



Formules à mettre dans la calculatrice.

Modélisation des liaisons et des actions mécaniques :

Pour chaque liaison, degrés de liberté et torseur transmissible.

Modification des torseurs pour les systèmes plans.

Formule magique de déplacement d'un torseur :

$$\overrightarrow{M}_{1/0}(A) = \overrightarrow{M}_{1/0}(B) + \overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{R}_{1/0}$$

Ou... Moment d'une force en un point $M(O) = F \cdot d$ d bras de levier (distance entre la droite d'action de la force et le point O).

Frottement :

Glissement \Rightarrow mouvement \Rightarrow angle direction force et normale au contact = φ

Adhérence \Rightarrow pas de mouvement \Rightarrow angle direction force et normale au contact inférieur ou égal à φ .

La force $A_{1/2}$ est dirigée vers la matière de 2 (pièce isolée) et s'incline du même coté que $V_{A1/2}$.

Cinématique :

Translation : $V = \frac{d}{t}$ V vitesse linéaire en mm/s (ou m/s), d déplacement en mm (ou m), t temps en s

Rotation $\omega = \frac{\theta}{t}$ ω vitesse angulaire en rad/s, θ déplacement angulaire en rad, t temps en s

Mouvement de rotation : $V \perp R$, et $V = \omega R$ et $\omega = \frac{2\pi N}{60}$

Composition des vitesses : $\overrightarrow{V}_{A \in 1/0} = \overrightarrow{V}_{A \in 1/2} + \overrightarrow{V}_{A \in 2/0}$

Equiprojectivité : $\overrightarrow{V}_{A \in 1/0} \cdot \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{V}_{B \in 1/0} \cdot \overrightarrow{AB}$

Statique :

PFS : le système isolé est en équilibre donc la somme des torseurs des actions mécaniques extérieures est égale au torseur nul.

Théorème d'un système en équilibre sous l'action de 2 forces : le système isolé est en équilibre donc les deux forces sont de même direction - la droite des points d'application- de même intensité et de sens opposé.

Théorème d'un système en équilibre sous l'action de 3 forces : le système isolé est en équilibre donc les trois forces sont concourantes en un même point I et le dynamique des forces est fermé.

RDM

Torseur de cohésion : coupure virtuelle de la pièce et effort de la liaison complète ainsi créée.

Sollicitation !

Traction :	effort N (force // à l'axe de la poutre). Avec $N > 0$.	$T_{coh} = \begin{Bmatrix} N & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$	$\sigma = \frac{N}{S}$	$ \sigma \leq Rpe$ avec $Rpe = \frac{Re}{s}$	$\frac{\delta L}{L} = \frac{\sigma}{E}$
Compression :	effort N (force // à l'axe de la poutre) avec $N < 0$.				
Cisaillement :	effort T (force \perp à l'axe de la poutre).	$T_{coh} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ T_y & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$			
Torsion	moment Mt (// à l'axe de la poutre).	$T_{coh} = \begin{Bmatrix} 0 & Mt \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$	$ \tau _{\max} = \frac{ Mt _{\max}}{I_o} \times r_{\max}$	$ \tau _{\max} \leq Rpg$ avec $Rpg = \frac{Rg}{s}$	$\theta = \frac{Mt}{G \times I_o}$
Flexion	Moment Mf (\perp à l'axe de la poutre).	$T_{coh} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & Mfz \end{Bmatrix}_G$	$ \sigma _{\max} = \frac{ Mfz _{\max}}{I_{Gz}} \times y _{\max}$	$ \sigma _{\max} \leq Rpe$ avec $Rpe = \frac{Re}{s}$	

Energétique :

Puissance : translation : $P = \vec{F} \cdot \vec{V}$

Rotation : $P = C \times \omega$

Rendement : $\eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}}$

Mécanismes successifs : $\eta_{\text{global}} = \eta_1 \times \eta_2$

Dynamique :

Mouvements de translation :

$$a(t) = a = \text{cste}$$

$$v(t) = a * t + v(0)$$

$$x(t) = a * t^2 / 2 + v(0) * t + x(0)$$

Principe fondamental de la dynamique pour un solide en translation rectiligne :

$$\sum T_{AME}(G) = \begin{Bmatrix} m\vec{\Gamma} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} \quad (G \text{ désigne le centre de gravité du solide})$$

Mouvements de rotation :

$$\omega'(t) = \omega'$$

$$\omega(t) = \omega' * t + \omega(0)$$

$$\theta(t) = \omega' * t^2 / 2 + \omega(0) * t + \theta(0)$$

Principe fondamental de la dynamique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe passant par son centre de gravité :

$$C = J \times \omega'$$

Construction :

Force d'un ressort : $F = k.(l - l_0)$ avec F force en N, k raideur en N/mm, l longueur sous charge en mm, l_0 longueur à vide en mm.

Ajustements :

Serré : H 8 s7

Glissant : H8 f7

Ni serré ni glissant : H8 h7

Plastique => 10

Guidage :

Centrage long => pivot glissant : $1.5 \leq \frac{L}{D} \leq 5$

Centrage court => linéaire annulaire : $\frac{L}{D} \leq 0.8$

Engrenages :

Rapport de vitesses : $r = \frac{N_s}{N_e} = \frac{\times Z_{menantes}}{\times Z_{menées}}$

Caractéristiques :

$d = mZ$, $d_a = d + 2m$, $d_f = d - 2.5m$

angle de pression : 20°

Courroies :

$r = \frac{N_s}{N_e} = \frac{\times Z_{menantes}}{\times Z_{menées}} = \frac{\times D_{menantes}}{\times D_{menées}}$

Système vis écrou :

$x = p.\theta$ avec x déplacement linéaire en mm, θ déplacement angulaire en tour, p pas de la vis en mm.

Et $V = p.n$ avec V vitesse linéaire en mm, n fréquence de rotation en tr/s, p pas de la vis en mm.