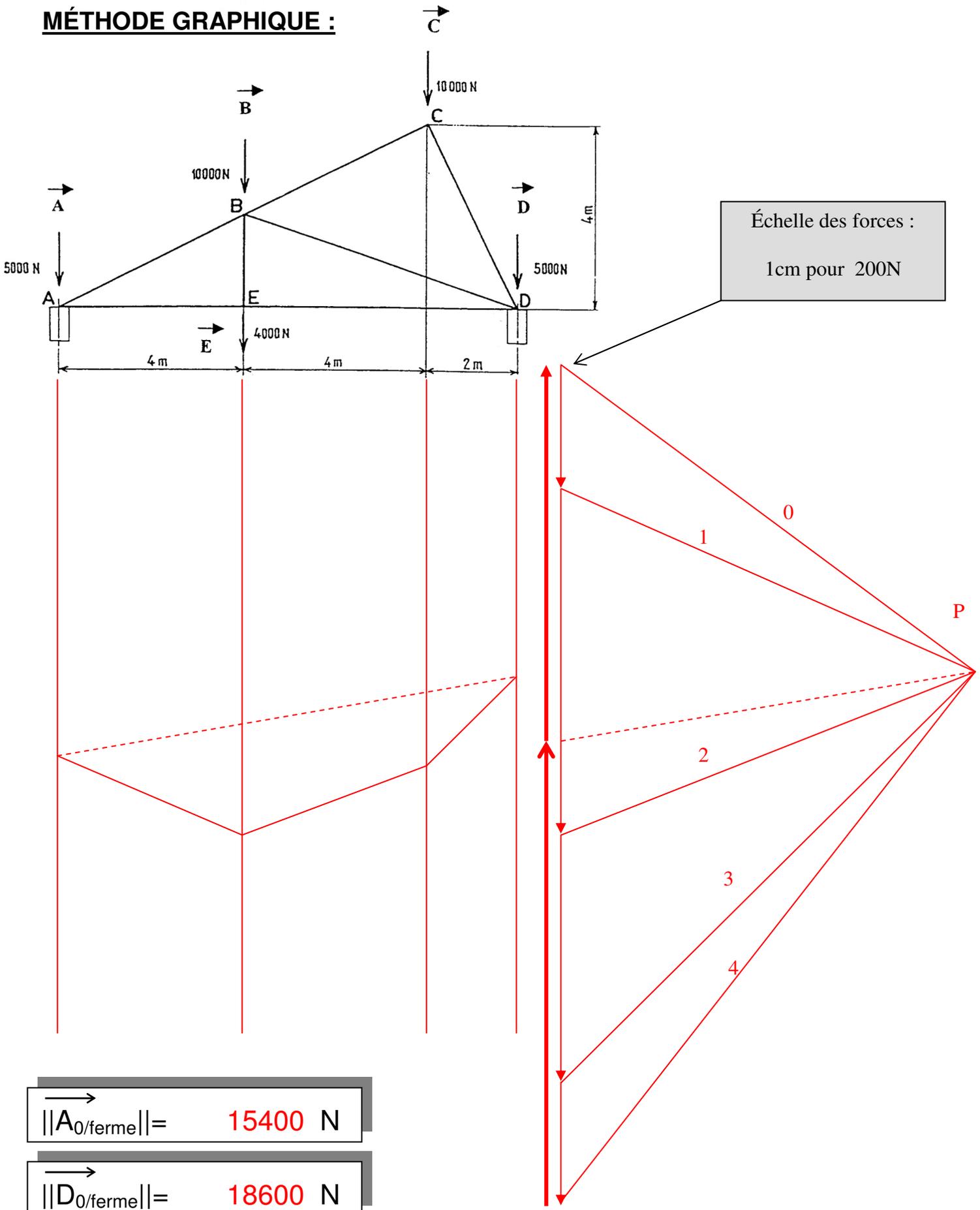
L'objectif est de déterminer la section minimum des barres et de calculer leur déformation.

Pour cela, il faut :

- ☞ Calculer les actions aux appuis A et D
- ☞ Déterminer les efforts dans toutes les barres par la méthode de Crémona
- ☞ Calculer la section minimum de chaque barre
- ☞ Calculer la déformation de chaque barre

2 - ACTIONS AUX APPUIS

MÉTHODE GRAPHIQUE :



MÉTHODE ANALYTIQUE :

Somme des moments /A :

$$-(14000 \times 4) - (10000 \times 8) - (5000 \times 10) + (D \times 10) = 0$$

$$\rightarrow D = (56000 + 80000 + 50000) / 10$$

$$\vec{A}_{0/ferme} = 15400 \text{ N}$$

$$\vec{D}_{0/ferme} = 18600 \text{ N}$$

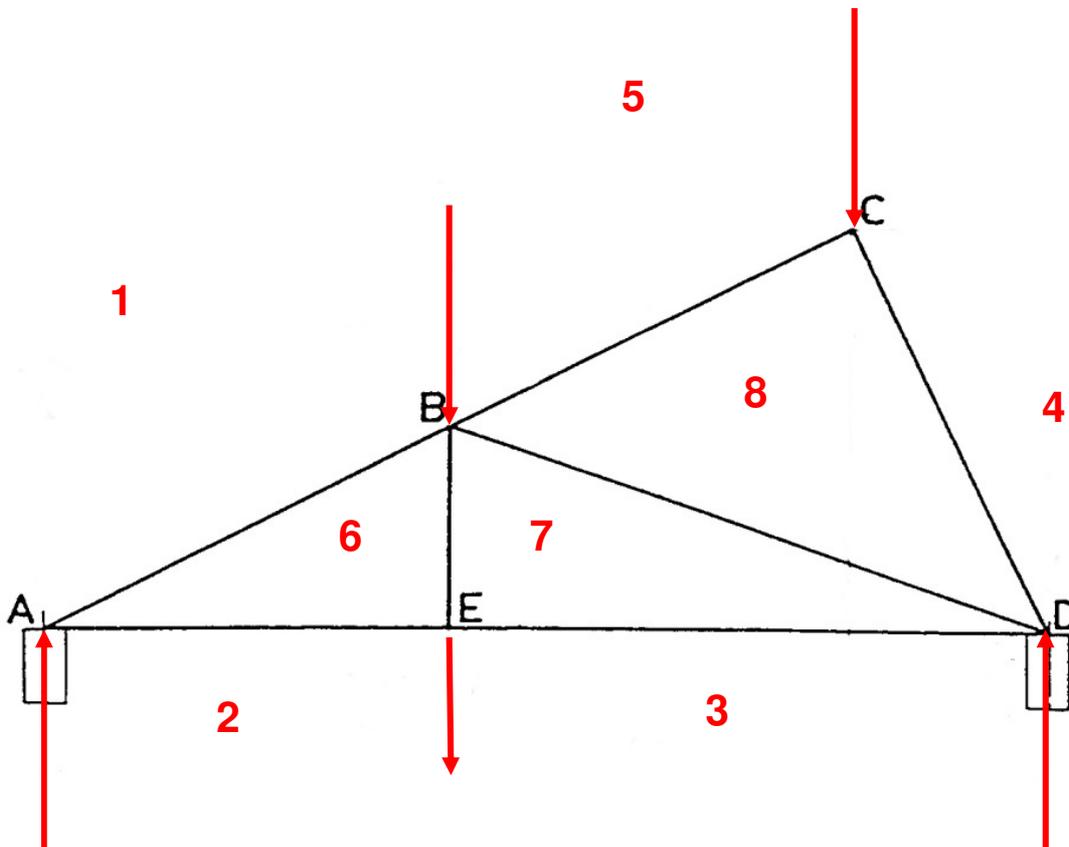
3 - PRÉPARATION

- En premier lieu, vérifiez la cohérence nombre de barres/nombre de nœuds ($b=2n-3$) :

$$\text{Nombre de barres} = (2 \times 5) - 3 = 7$$

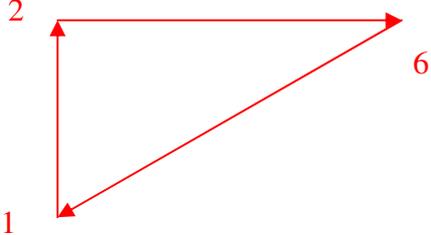
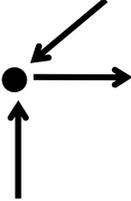
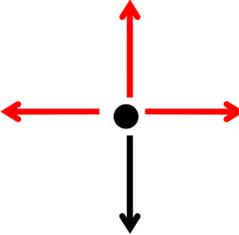
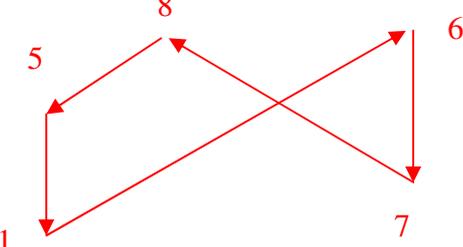
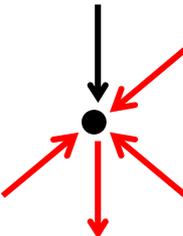
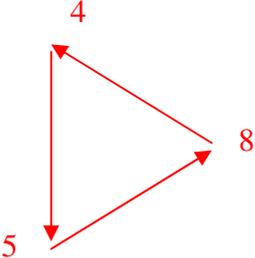
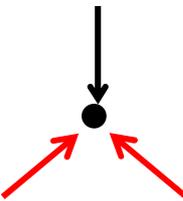
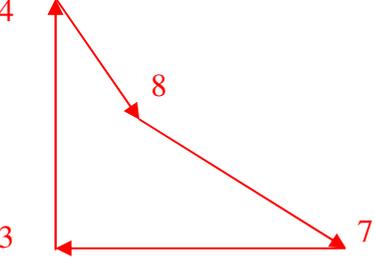
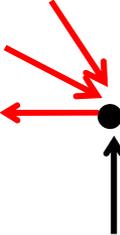
Chaque appui (A et D) subit 2 forces : une charge de 5000N et l'action de l'appui. Pour la suite de l'exercice, vous prendrez la résultante de ces 2 forces.

- Sur le schéma, reportez les forces, puis numérotez les zones :



4 - ÉQUILIBRE DES NOÉUDS

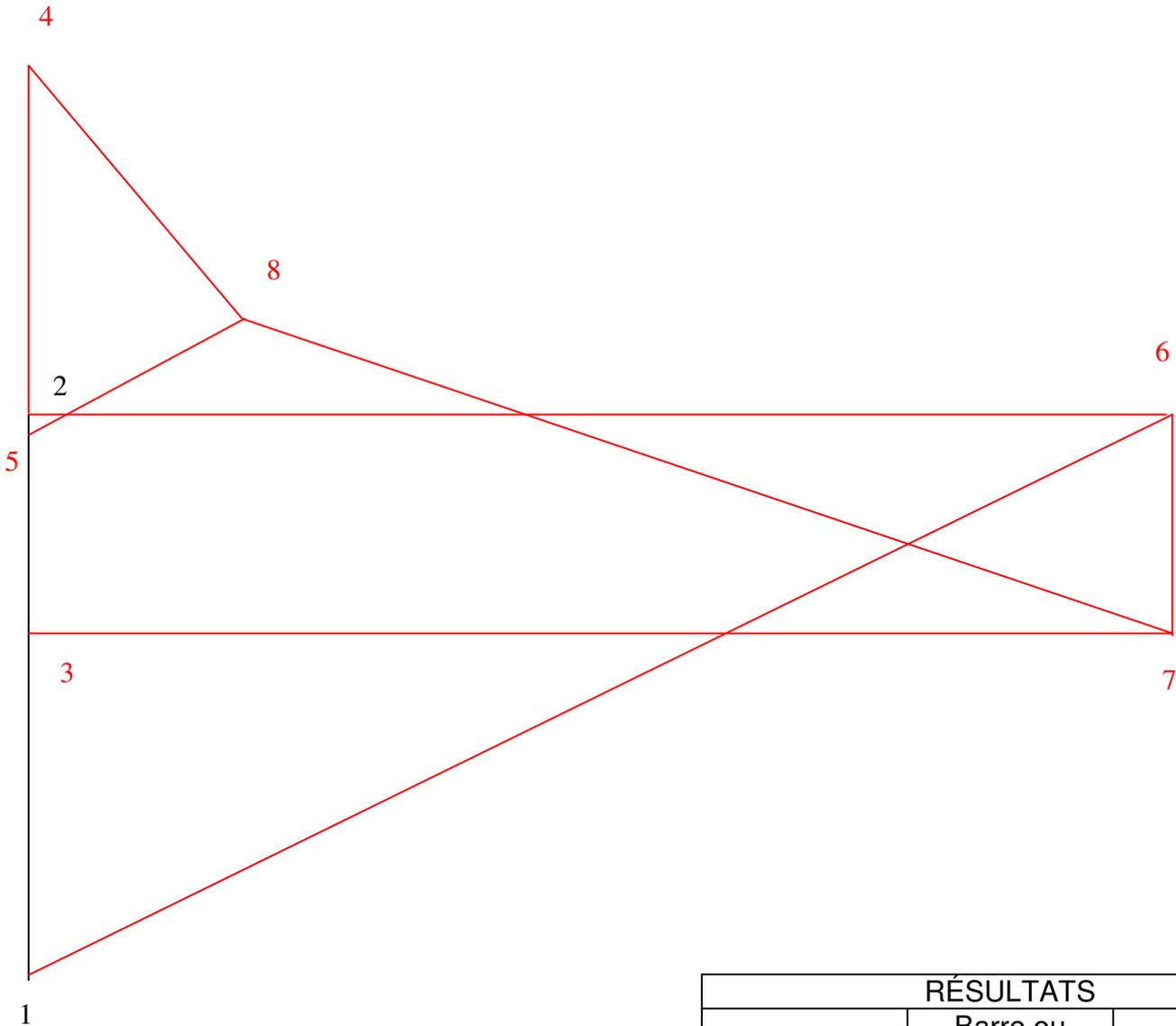
Pour chaque nœud, faites le dynamique (sans échelle), placez des flèches pour vérifier l'équilibre (prendre A comme modèle), et précisez la sollicitation dans les barres :

Nœud	Dynamique sans échelle	Vérification de l'équilibre	Sollicitation des barres
A			AB est : comprimée/tendue AE est : comprimée/tendue
E			BE est : tendue ED est : tendue
B			BC est : comprimée BD est : comprimée
C			CD est : comprimée
D			

5 - TRACÉ DU CREMONA

Échelle : 1 mm pour 125 N

La frontière 1-2 est déjà tracée pour vous servir de départ :



RÉSULTATS		
Frontières	Barre ou action	Intensité
1-2	A	10400 N
3-4	D	10400 N
1-6	AB	23375 N
5-8	BC	4437 N
4-8	CD	6125 N
3-7	DE	20750 N
2-6	EA	20750 N
6-7	BE	4125 N
7-8	BD	17750 N

6 - DIMENSIONNEMENT DES BARRES

Les barres seront toutes en tube carré, acier de résistance élastique 200 Mpa, $E = 200000 \text{ Mpa}$. Vous prendrez un coefficient de sécurité égal à 3.

- Barre la plus chargée : **AB 23375N**
- Calculez l'aire minimum de la section de cette barre :

$$F / S < Re / s \rightarrow S > F \times s / Re$$

$$S > 23375 \times 3 / 200$$

$$S < 350 \text{ mm}^2$$

- Choisissez une section dans ce tableau

Dimension(s) [mm] - Caractéristiques [cm]		Aire	Saint Venant	IYY	IZZ
c=22.0	e=2.3	1.79	1.92	1.14	1.14
c=28.0	e=2.6	2.61	4.61	2.78	2.78
c=28.0	e=4.0	3.76	6.20	3.55	3.55
c=35.0	e=2.6	3.34	9.43	5.80	5.80
c=35.0	e=3.2	4.02	11.12	6.71	6.71
c=35.0	e=4.0	4.88	13.10	7.72	7.72
c=40.0	e=2.6	3.86	14.40	8.94	8.94
c=40.0	e=3.2	4.66	17.09	10.44	10.44
c=40.0	e=4.0	5.68	20.31	12.14	12.14
c=45.0	e=2.6	4.38	20.85	13.05	13.05
c=45.0	e=3.2	5.30	24.86	15.33	15.33
c=45.0	e=4.0	6.48	29.74	18.00	18.00
c=50.0	e=3.2	5.94	34.69	21.56	21.56
c=50.0	e=4.0	7.28	41.72	25.48	25.48
c=50.0	e=5.0	8.88	49.58	29.64	29.64
c=55.0	e=3.2	6.58	46.81	29.28	29.28
c=55.0	e=5.0	9.88	67.54	40.78	40.78

- Calculez la déformation de cette barre : $L = \sqrt{4^2 + 2^2} = 4.47 \text{ m}$
 $\Delta l = F \times L_0 / E \times S = 23375 \times 4470 / 200000 \times 386 = 1.35 \text{ mm}$
- Vérifiez sa résistance au flambage :