

# CONCEPTION A POIDS (COUTS, ENERGIE, IMPACT ENVIRONNEMENTAL) MINIMAL LIMITE PAR LA RESISTANCE

POUR MINIMISER LE COUT	
Remplacer $\rho$ par $\rho C_u$	
POUR MINIMISER L'ENERGIE CONSOMMEE	
Remplacer $\rho$ par $\rho q$	$q$ : Energie nécessaire pour créer 1 kg de matière
POUR MINIMISER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	
Remplacer $\rho$ par $\rho l_e$	$l_e$ : éco-indicateur du matériau (kgCO <sub>2</sub> / kg)

E = Module de Young pour la traction, module de flexion pour la flexion ou le flambage	
G = module de cisaillement	
$\rho$ = masse volumique	

Barre (élément en traction)	CONTRAINTES	Rigidité et longueur spécifiées	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Section d'aire libre		
Arbre (élément en torsion)	CONTRAINTES	Charge, géométrie et longueur spécifiées	$\sigma_r^{2/3} / \rho$	1,5
	VARIABLE LIBRE	Section d'aire libre		
	CONTRAINTES	Charge, longueur et rayon externe spécifiées	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Epaisseur paroi libre		
	CONTRAINTES	Charge, longueur et épaisseur paroi spécifiées	$\sigma_r^{1/2} / \rho$	2
	VARIABLE LIBRE	Rayon externe libre		
Poutre (élément en flexion)	CONTRAINTES	Charge, géométrie et longueur spécifiées	$\sigma_r^{2/3} / \rho$	1,5
	VARIABLE LIBRE	Section d'aire libre		
	CONTRAINTES	Charge, longueur et hauteur spécifiées	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Largeur libre		
	CONTRAINTES	Charge, longueur et largeur spécifiées	$\sigma_r^{1/2} / \rho$	2
	VARIABLE LIBRE	Hauteur libre		
Colonne (élément en compression)	CONTRAINTES	Charge, longueur et géométrie spécifiées	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Section d'aire libre		
Panneau (plaque plane, chargée en flexion)	CONTRAINTES	Rigidité, longueur et largeur spécifiées	$\sigma_r^{1/2} / \rho$	2
	VARIABLE LIBRE	Epaisseur libre		
Panneau (plaque plane, comprimée dans son plan, flambage)	CONTRAINTES	Charge d'écrasement, longueur et largeur spécifiées	$\sigma_r^{1/2} / \rho$	2
	VARIABLE LIBRE	Epaisseur libre		
Cylindre avec pression interne	CONTRAINTES	Déformation élastique, longueur et largeur spécifiées	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Epaisseur de paroi libre		
Coquille sphérique avec pression interne	CONTRAINTES	Déformation élastique, pression et rayon spécifiés	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Epaisseur de paroi libre		
Volant d'inertie, disques en rotation	CONTRAINTES	Energie volumique maximale, vitesse donnée	$\rho$	verticale
	VARIABLE LIBRE	Matériau uniquement		
	CONTRAINTES	Energie massique maximale, pas de défaillance	$\sigma_r / \rho$	1
	VARIABLE LIBRE	Matériau uniquement		