

A) PRE REQUIS

On suppose que le didacticiel "A_TD 1 ROBOT _ géométrie" a été fait.
 On suppose que le didacticiel "B_TD 1 ROBOT_ charges" a été fait.
 On suppose que le didacticiel "C_TD 1 ROBOT_ résultats" a été fait.

► ETAPE 8

● réglage des vérifications pour un type de barre

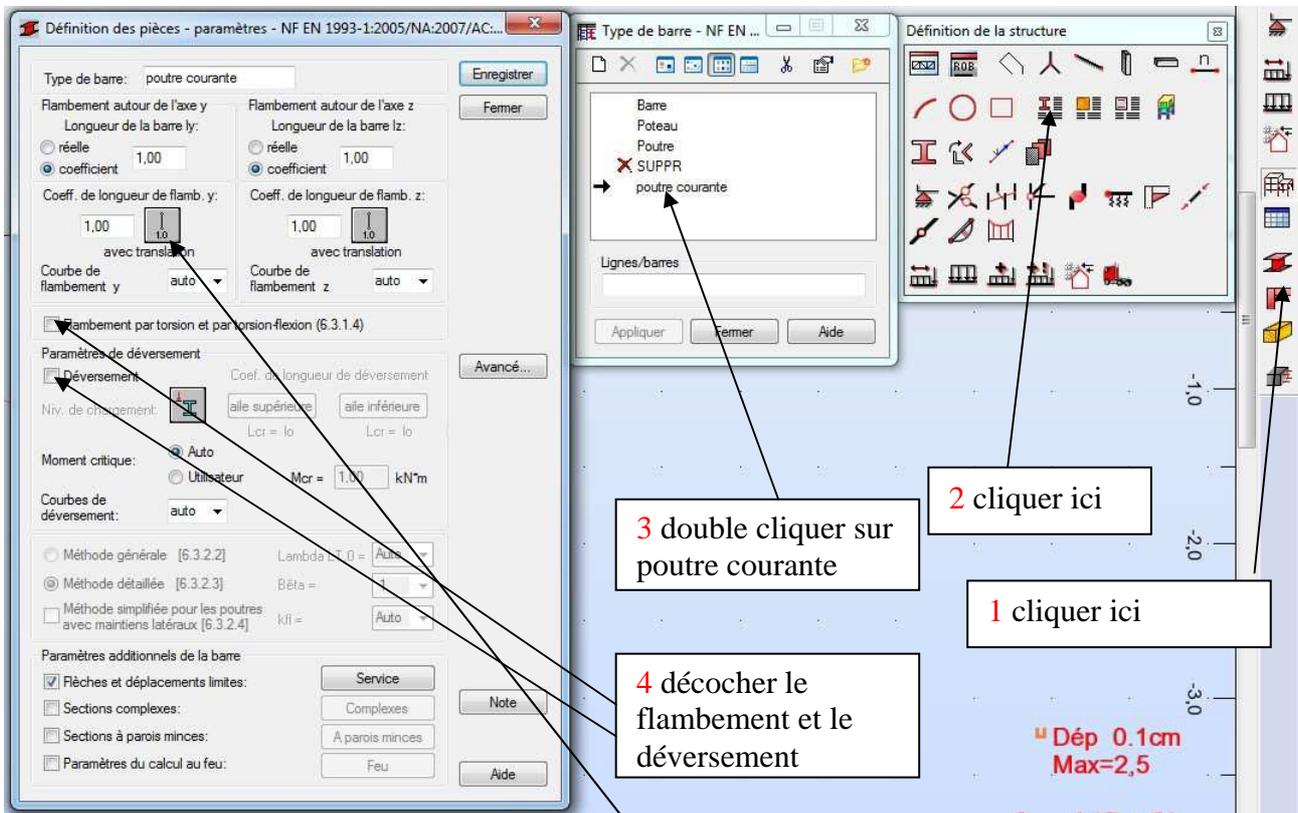
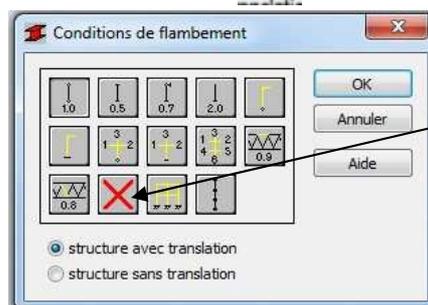


fig 1

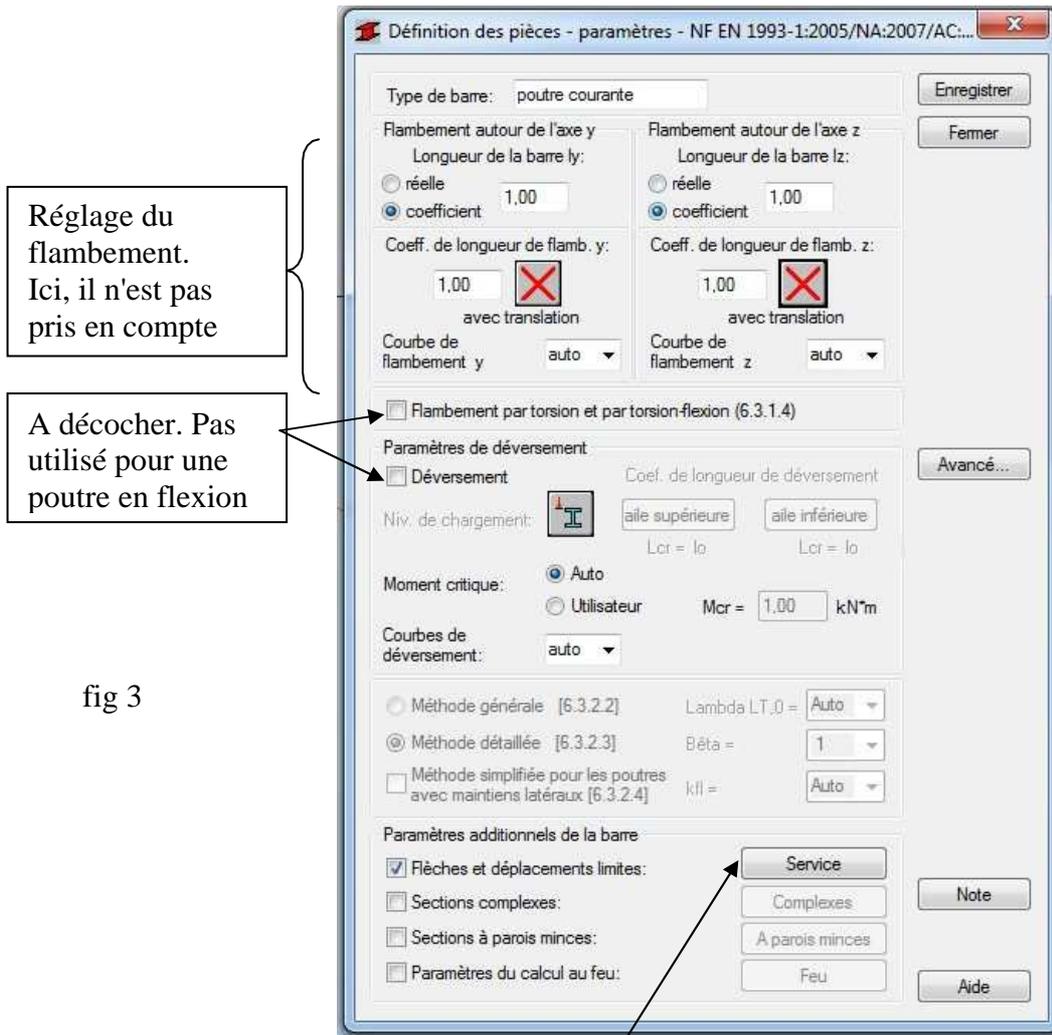
Enfin, il faut supprimer le flambement. Cliquez sur  et vous obtenez:

fig 2

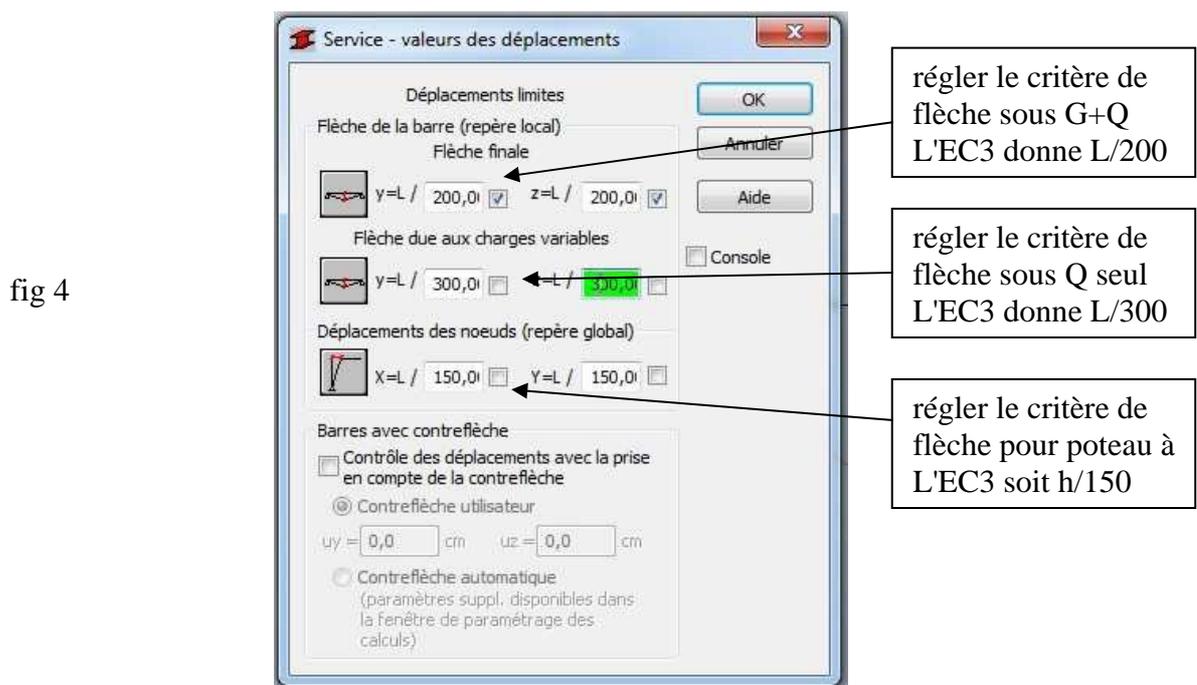


2 cliquer ici pour ne pas prendre en compte le flambement selon l'axe y

En faisant de même pour l'axe z, vous obtenez:



Clique ensuite sur le bouton **Service** et vous obtenez



Cliquer sur OK puis sur bouton enregistrer de la fig 3. Votre type de barre est maintenant paramétré et enregistré.

► ETAPE 9

• Calcul de dimensionnement de la barre

fig 5



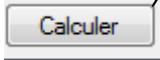
1 cliquer sur ce menu déroulant

2 cliquer sur cet item

Vous vous retrouverez dans le bureau de dimensionnement acier. fig 6

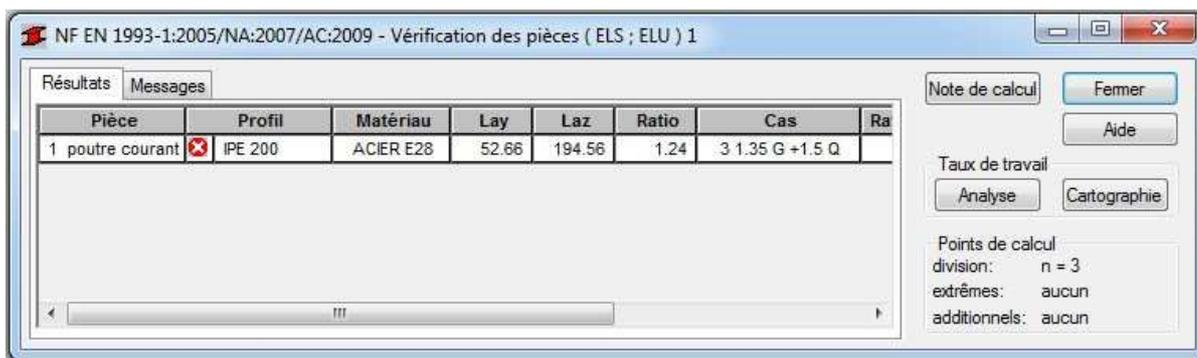


pour lancer les calculs de dimensionnement, il faut suivre **IMPERATIVEMENT** l'ordre suivant:

1. **DESIGNER** à la souris le ou les éléments à calculer. Ils doivent devenir rouge.
2. Seulement après avoir sélectionné les barres, cliquer sur le bouton 

Vous obtenez l'écran suivant:

fig 7



Comme on s'en doutait, le profilé ne passe pas. Cela est indiqué par la croix rouge dans la case profil.

D'autre part, il indique un ratio de 1.24. Cela veut dire que $M_{ed}/M_{plyrd} = 1.24$. (on dépasse de 24% la limite)

Il indique le cas de charge qui est dimensionnant, dans ce cas la combinaison ELU (les flèches ne sont pas prépondérantes)

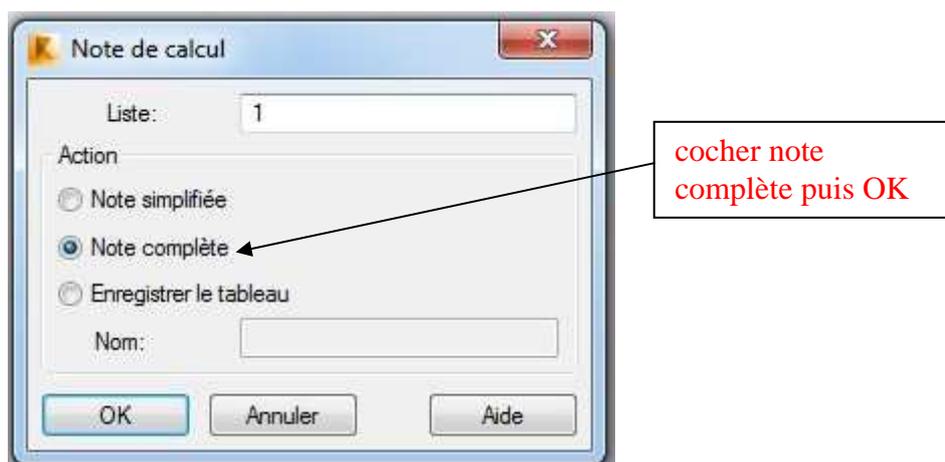
► ETAPE 10

• Etablissement de la note de calcul

On peut demander la note de calcul en cliquant sur le bouton " note de calcul" de la fig 7

Vous obtenez :

fig 8



Vous obtenez alors une note de calcul automatique faite par Robot. Il faut alors passer à son analyse pour voir les facteurs qui font que le profilé ne passe pas

On va analyser cette note de calcul :

fig 9

CALCUL DES STRUCTURES ACIER

NORME: *NF EN 1993-1-2:2005/NA:2007/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*
 TYPE D'ANALYSE: *Vérification des pièces*

FAMILLE:
 PIECE: 1 poutre courante_1 POINT: 2 COORDONNEE: $x = 0.50 L = 2.17 \text{ m}$

CHARGEMENTS:
*Cas de charge décisif: 3 1.35 G + 1.5 Q 1*1.33+2*1.50*

MATERIAU:
 ACIER E28 $f_y = 275.00 \text{ MPa}$

 PARAMETRES DE LA SECTION: IPE 200

$h = 20.0 \text{ cm}$	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
$b = 10.0 \text{ cm}$	$A_y = 19.58 \text{ cm}^2$	$A_z = 14.00 \text{ cm}^2$	$A_x = 28.48 \text{ cm}^2$
$t_w = 0.6 \text{ cm}$	$I_y = 1943.17 \text{ cm}^4$	$I_z = 142.37 \text{ cm}^4$	$I_x = 7.02 \text{ cm}^4$
$t_f = 0.9 \text{ cm}$	$W_{ply} = 220.64 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 44.61 \text{ cm}^3$	

EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:
 $M_{y,Ed} = 75.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,pl,Rd} = 60.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,c,Rd} = 60.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Classe de la section = 1

PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:
 en y: en z:

FORMULES DE VERIFICATION:
Contrôle de la résistance de la section:
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 1.24 > 1.00 \text{ (6.2.5.(1))}$

DEPLACEMENTS LIMITES

 *Flèches*

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$	Vénié
<i>Cas de charge décisif: 1 poids propre</i>	
$u_z = 2.5 \text{ cm} > u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$	Non vénié
<i>Cas de charge décisif: 4 G + Q (1+2)*1.00</i>	

La note de calcul détaillée donne :

- La norme utilisée, la poutre calculée, l'abscisse du calcul (point de moment max), la nuance d'acier
- les caractéristiques mécaniques de la poutre et ses valeurs plastiques (M_{pl} , N_{pl} , V_{pl})
- on n'utilise pas le flambement et le déversement pour la vérification.
- La vérification de résistance : Il donne : le moment extérieur appliqué $M_{ed} = 75.09 \text{ KN}\cdot\text{m}$
le moment résistant $M_{y,c,Rd} = 60.68$

puis le ratio $M_{ed}/M_{y,c,Rd} = 1.24 > 1$ Ne passe pas

- On constate que la flèche sous G+Q ne passe pas non plus.

► ETAPE 11

- recherche du profilé correct

Revenir au menu de démarrage par :

fig10



Changer le profilé en un IPE 220, refaire le calcul et éditer la note de calcul pour voir si ça passe.

ATTENTION: Pour changer de profilé, ne jamais détruire la poutre pour y remettre une autre. Cela efface les charges qui sont appliquées dessus et il faut alors les remettre.

- 1ère solution : l'arbre de construction

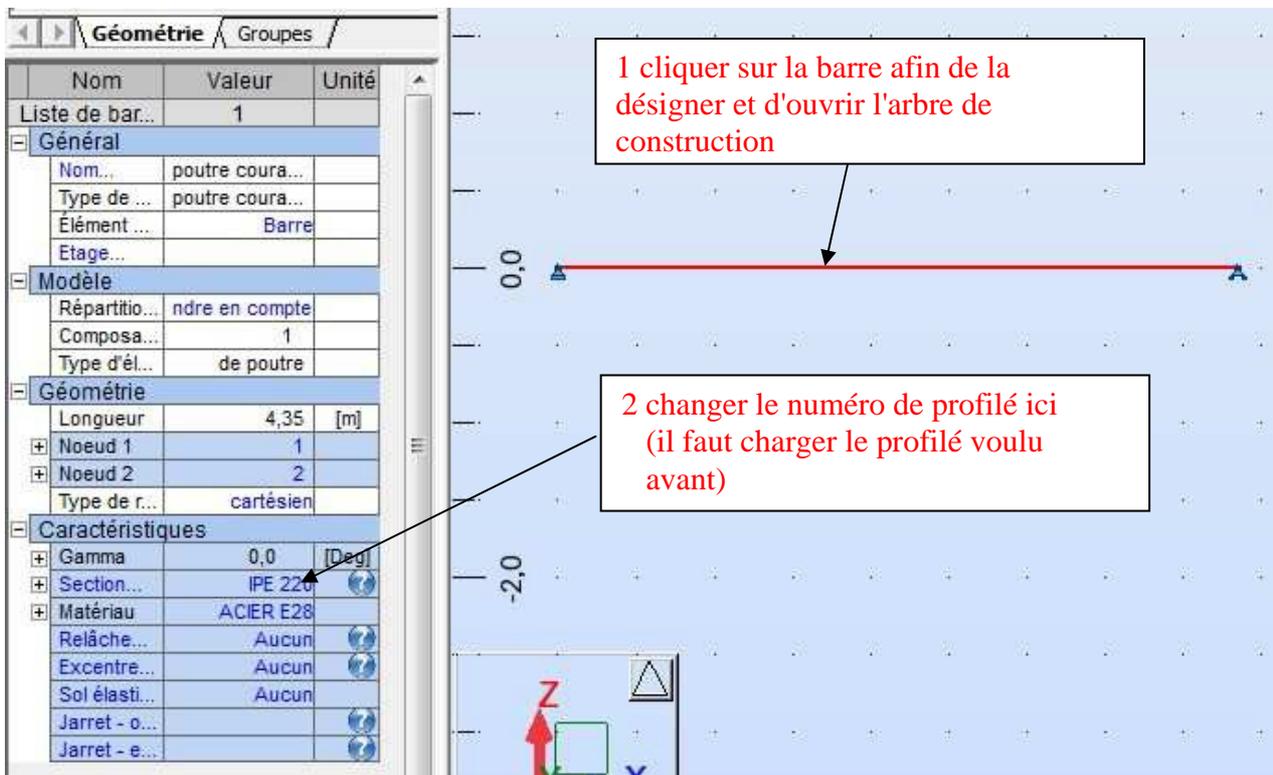


fig 11

• 2eme solution : le tableau des barres

Utiliser le tableau des barres:

2 changer le profilé dans cette liste déroulante

Barre	Noeud 1	Noeud 2	Section	Matériau	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construction
1	1	2	IPE 220	ACIER E28	0,0	poutre courante	Barre
*							

Après avoir relancé un calcul, après avoir relancé le dimensionnement, on obtient:

CALCUL DES STRUCTURES ACIER

NORME: NF EN 1993-1:2005/NA:2007/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.
 TYPE D'ANALYSE: Vérification des pièces

FAMILLE:
 PIECE: 1 poutre courante_1 POINT: 2 COORDONNEE: x = 0.50 L = 2.17 m

CHARGEMENTS:
 Cas de charge décisif: 3 1.35 G + 1.5 Q 1*1.33+2*1.50

MATERIAU:
 ACIER E28 fy = 275.00 MPa

PARAMETRES DE LA SECTION: IPE 220

h=22.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=11.0 cm	Ay=22.89 cm ²	Az=15.88 cm ²	Ax=33.37 cm ²
tw=0.6 cm	Iy=2771.84 cm ⁴	Iz=204.89 cm ⁴	Ix=9.11 cm ⁴
tf=0.9 cm	Wply=285.41 cm ³	Wplz=58.11 cm ³	

EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:
 My,Ed = 75.21 kN*m
 My,pL,Rd = 78.49 kN*m
 My,c,Rd = 78.49 kN*m

Classe de la section = 1

PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:
 en y: en z:

FORMULES DE VERIFICATION:
 Contrôle de la résistance de la section:
 My,Ed/My,c,Rd = 0.96 < 1.00 (6.2.5.(1))

DEPLACEMENTS LIMITES

Flèches

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 2.2 cm	Véifié
Cas de charge décisif: 1 poids propre	
uz = 1.8 cm < uz max = L/200.00 = 2.2 cm	Véifié
Cas de charge décisif: 4 G + Q (1+2)*1.00	

On constate cette fois que ce profilé satisfait tous les critères de flèche et de résistance. C'est lui qu'on garde.

Cette procédure d'itération est souvent nécessaire pour trouver le bon profilé.

REMARQUE : refaire le calcul en cochant la case déversement et voir si ce profil IPE220 passe toujours.

FIN DE LA PARTIE DIMENSIONNEMENT