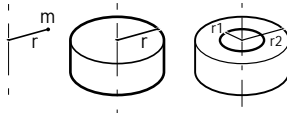


# Informations générales

## Formules simples utilisées en électrotechnique

### FORMULAIRE MECANIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Force	$F = m \cdot \gamma$	$F$ en N $m$ en kg $\gamma$ en $m/s^2$	Une force $F$ est le produit d'une masse $m$ par une accélération $\gamma$ .
Poids	$G = m \cdot g$	$G$ en N $m$ en kg $g = 9.81 m/s^2$	
Moment	$M = F \cdot r$	$M$ en N.m $F$ en N $r$ en m	Le moment $M$ d'une force par rapport à un axe est le produit de cette force par la distance $r$ du point d'application de $F$ par rapport à l'axe.
Puissance - En rotation - En linéaire	$P = M \cdot \omega$ $P = F \cdot V$	$P$ en W $M$ en N.m $\omega$ en rad/s $P$ en W $F$ en N $V$ en m/s	La puissance $P$ est la quantité de travail fournie par unité de temps. $P = M \cdot \frac{N}{9,55}$ avec $N$ en $min^{-1}$ $V =$ vitesse linéaire de déplacement
Temps d'accélération	$t = J \cdot \frac{\omega}{MA}$	$t$ en s $J$ en $kg.m^2$ $\omega$ en rad/s $MA$ en N.m	$J$ moment d'inertie du système $MA$ moment d'accélération Nota : Tous les calculs se rapportent à une seule vitesse de rotation $\omega$ . Les inerties à la vitesse $\omega'$ sont ramenées à la vitesse $\omega$ par la relation : $J_{\omega} = J_{\omega'} \cdot \left(\frac{\omega'}{\omega}\right)^2$
Moment d'inertie Masse ponctuelle Cylindre plein autour de son axe Cylindre creux autour de son axe	$J = m \cdot r^2$ $J = m \cdot \frac{r^2}{2}$ $J = m \cdot \frac{r_1^2 + r_2^2}{2}$	$J$ en $kg.m^2$ $m$ en kg $r$ en m	
Inertie d'une masse mouvement linéaire	$J = m \cdot \left(\frac{V}{\omega}\right)^2$	$J$ en $kg.m^2$ $m$ en kg $v$ en m/s $\omega$ en rad/s	Moment d'inertie d'une masse en mouvement linéaire ramené à un mouvement de rotation.
Temps d'arrêt	$t_a = t_c + t_2 + t_f$	$t_a$ en ms	$t_c$ Temps de réponse des organes de commande (contacteurs, fins de courses...) $t_2$ Temps de réponse au serrage du frein (cf. tableaux freins) $t_f$ Temps de freinage du frein
Temps de freinage	$t_f = \frac{(J_m + J_c) \omega_N}{M_f \pm M_c}$	$J$ en $kg.m^2$ $M$ en N.m $\omega$ en rad/s	$J_m$ Moment d'inertie du moteur frein, $J_c$ Moment d'inertie de la charge $\omega_N$ Vitesse angulaire du moteur $M_f$ Moment de freinage du moteur frein, $M_c$ Moment dû à la charge : + si elle freine, - si elle entraîne
Moment d'inertie de la charge ramené à l'arbre moteur	$J_c = J_1 + J_2 \left(\frac{\omega_2}{\omega_N}\right)^2 + m \left(\frac{V}{\omega_N}\right)^2$	$J$ en $kg.m^2$ $m$ en kg $v$ en m/s $\omega$ en rad/s	$J_1$ Moment d'inertie tournant à $\omega_N$ vitesse angulaire moteur $J_2$ Moment d'inertie tournant à $\omega_2$ vitesse angulaire charge $m$ Masse se déplaçant à $\omega$ vitesse linéaire
Distance d'arrêt	$l_a = v \left( t_c + t_2 + \frac{t_f}{2} \right)$	$l_a$ en m $v$ en m/s $t$ en s	Distance due à la vitesse linéaire et aux différents temps, de réponse et de freinage.
Nombre de tours avant l'arrêt	$a = \frac{\omega_N}{2\pi} \left( t_c + t_2 + \frac{t_f}{2} \right)$	$\omega$ en rad/s $t$ en s	Nombre de tours dus à la vitesse angulaire et aux différents temps, de réponse et de freinage.
Précision d'arrêt			La précision d'arrêt ou la répétabilité du freinage dépend de plusieurs facteurs : état des organes de commande, température, entrefer, usure du frein, jeux mécaniques de la chaîne cinématique... Il est raisonnable de prendre une précision d'arrêt de $\pm 20\%$ ; avec électro-aimant alternatif, ou continu avec coupure sur continu, et soins particuliers : $\pm 10\%$ .

# Informations générales

## FORMULAIRE ELECTRIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Moment d'accélération (couple)	$M_a = \frac{M_{D+2} M_{A+2} M_M + M_N - M_r}{6}$ <i>Formule générale :</i> $M_a = \frac{1}{N} \int_0^N (M_{mot} - M_r) dN$	$M_a$ en N.m	Le moment d'accélération $M_a$ est la différence entre le moment moteur (estimation), et le moment résistant $M_r$ ( $M_D, M_A, M_M, M_N$ , voir courbe ci-dessous)
Moment de freinage	$M_f = \frac{(J_m + J_c) \omega_n \pm M_c}{t}$	$M_f$ en N.m	Le moment de freinage d'un moteur frein, en levage : $M_f \# 2 \times M_N$ Le moment de freinage d'un moteur frein, en translation : $M_f$ de 0,6 à 0,8 $\times M_N$
Puissance exigée par la machine	$P = \frac{M \cdot \omega}{\eta_A}$	$P$ en W $M$ en N.m $\omega$ en rad/s $\eta_A$ sans unité	$\eta_A$ exprime le rendement des mécanismes de la machine entraînée $M$ moment exigé par la machine entraînée
Puissance absorbée par le moteur (en triphasé)	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$	$P$ en W $U$ en V $I$ en A	$\varphi$ déphasage courant / tension $U$ tension entre phases $I$ courant de ligne
Puissance réactive absorbée par le moteur	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi$		
Puissance réactive fournie par une batterie de condensateurs	$Q = \sqrt{3} \cdot U^2 \cdot C \cdot \omega$	$C$ capacité en $\mu f$ $\omega$ pulsation du réseau	
Puissance fournie par le moteur (en triphasé)	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta$		$\eta$ exprime le rendement du moteur au point de fonctionnement considéré
Glissement	$g = \frac{N_s - N}{N_s}$		Le glissement est l'écart relatif de la vitesse réelle $N$ à la vitesse de synchronisme $N_s$
Vitesse de synchronisme	$N_s = \frac{120 \cdot f}{p}$	$N_s$ en $\text{min}^{-1}$ $f$ en Hz	$p$ = nombre de pôles $f$ = fréquence du réseau

Grandeurs	Symboles	Unités	Courbe de moment et d'intensité en fonction de la vitesse
Courant de démarrage Courant nominal Courant à vide	$I_D$ $I_N$ $I_0$	A	
Moment de démarrage Moment d'accrochage Moment maximal ou de décrochage Moment nominal	$M_D$ $M_A$ $M_M$ $M_N$	N.m	
Vitesse nominale Vitesse de synchronisme	$N_N$ $N_S$	$\text{min}^{-1}$	