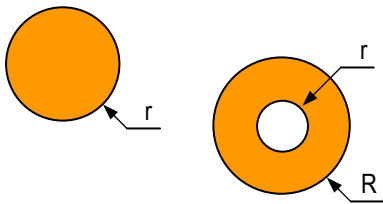
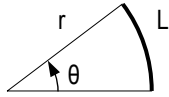
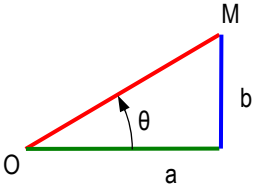
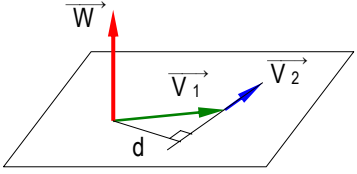
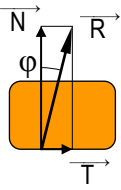
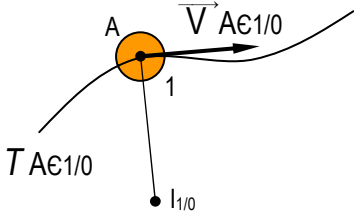

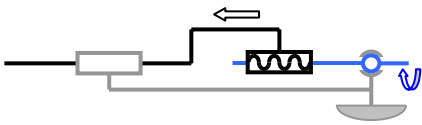
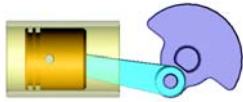
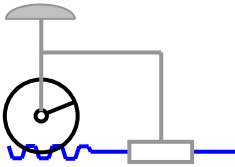
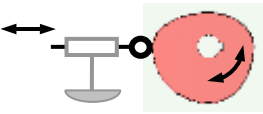


Formulaire de mécanique – Sciences de l'Ingénieur

| formulaire de base | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| aire d'un disque $A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \frac{d^2}{4}$ |  | A : aire en m ² r : rayon du disque en m d : diamètre du disque en m |
| aire d'un anneau $A = \pi \cdot (R^2 - r^2)$ | | |
| longueur d'un arc $L = r \cdot \theta$ |  | L : longueur en m r : rayon en m theta : angle en rad |
| relations dans le triangle rectangle $a = OM \cdot \cos \theta$ $b = OM \cdot \sin \theta$ $\frac{b}{a} = \tan \theta$ $a^2 + b^2 = OM^2$ |  | a, b, OM : longueurs en m theta : angle en ° |
| produit vectoriel $\vec{V}_1 \times \vec{V}_2 = \vec{W}$ $\begin{vmatrix} a & d & bf - ce \\ b & e & cd - af \\ c & f & ae - bd \end{vmatrix}$ $\ \vec{W}\ = \ \vec{V}_2\ \cdot d$ |  | ... et la règle du tire-bouchon ! |
| dérivées des fonctions mathématiques usuelles (voir cours de mathématiques) | | |
| relations spécifiques | | |
| poids d'une masse $P = m \cdot g$ | | P : poids en N m : masse en kg g : accélération de la pesanteur en m/s ² |
| pression $p = \frac{F}{S}$ | | p : pression en Pa F : force en N S : surface pressée en m ² |
| raideur d'un ressort $k = \frac{F}{f}$ | | k : raideur du ressort en N/m F : force appliquée en N f : flèche* du ressort en m * différence entre sa longueur initiale et sa longueur sous charge |
| frottement $T = N \cdot \mu$ |  | T : "force de frottement" (ou composante tangentielle) en N N : composante normale en N mu : facteur de frottement (sans unité) $\mu = \tan \varphi$ |

| statique | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| principe fondamental de la statique $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$ | théorème de la résultante statique | pour un système matériel isolé |
| principe fondamental de la statique $\sum \vec{M}_{\text{Bxyz}}(\vec{F}_{\text{ext}}) = \vec{0}$ | théorème du moment statique | tous les moments des résultantes appliquées au système matériel isolé doivent être définis au même point (B) |
| changement de point d'expression d'un moment $\vec{M}_{\text{B}}(\vec{R}) = \vec{M}_{\text{A}}(\vec{R}) + \vec{BA} \times \vec{R}$ | | |
| cinématique | | |
| équations du mouvement de translation $s(t) = \frac{1}{2} a (t - t_0)^2 + v_0 (t - t_0) + s_0$ $v(t) = a (t - t_0) + v_0 \quad \text{avec } v(t) = s'(t)$ | | s : abscisse curviligne en m t : variable temps en s a : accélération en m/s ² v : vitesse linéaire en m/s |
| équations du mouvement de rotation $\theta(t) = \frac{1}{2} \omega' (t - t_0)^2 + \omega_0 (t - t_0) + \theta_0$ $\omega(t) = \omega' (t - t_0) + \omega_0 \quad \text{avec } \omega(t) = \theta'(t)$ | | θ : angle balayé en rad t : variable temps en s ω' : accélération angulaire en rad/s ² ω : vitesse angulaire en rad/s |
| mouvement plan $\vec{V}_{\text{Ae1/0}} = \vec{\Omega}_{1/0} \times \vec{AI}_{1/0}$ autrement dit, $V = r \cdot \omega$ pour un mouvement de rotation circulaire |  | $I_{1/0}$ représente le CIR du mouvement de 1/0 |
| composition de vitesses $\vec{V}_{\text{Ae2/0}} = \vec{V}_{\text{Ae2/n}} + \vec{V}_{\text{Aen/0}}$ | | les vecteurs vitesse d'une composition doivent tous concerner le même point |
| dynamique | | |
| principe fondamental de la dynamique / mouvement de translation rectiligne $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}$ | théorème de la résultante dynamique | pour un système matériel isolé m : masse du système isolé en kg a : accélération du système isolé en m/s ² |
| principe fondamental de la dynamique / mouvement de translation rectiligne $\sum \vec{M}_{\text{G}}(\vec{F}_{\text{ext}}) = \vec{0}$ | théorème du moment dynamique | |
| principe fondamental de la dynamique / mouvement de rotation autour d'un axe fixe $\sum \vec{M}_{\Delta}(\vec{F}_{\text{ext}}) = J_{\Delta} \cdot \vec{\omega}'$ $J_{\Delta} = \frac{m \cdot r^2}{2} \text{ pour un cylindre tournant autour de son axe}$ | théorème du moment cinétique | J_{Δ} : moment d'inertie du solide en rotation en kg.m ² ω' : accélération angulaire en rad/s ² m : masse du cylindre en kg r : rayon du cylindre en m |
| résistance des matériaux | | |
| résistance à la traction condition de résistance $\frac{N}{S} \leq \frac{R_e}{s}$ |  | N : effort normal en N S : section sollicitée en m ² R_e : limite élastique du matériau en Pa s : coefficient de sécurité (sans unité) |

| transmission de puissance | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>couple transmissible par friction (embrayage, limiteur de couple, ...)</p> $C = F \cdot r_{\text{moy}} \cdot n \cdot \mu$ | <p>C : couple transmissible en N.m r_{moy} : rayon moyen des contacts en m n : nombre de contacts μ : facteur de frottement (sans unité)</p> |
| <p>rapport de transmission</p> $k = \frac{n_{\text{entrée}}}{n_{\text{sortie}}} = (-1)^c \cdot \frac{\text{produit } z \text{ menées}}{\text{produit } z \text{ menantes}}$ <p style="text-align: center;"><i>on rencontre parfois le terme "rapport de réduction" : $r = \frac{1}{k} < 1$</i></p> | <p>k : rapport de transmission n : fréquence de rotation en tr/min c : nombre de contacts extérieurs z : nombre de dents</p> |
| <p>transmission par courroie et transmission par engrenage</p> $\frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{d_2}{d_1} \quad \text{avec } d = m \cdot z$ <p style="text-align: center;"><i>la dernière égalité ($= \frac{d_2}{d_1}$) n'est pas valable pour les couples roue + vis sans fin</i></p> | <p>n : fréquence de rotation en tr/min z : nombre de dents d : diamètre de poulie ou diamètre de roue en m m : module de denture en mm</p> |
| <p>principe vis - écrou (rotation de vis provoquant une translation d'écrou)</p> $s = p \cdot \theta \cdot \frac{1}{2\pi}$ $v = p \cdot \frac{n}{60}$  | <p>s : déplacement de l'écrou en m p : pas de vis en m (par tour), θ : angle de rotation de la vis en rad v : vitesse linéaire de l'écrou en m/s n : fréquence de rotation en tr/min</p> |
| <p>principe bielle - manivelle (réversible)</p> $C = 2 e$  | <p>C : course du piston (translation) en m e : excentration de la manivelle (rotation) en m</p> |
| <p>principe pignon - crémaillère (réversible)</p> $s = r \cdot \theta$ $v = r \cdot \omega$  | <p>s : déplacement de la crémaillère en m r : rayon primitif du pignon en m θ : angle de rotation du pignon en rad v : vitesse linéaire de la crémaillère en m/s ω : vitesse angulaire du pignon en rad/s</p> |
| <p>principe came excentrique - poussoir (non réversible) (rotation de came provoquant une translation de poussoir)</p> $C = 2 e$  | <p>C : course du poussoir (translation) en m e : excentration de la came (rotation) en m</p> |
| <p>puissance relative à un mouvement de translation</p> $P = F \cdot v$ | <p>P : puissance en W F : force en N v : vitesse linéaire en m/s</p> |
| <p>puissance relative à un mouvement de rotation</p> $P = C \cdot \omega$ | <p>P : puissance en W C : couple en N.m ω : vitesse angulaire en rad/s</p> |
| <p>rendement</p> $\eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}}$ | |