

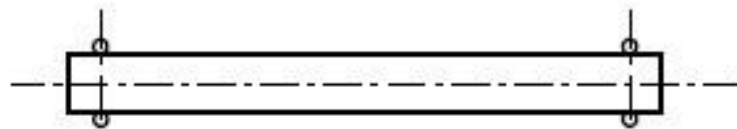
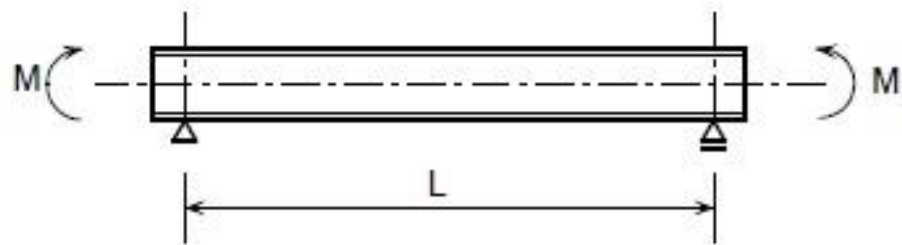
CHAPITRE 4

CALCUL DES PIECES FLECHIES

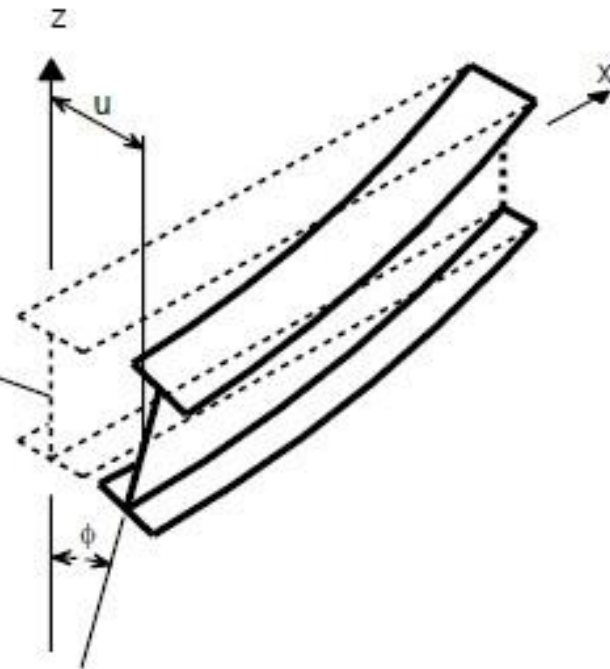
INTRODUCTION

Flexion

Déversement

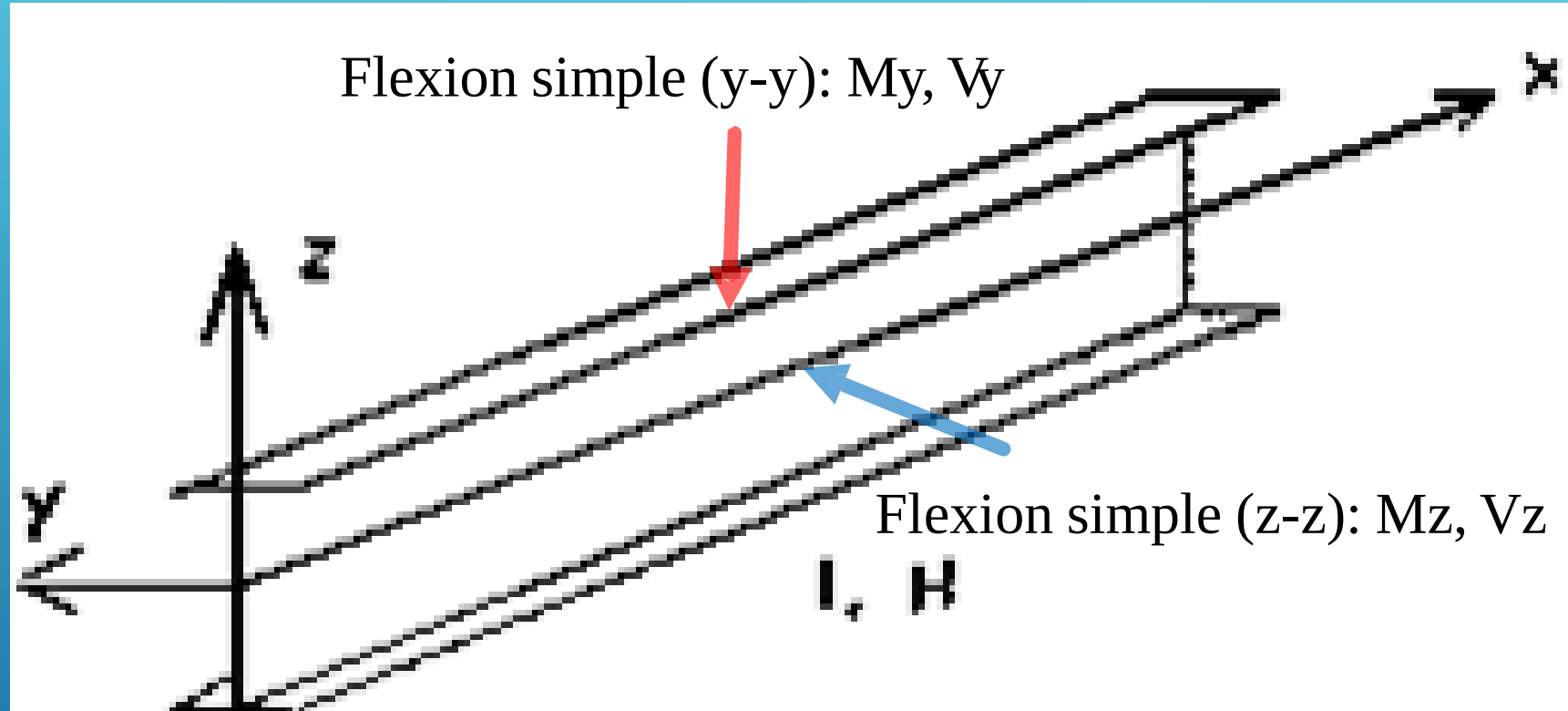


Coupe

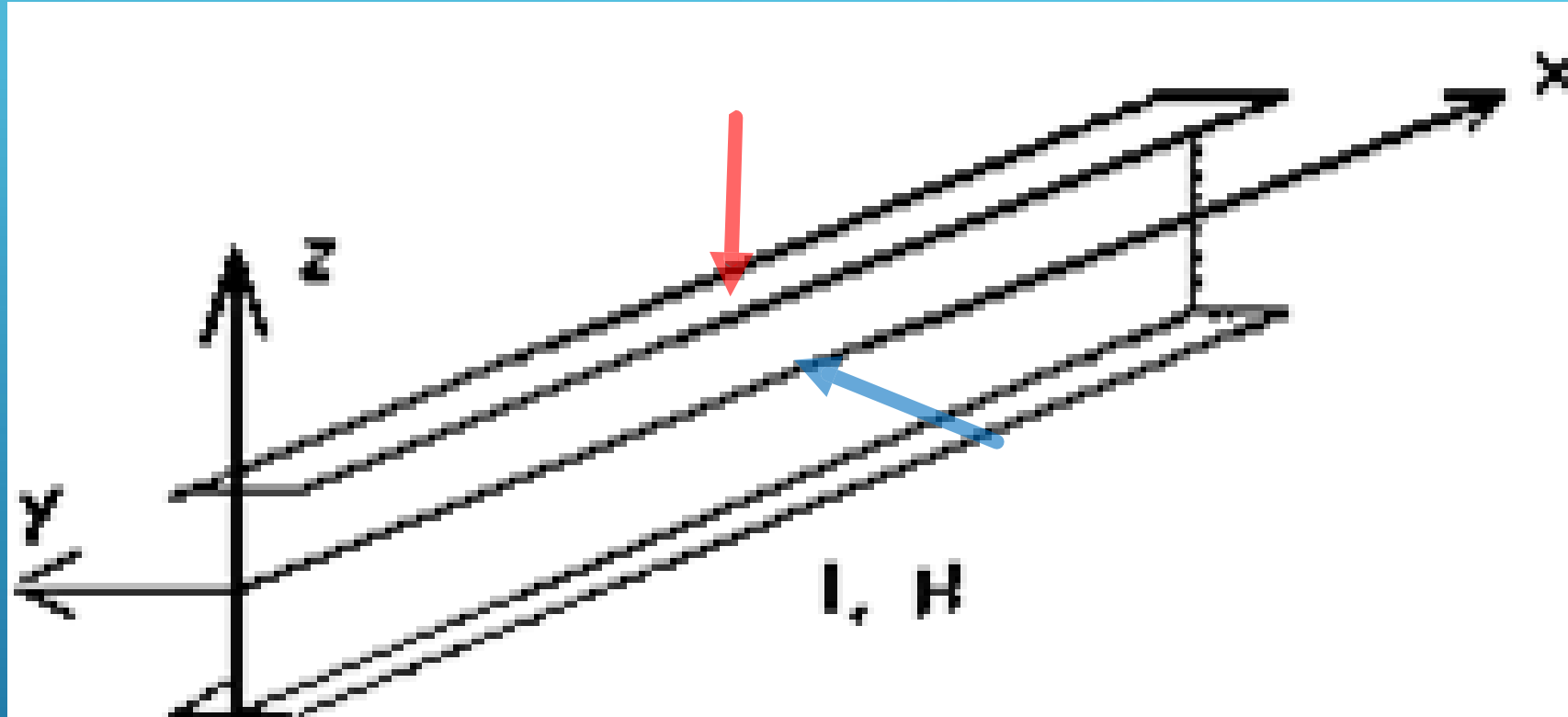


DEFINITIONS

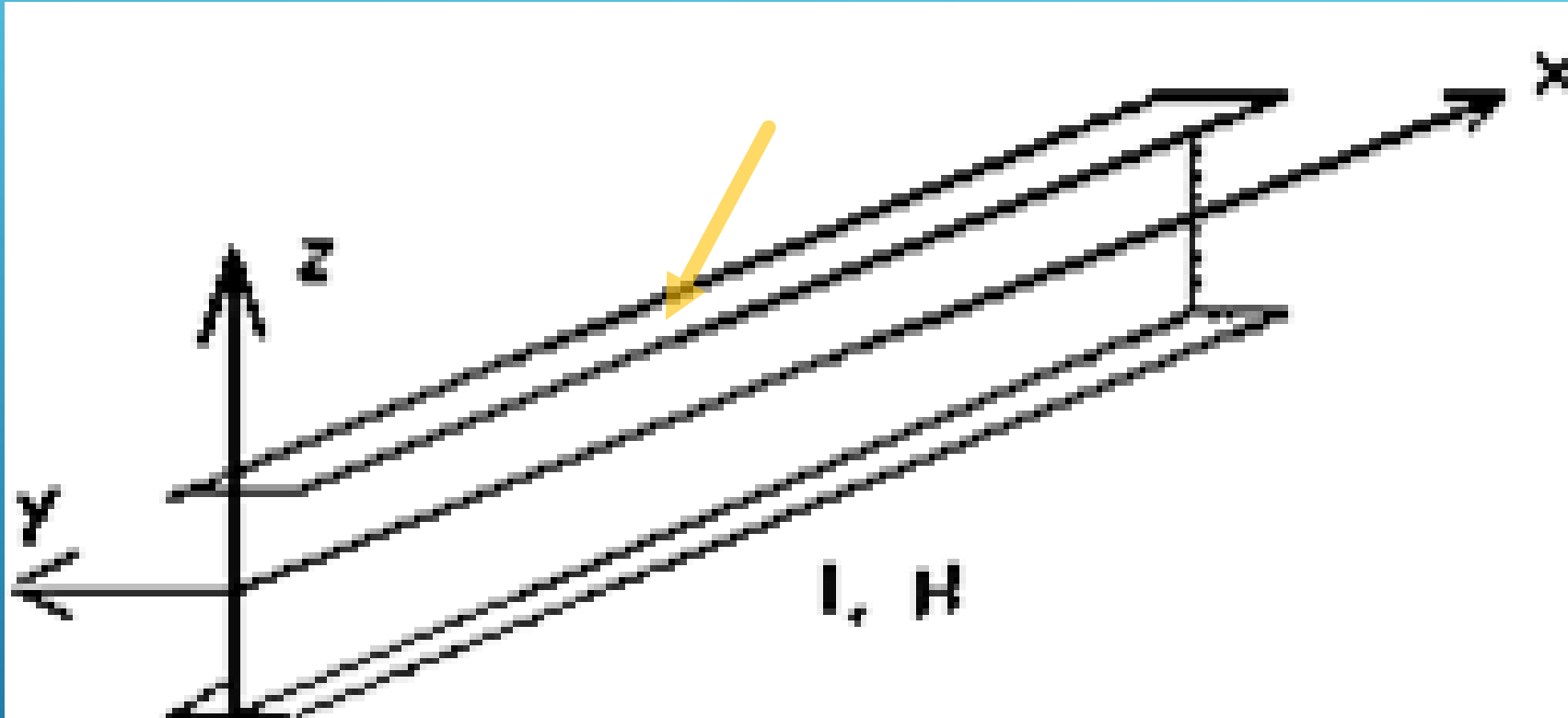
Plans principaux



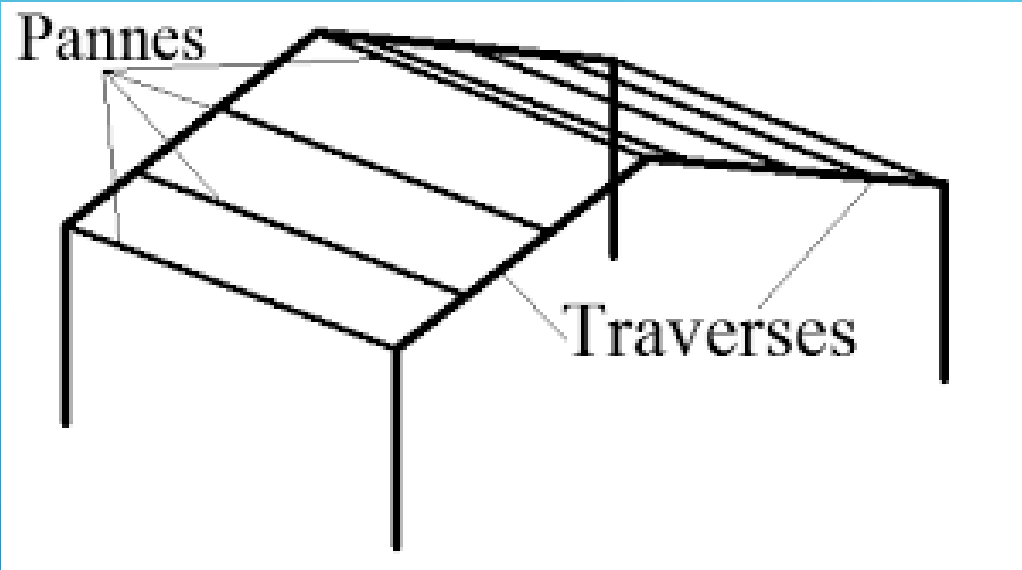
Flexion déviée: (M_y , V_y) et (M_z , V_z)



Flexion déviée: (M_y , V_y) et (M_z , V_z)



Utilisation des pièces fléchies



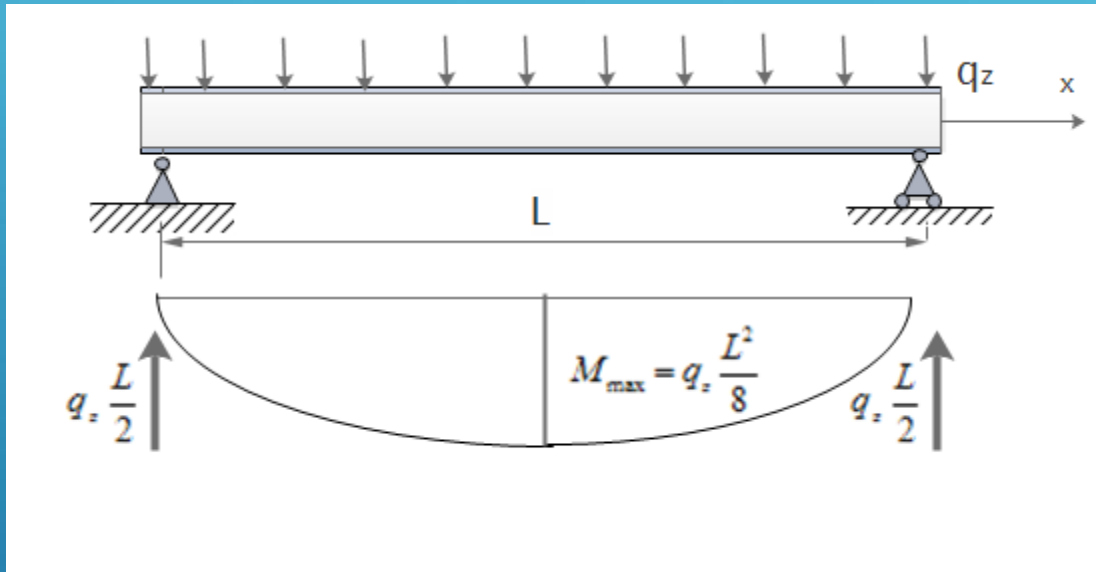
IPE, IPN, HEA, HEB, UPN



ANALYSE DES PIÈCES FLECHIES

Calcul élastique de la résistance vis-à-vis des moments fléchissants

➤ **Flexion simple:**



$$\sigma = \frac{M}{I} v_{\max}$$

$$W_{el} = \frac{I}{v_{\max}}$$



$$\sigma = \frac{M}{W_{el}}$$

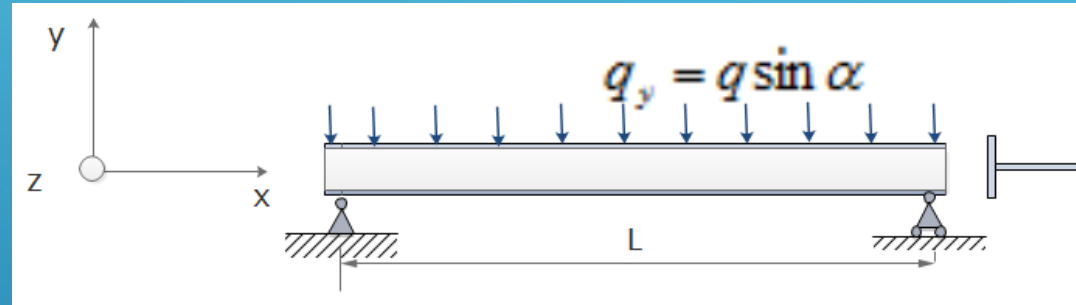
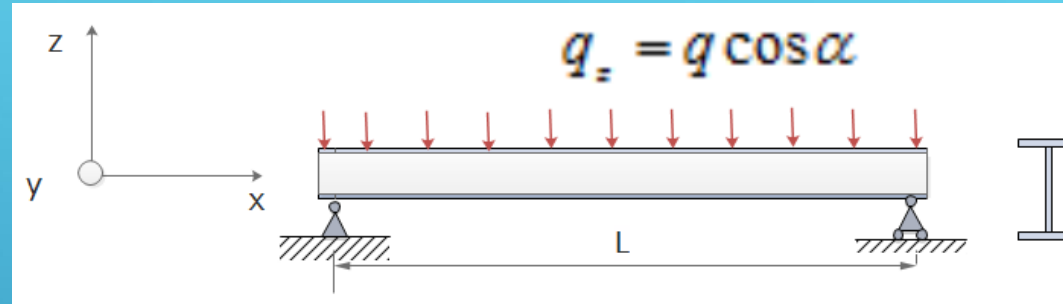
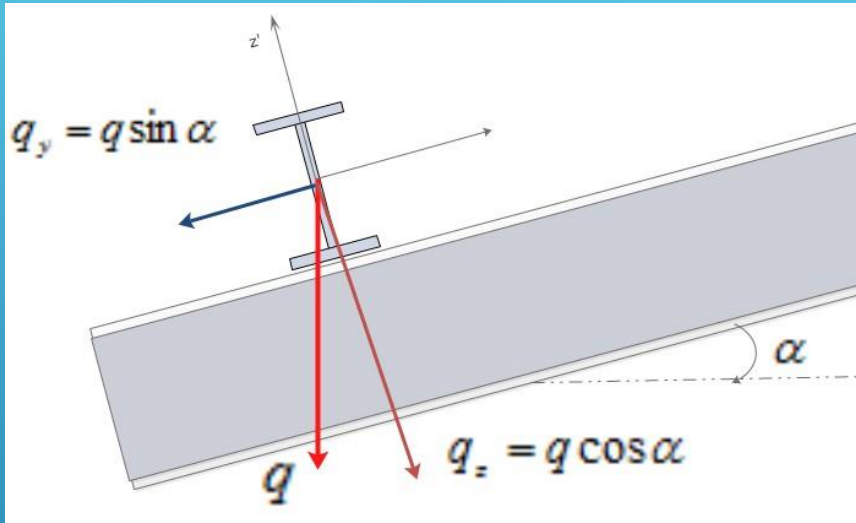
$$\sigma = f_y$$



Moment de résistance élastique:

$$M_{el} = W_{el} \cdot f_y$$

➤ Flexion déviée:



$$\sigma = \frac{M_y}{W_{ely}} + \frac{M_z}{W_{elz}}$$

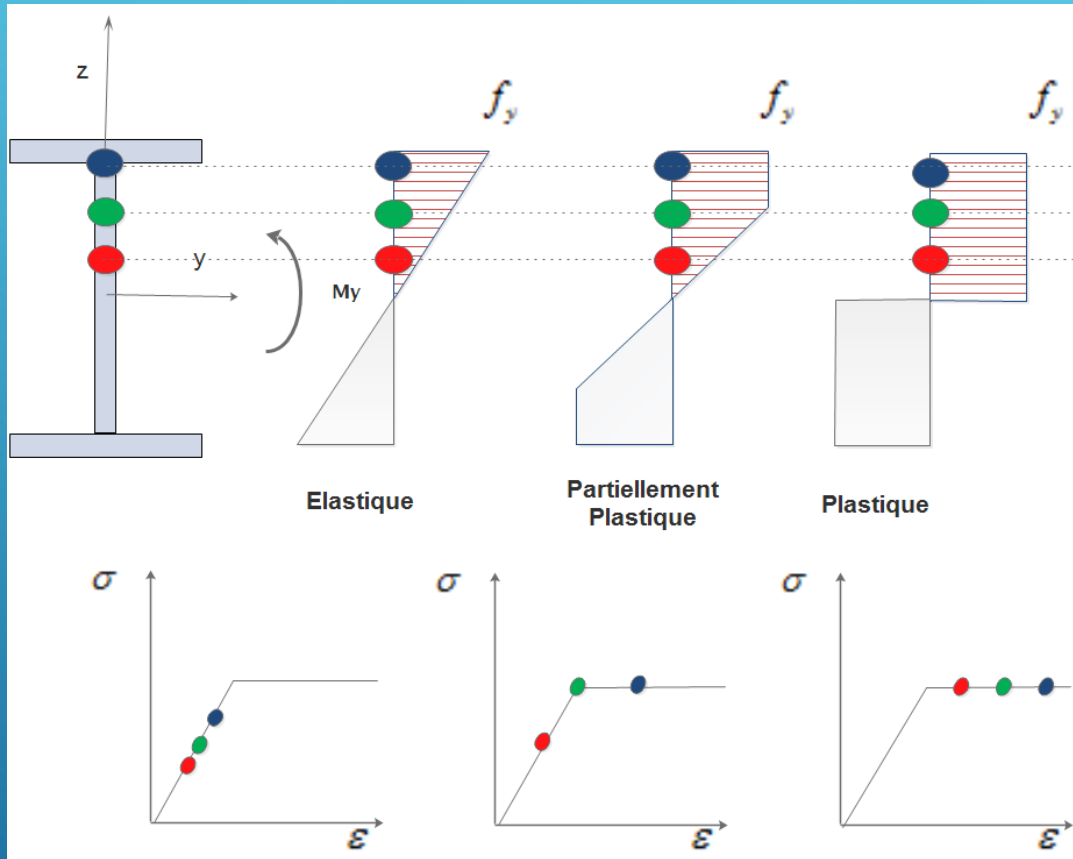
$$\sigma = f_y$$

$$M_y = q \cos \alpha L^2 / 8, M_z = q \sin \alpha L^2 / 8$$

$$f_y = \sigma = \frac{M_y}{W_{ely}} + \frac{M_z}{W_{elz}} \Rightarrow \frac{M_y}{M_{ely}} + \frac{M_z}{M_{elz}} = 1$$

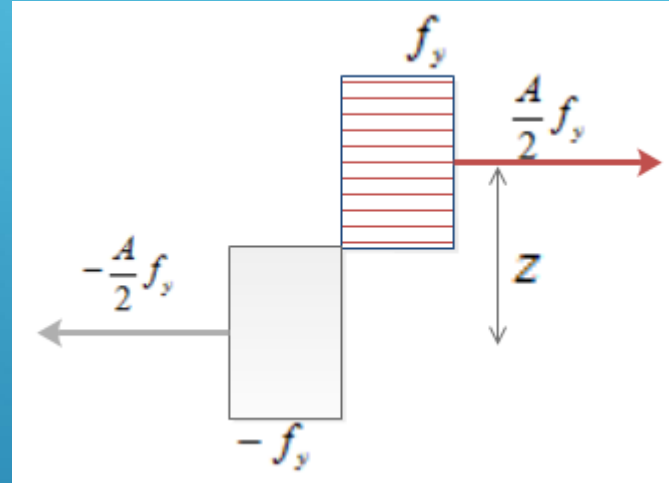
$$M_{el} = W_{el} \cdot f_y$$

Adaptation plastique d'une section fléchie:



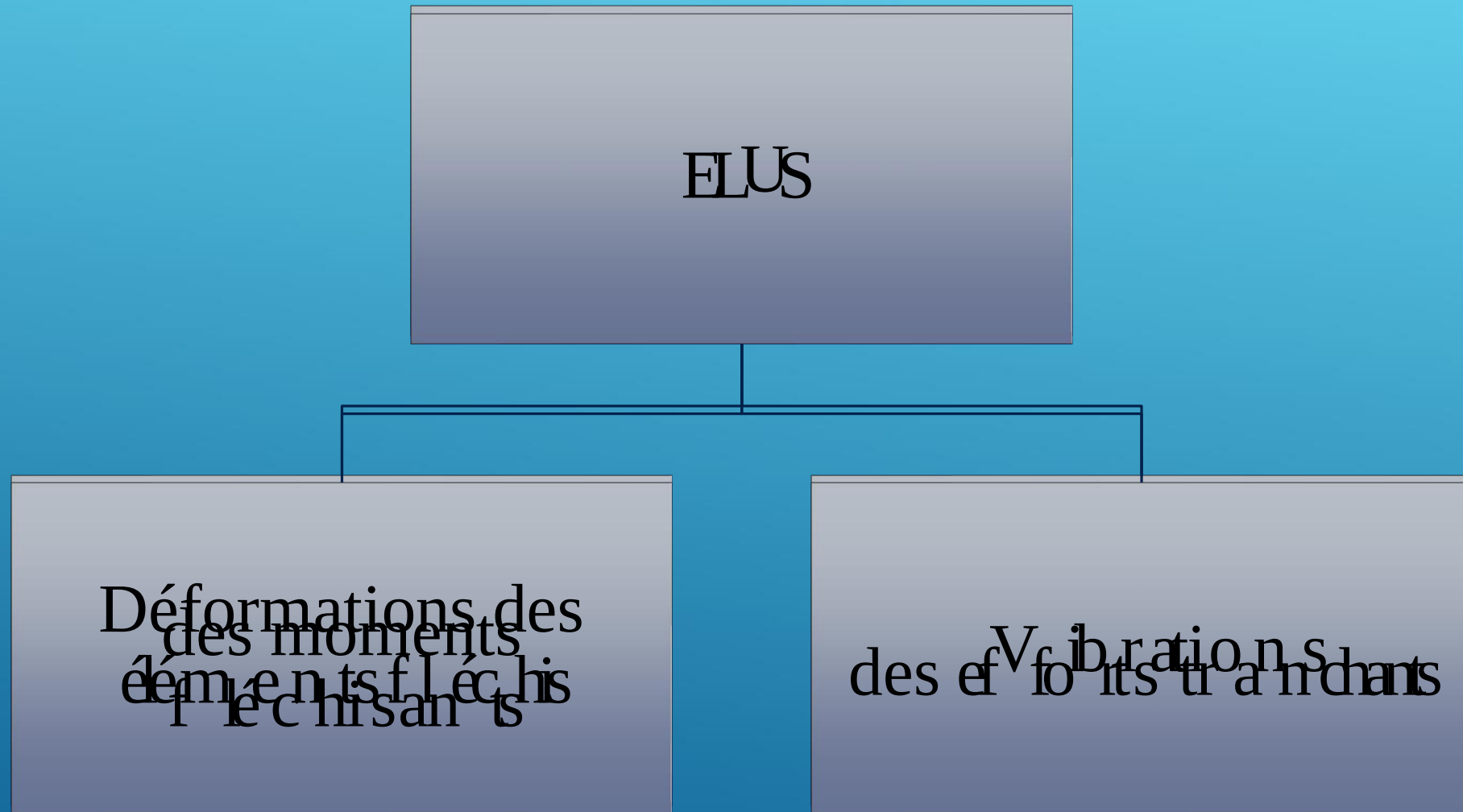
Moment de résistance plastique:

$$M_{pl} = W_{pl} \times f_y$$



$$W_{pl} = \frac{A}{2} z$$

VERIFICATIONS DES PIECES FLECHIES



VERIFICATIONS DES PIECES FLECHIES A L'ELU

❖ Vérification des pièces vis-à-vis des moments fléchissants:

$$M_{Sd} \leq M_{CRd}$$

Classe de la section	Flexion simple	Flexion déviée
Classes 1 et 2	$M_{CRd} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$	$\frac{M_{ysd}}{(W_{ply} \cdot f_y) \gamma_{M0}} + \frac{M_{zsd}}{(W_{plz} \cdot f_y) \gamma_{M0}} \leq 1$
Classe 3	$M_{CRd} = \frac{W_{ely} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$	$\frac{M_{ysd}}{(W_{ely} \cdot f_y) \gamma_{M0}} + \frac{M_{zsd}}{(W_{elz} \cdot f_y) \gamma_{M0}} \leq 1$
Classe 4	$M_{CRd} = \frac{W_{eff} \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$	$\frac{M_{ysd}}{(W_{eff.y} \cdot f_y) \gamma_{M0}} + \frac{M_{zsd}}{(W_{eff.z} \cdot f_y) \gamma_{M1}} \leq 1$

$$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1,1$$

❖ Vérification des pièces vis-à-vis des efforts tranchants:

$$V_{Sd} \leq V_{plRd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

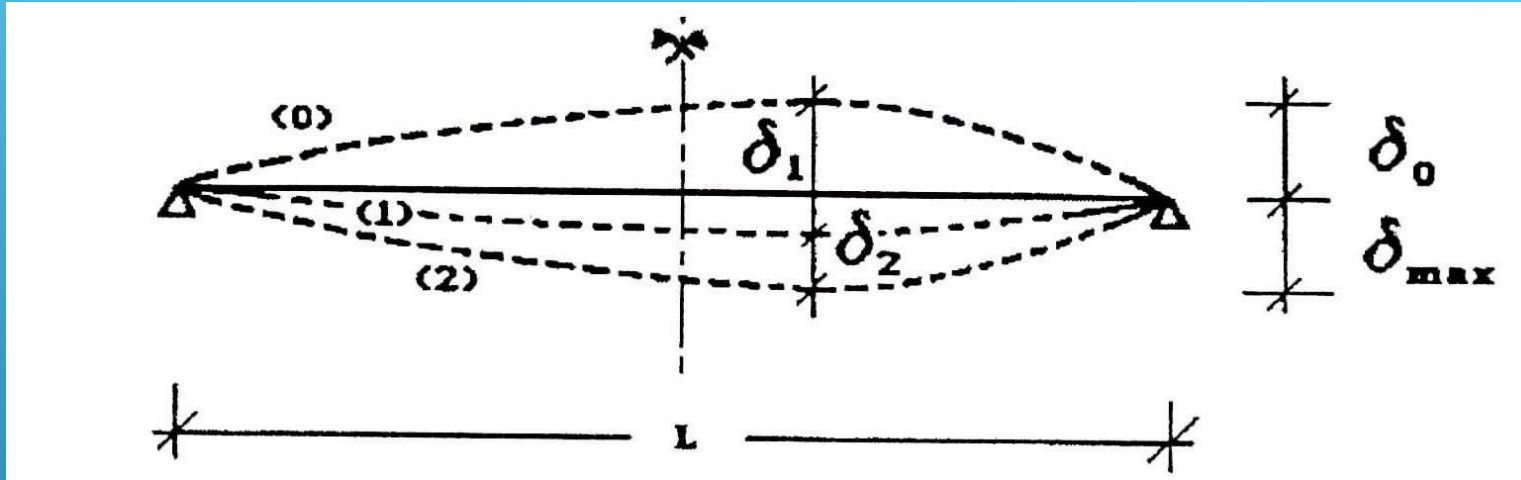
❖ Vérification des pièces vis-à-vis de sollicitations combinées: Moments fléchissants + Efforts tranchants:

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{plRd}}{2} \rightarrow M_{Rd} = M_{CRd}$$

$$V_{Sd} \geq \frac{V_{plRd}}{2} \rightarrow M_{Rd} = M_{VRd}$$

VERIFICATIONS DES PIECES FLECHIES A L'ELS

Déformations des pièces fléchies



	$\delta_{\max}$	δ_2
Toitures en général.	$L/200$	$L/250$
Toitures supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien.	$L/250$	$L/300$
Planchers en général.	$L/250$	$L/300$
Planchers et toitures supportant des cloisons en plâtre ou autres matériaux fragiles ou rigides.	$L/250$	$L/350$
Planchers supportant des poteaux (à moins que la flèche ait été incluse dans l'analyse globale de l'état limite ultime)	$L/400$	$L/500$
Cas où $\delta_{\max}$ peut nuire à l'aspect du bâtiment.	$L/250$	