

UNITES ET SYMBOLES INTERNATIONALES SELON ISO

Les multiples et les sous-multiples décimaux des unités sont représentés avec préfixes et symboles.
Les préfixes et les symboles ne sont utilisées qu'en combinaison avec les noms et les symboles des unités.

<i>Facteur de multiplication</i>		<i>Préfixe</i>	<i>Symbole</i>
10 ⁻¹⁸	atto	a	
10 ⁻¹⁵	femto	f	
10 ⁻¹²	pico	p	
10 ⁻⁹	nano	n	
10 ⁻⁶	micro	μ	
10 ⁻³	milli	m	
10 ⁻²	centi	c	
10 ⁻¹	deci	d	
10 ¹	deka	da	
10 ²	hecto	h	
10 ³	kilo	k	
10 ⁶	Mega	M	
10 ⁹	Giga	G	
10 ¹²	Tera	T	
10 ¹⁵	Peta	P	
10 ¹⁸	Exa	E	

Grandeur physique

Unité de base SI

	<i>Nom</i>	<i>Symbole</i>
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Temps	seconde	s
Courant électrique	Ampère	A
Température thermodynamique	Kelvin	K
Quantité de substance	mol	mol
Intensité lumineuse	candela	cd

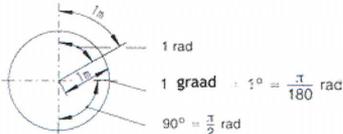
Unités dérivées possédant un nom spécifique et un symbole d'unité spécifique

<i>Grandeur physique</i>	<i>Unité SI</i>	<i>Symbole</i>	<i>Relation</i>
Angle plan	Radian	rad	1 rad = 1m/m
Angle solide	Stéradian	sr	1 sr =1 m ² /m ²
Fréquence, périodes par seconds	Hertz	Hz	1 Hz = 1 s ⁻¹
Puissance	Newton	N	1 N= 1 kg . m/s ²
Pression, charge mécanique	Pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m ² = 1 kg/ (m . s ²)
Energie; travail; chaleur	Joule	J	1 J = 1 N . m = 1 W . s = 1 kg m ² / m ²
Puissance, flux calorifique	Watt	W	1 W = 1 J/s = 1 kg . m ² / s ³
Charge électrique	Coulomb	C	1 C = 1 A.s
Tension électrique, /potentiel	Volt	V	1 V = 1 J/C = 1 (kg . m ²)/(A . s ³)
Capacité électrique	Farad	F	1 F = 1 C/V = 1 (A ² . s ⁴)/(kg . m ²)
Résistance électrique	Ohm	Ω	1 Ω = 1 V/A = 1 (kg . m ²)/(A ² . s ³)
Conductance électrique	Siemens	S	1 S = 1 Ω ⁻¹ = 1 (A ² . s ³)/(kg . m ²)
Température en Celsius	Degré Celsius	°C	1 °C = 1 K
Inductance	Henry	H	1 H = 1 V . s/A

Unités reconnues en dehors du système SI

Grandeur physique	Nom	Symbole	Définition
Angle plan	angle angulaire gon degré minute seconde	gon ° ' "	1 circonférence = 2π rad 1 gon = $(\pi / 200)$ rad $1^\circ = (\pi / 180)$ rad $1' = (1/60)^\circ$ $1'' = (1/60)'$
Volume	litre	L	$1\text{ l} = 1\text{ dm}^3 = (1/1000\text{ m}^3)$
Temps	minute heure jour année	min h d a	$1\text{ min} = 60\text{ s}$ $1\text{ h} = 60\text{ min} = 3600\text{ s}$ $1\text{ d} = 24\text{ h} = 86\,400\text{ s}$ $1\text{ a} = 365\text{ d} = 8760\text{ h}$
Masse	Tonne	t	$1\text{ t} = 10^3\text{ kg} = 1\text{ Mg}$
Pression	bar	bar	$1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$

Grandeurs physiques et quantités de longueur et leurs puissances

Grandeur physique	Symbole	Unité SI Symbole	N.: U.A.: R.E.:	Note autres unités admises unités à reconnaissance expirées
Longueur	l	m (mètre)	N.: U.A.: R.E.:	unité de base μm , mm, cm, dm, km, etc. micron (μ): $1\ \mu = 1\ \mu\text{m}$ Ångström (Å): $1\ \text{Å} = 10^{-10}\text{m}$
Largeur	b	m		
Hauteur	h	m		
Épaisseur	d, δ	m		
Diamètre	d	m		
Rayon	r	m		
Distance	a	m		
Distance (Longueur)	s	m		
Surface	A	m^2	U.A.:	mm^2 ; cm^2 ; dm^2 ; km^2 are (a): $1\text{ are} = 10^2\text{ m}^2$ hectare (ha): $1\text{ ha} = 10^4\text{ m}^2$
Volume	V	m^3	U.A.:	mm^3 ; cm^3 ; dm^3 litre (l) : $1\text{ l} = \text{dm}^3$
Moment d'une surface	H	m^3	N.: U.A.:	moment d'une force; moment de résistance mm^3 ; cm^3
Deuxième moment d'une surface	I	m^4	N.: U.A.:	autrefois: moment d'inertie géométrique mm^4 ; cm^4
Angle plan	α, β, γ	rad (radian)	N.: U.A.:	$1\text{ rad} = \frac{[1\text{m(arc)}]}{1\text{m(rayon)}} = \frac{\{1\text{m}\}}{\{1\text{m}\}} = 1\text{m/m}$  μrad , mrad degré ($^\circ$): $1^\circ = \frac{\pi}{180}\text{ rad}$ minute ($'$): $1' = \frac{1^\circ}{60}$ seconde ($''$): $1'' = \frac{1'}{60}$

Grandeurs physiques et quantités de temps

Grandeur physique	Symbole	Unité SI Symbole	N.: U.A.: R.E.:	Note autres unités admises unités à reconnaissance expirées
Temps écoulé, Durée	t	s (seconde)	N.: R.E.:	unité de base ns, µs, ms, ks minute (min): 1 min = 60 s heure (h) 1 h = 60 min jour (d): 1 d = 24 h année (a): 1 a = 365 d (pas de préfixes pour les multiples et les sous-multiples de min, h, d, a)
Constante de temps	τ	s		
Fréquence, Fréquence périodique	f	Hz (Hertz)	R.E.:	kHz; MHz; GHz; THz Hertz (Hz): 1 Hz = 1/s
Fréquence rotative (vitesse)	n	s ⁻¹	N.: U.A.:	Valeur réciproque de la durée d'une rotation min ⁻¹ = 1/m
Vitesse	v	m/s	U.A.:	cm/s; m/h; km/s; km/h $1 \text{ km/h} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$
Accélération	a	m/s ²	N.: U.A.:	La dérivée de la vitesse vers le temps cm/s ²
Accélération terrestre	g	m/s ²	N.:	L'accélération terrestre varie localement accélération terrestre standardisée (g _n) g _n = 9,80665 m/s ² = 9,81 m/s ²
Vitesse angulaire	ω	rad/s	R.E.:	rad/min
Accélération angulaire	α	rad/s ²	R.E.:	°/s ²
Débit	Q	m ³ /s	R.E.:	l/s; l/min; dm ³ /s; l/h; m ³ /h; etc.

Grandeurs physiques et quantités de la mécanique

Grandeur physique	Symbole	Unité SI	N.: U.A.: R.E.:	Note autres unités admises unités à reconnaissance expirées
Masse	m	kg (kilogramme)	N.: U.A.:	unité de base µg; mg; g; Mg tonne (t): 1 t = 1000 kg
Masse par unité de longueur	m'	kg/m	N.: U.A.:	m' = m/l mg/m; g/km en industrie du textile: Tex (tex): 1 tex = 10 ⁻⁶ kg/m = 1 g/km
Masse par unité de surface	m''	kg/m ²	N.: U.A.:	m'' = m/A g/mm ² ; g/m ² ; t/m ²
Densité	ρ	kg/m ³	N.: U.A.:	ρ = m/V g/m ³ , kg/dm ³ , Mg/m ³ , t/m ³ , kg/l 1 g/cm ³ = 1 kg/dm ³ = 1 Mg/m ³ = 1 t/m ³ = 1 kg/l
Moment d'inertie de masse Deuxième mouvement de masse	J	kg . m ²	N.: U.A.:	Remplace l'effet de volant d'autrefois GD ² GD ² en kpm ² maintenant $J = \frac{GD^2}{4}$ g.m ² ; t.m ²
Degré de débit de masse	m	kg/s	U.A.:	kg/h; t/h
Puissance	F	N (Newton)	U.A.:	µN; mN; MN; etc.;

FORMULES FREQUEMMENT UTILISEES

			R.E.:	1 N = 1 kg m/s ² (1 kp = 9,80665 N)
Poids	G	N (Newton)	N.: U.A.:	Le poids = l'accélération de masse sous l'influence de la gravité terrestre kN; MN; GN; etc.
Couple, moment	M, T	Nm	U.A.:	μNm ; mNm ; MNm ; etc.
Moment de flexion	M _b	Nm	R.E.:	kpm ; pcm ; pmm; etc.
			U.A.:	R.E.: : Nmm ; Ncm ; kNm etc.
			R.E.:	R.E.: : kpm ; kpcm ; kpmm etc.
Pression	p	Pa (Pascal)	N.: U.A.:	1 Pa = 1 N/m ² Bar (bar) : 1 bar = 100 000 Pa = 10 ⁵ Pa; μbar, mbar
			R.E.:	kp/cm ² ; at; ata; atü; mmCE; mmHg; Torr 1 kp/cm ² = 1 at = 0,980665 bar 1 atm = 101325 Pa = 1,01325 bar $1 \text{ Torr} = \frac{101325}{760} \text{ Pa} = 133,322 \text{ Pa}$ 1 mCE = 9806,65 Pa = 9806,65N /m ² 1 mmHg = 133,322 Pa = 133,322 N/m ²
Pression absolue	p _{abs}	Pa (Pascal)		
Pression ambiante atmosphérique	p _{amb}	Pa (Pascal)		
Pression au-dessus de la pression atmosphérique	p _e	Pa (Pascal)		P _e = P _{abs} - P _{amb}
Tension directe tension de traction ou de compression	σ	N/m ²	U.A.:	N/mm ² 1 N/mm ² = 10 ⁶ N/m ²
Tension tangentielle	τ	N/m ²	U.A.:	N/mm ²
Allongement	ε	m/m	N.: U.A.:	Δl/l μm/m ; cm/m ; mm/m
Travail	W, A	J (Joule)	N.: U.A.:	1 J = 1 Nm = 1 WS mJ; kJ; MJ; GJ; TJ; kWh 1 kWh = 3.6 MJ
Energie	E, W		R.E.:	kpm; cal; kcal 1 cal = 4,1868 J; 860 kcal = 1 kWh
Puissance	P	W (Watt)	N.: U.A.:	1 W = 1 J/s = 1 Nm/s μW; mW; kW; MW; etc.
Flux d'énergie	Q		R.E.:	PS; kpm/s; kcal/h 1 PS = 735,49875 W 1 kpm/s = 9,81 W 1 kcal/h = 1,16 W
Viscosité dynamique	η	Pa.s	N.: U.A.:	mm ² /s dPa . S, mPa . s
			R.E.:	Poise (P): 1 P = 0,1 Pa.s
Viscosité cinématique	ν	m ² /s	U.A.:	mm ² /s; cm ² /s Stokes (St) 1 St = 1/10000 m ² /s 1 cSt = 1 mm ²

Grandeurs physiques et quantités dans la thermodynamique et l'échange de chaleur

Grandeur physique	Symbole	Unité SI	N.: U.A.:	Note autres unités admises unités à reconnaissance expirées
Température thermodynamique	T	K(Kelvin)	N.: U.A.:	unité de base 273,15 K = 0°C 373,15 K = 100°C mK
Température Celsius	T	°C		

Quantité de chaleur	Q	J	U.A.: R.E.:	1 J = 1 Nm = 1 Ws mJ; kJ; GJ; TJ cal; kcal
Coefficient de conductance thermique	a	m ² /s		$a = \frac{\lambda}{\rho \cdot c_p}$ λ[W/(m.K)] = conductance thermique ρ[kg/m ³] = masse du corps c _p [J/kg.K] = capacité thermique spécifique à pression constante
Enthalpie (contenu calorifique)	H	J	N.: U.A.: R.E.:	Quantité de chaleur absorbée sous des circonstances spécifiques kJ; MJ; etc. kcal; Mcal; etc.
Entropie	s	J/K	N.: U.A.: R.E.:	1 J/K = 1 Ws/K = 1 Nm/K kJ/K kcal/jour; kcal/K
Coefficient de conductance calorifique	α, h	W/(m ² . K)	U.A.: R.E.:	W/(cm ² . K); kJ (m ² . h . K) cal/(cm ² . s . grds) 1 Kal/(m ² . h . grd) = 4,2 kJ/(m ² . h . K)
Capacité calorifique spécifique	c	J/(K . kg)	N.: R.E.:	Capacité calorifique par unité de masse 1 J/(K . kg) = W . s/(kg . K) cal/(g . deg); kcal / (kg . deg); etc.
Coefficient de dilatation linéaire	α _l	K ⁻¹	N.: U.A.:	m/(m . K) = K ⁻¹ rapport unité de température/unité de longueur μ/ (m . k) ; cm/ (m . k) ; mm/ (m . K)
Coefficient de dilatation volumique	α _v , γ	K ⁻¹	N.: R.E.:	rapport unité de température/volume m ³ /(m ³ .K) = K ⁻¹ m ³ /(m ³ .deg)

Grandeurs physiques et quantités dans l'ingénierie électrique

Grandeur physique	Symbole	Unité SI Symbole	N.: U.A.: R.E.:	Note autres unités admises unités à reconnaissance expirées
Courant électrique	I	A (Ampère)	N.: U.A.:	unité de base pA; nA; μA; kA; etc.
Densité de Courant électrique	J	A/m ²		
Charge électrique; Quantité d'électricité	Q	C (Coulomb)	U.A.:	1 C = 1 A . s 1 Ah = 3600 As pC; nC; μC; kC
Tension électrique	U	V(Volt)	U.A.:	1 V = A W/A = 1 J/ (s . A) = 1A . Ω = 1 N . (s . A) μV; mV; kV; MV; etc.
Résistance électrique	R	Ω (Ohm)	U.A.:	1 Ω = 1 V/A = 1 W/A ² 1 J / (s . A) = 1 N . m/ (s . A ²) μΩ ; mΩ; kΩ; etc.
Conductance électrique	G	S (Siemens)	N.: U.A.:	Valeur réciproque de la résistance électrique 1 S = 1Ω ⁻¹ = 1/Ω; G = 1 / R μS; mS; kS
Capacité électrique	C	F (Farad)	U.A.:	1 F = 1 C/V = 1 A . s/V = 1 A ² . s/W = 1 A ² . s ² / J = 1 A ² . s ² / (N . m) pF; μF; etc.

FORMULES FREQUEMMENT UTILISEES

Inductance	L	H (Henry)		1 H = 1 Vs/A
Densité de flux magnétique Inductance magnétique	B	tesla		1T = 1 Wb/m ²
Champ magnétique	H	H (Henry)		
Flux magnétique	Φ	Weber		1 Wb = 1 V.s
Température	T	Kelvin		0 K = -273,15 °C
	(t)			
Réactance	X	Ω	U.A.:	1 Ω = 1 V/A = 1 W/A ² 1 J / (s . A) = 1 N . m/ (s. A ²) μΩ ; mΩ; kΩ; etc.
Impédance	Z	Ω	U.A.:	1 Ω = 1 V/A = 1 W/A ² 1 J / (s . A) = 1 N . m/ (s. A ²) μΩ ; mΩ; kΩ; etc.
Conductance électrique	G	S		Siemens (= 1/ Ω)
Puissance active	P	W		Watt
Puissance réactive	N	var		var (= W)
Puissance apparente	S	VA		Voltampère

Grandeurs physiques et quantités de l'ingénierie de lumière

<i>Grandeur physique</i>	<i>Symbole</i>	<i>Unité SI Symbole</i>	<i>N.:</i> <i>U.A.:</i> <i>R.E.:</i>	<i>Note</i> <i>autres unités admises</i> <i>unités à reconnaissance expirées</i>
Intensité lumineuse	I	cd (Candela)	N.:	Unité de base 1 cd = 1 lm (lumen)/ sr (Stéridian)
			U.A.:	mcd; kcd
Densité lumineuse; Luminance	L	cd/m ²	U.A.:	cd/cm ² ; etc.
			R.E.:	Apostilb (asb) ; 1 asb = $\frac{1}{\pi}$ cd/m ² Nit (nt): 1 nt = 1 cd/m ² Stilb (sb) 1sb = 10 ⁴ cd/m ²
Flux lumineux	Φ	lm (Lumen)	U.A.:	1 lm = 1 cd . sr klm
Eclairement	E	lx (Lux)		1 lx = 1 lm/m ²

Grandeurs physiques et quantités de l'ingénierie mécanique

Définition	Symbole	Unité SI	Formules de base	
			Mouvement linéaire	Mouvement giratoire
Mouvement uniforme			Distance parcourue par unité de temps	Vitesse angulaire = rotation en radians par unité de temps
Vitesse	v	m/s	$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = const.$	$\omega = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = const.$
Vitesse angulaire	ω	rad/s	Mouvement accéléré à partir du repos	
Angle de rotation	φ v	rad m/s	$v = \frac{s}{t}$	$\omega = \frac{\varphi}{t}$
Distance parcourue	s	m	s = v . t	Rotation angulaire $\varphi = \omega . t$
Mouvement à accélération uniforme			L'accélération est égale au changement de vitesse par unité de temps	L'accélération angulaire est égale au changement de vitesse angulaire par unité de temps
Accélération	a	m/s ²	$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = const =$	$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = const =$
Accélération angulaire	α	rad/s ²	Mouvement accéléré à partir du repos:	
	a	m/s ²	$a = \frac{v}{t} = \frac{v^2}{2s} = \frac{2s}{t^2}$	$\alpha = \frac{\omega}{t} = \frac{\omega^2}{2\varphi} = \frac{2\varphi}{t^2} =$
Vitesse	v	m/s	$v = a . t = \sqrt{2 a . s}$	$\omega = \alpha . t$
Vitesse circonférencielle	v	m/s		$V = r . \omega = r . \alpha . t$
Distance parcourue	s	m	$a = \frac{v}{t} = \frac{v^2}{2s} = \frac{2s}{t^2}$	$\varphi = \frac{\omega}{2} . t = \frac{\alpha}{2} . t^2 = \frac{\omega^2}{2\alpha}$
Travail d'un mouvement uniforme à couple constant	W	J	Force . distance parcourue $W = F . s$	Couple . rotation angulaire en radians $W = M . \omega$
	P	W	Travail par unité de temps = Force . Vitesse $P = \frac{W}{t} = F . v$	Travail par unité de temps = Force . Vitesse angulaire $P = \frac{W}{t} = M . \omega$
Mouvement non-uniforme (accélération)	F	N	Force d'accélération = Masse . accélération $F = m . a$	Moment d'accélération = deuxième moment de masse . accélération angulaire $M = J . \alpha$
Travail d'un mouvement quelconque Energie potentielle (due à la gravité terrestre)	E _K	J	*) $E_K = \frac{m}{2} . v^2$	**) $E_K = \frac{J}{2} . \omega^2$
	E _P	J	poids . hauteur $E_P = G . h = m . g . h$	
Force centrifuge	F _F	N	$F_F = m . r_s . s . \omega^2$ (r _s = rayon de gavité)	

*) Moment (énergie cinétique) = 1/2 Masse . la vitesse au carré.

**) Energie cinétique de rotation = 1/2 Moment d'inertie de masse . la vitesse angulaire au carré

FORMULES FREQUEMMENT UTILISEES

Définition	Unité SI	Symbole	Formules
Temps d'accélération ou de retardement	t	t_a	$t_a = \frac{J \cdot \omega}{M_a}$
Moment d'inertie de masse d'un cylindre	kgm ²	J	Cylindre massif $J = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r_a^2$ $J = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot l \cdot d^4$ $J = 0,098 \cdot \rho \cdot l \cdot d^4$
Moment d'inertie de masse d'un cylindre creux	kgm ²	J	cylindre creux $J = \frac{1}{2} \cdot m (r_a^2 - r_i^2)$ $J = \frac{\pi}{2} \cdot \rho \cdot l (d_a^4 - d_i^4)$
Moment d'inertie d'un mouvement uniforme	kgm ²	J	$J = m \cdot r^2 = \frac{m \cdot d^2}{4}$
Influence massique d'un changement de mouvement rectiligne vers rotatif	kgm ²	J	$J = m \cdot \frac{v^2}{\omega^2}$

J - Moment d'inertie de masse

m - Masse en kg

r - rayon en m

d_a - diamètre extérieur en m

d_i - diamètre intérieur en m

r_a - rayon extérieur en m

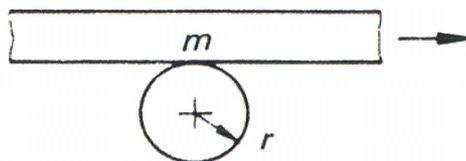
r_i - rayon intérieur en m / - longueur en m

ρ - densité en kg/m³

v - Vitesse en m/s

n - fréquence de rotation en Hz

ω - Vitesse angulaire en rad/s



Application: Entraînements de translation et de rotation de ponts de levage

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
			Translation
Force de friction	F_R	N	$F_R = \frac{m \cdot g}{r} \left(\mu \cdot \frac{d}{2} + f \right)$
Puissance de friction	P_R	W	$P_R = F_R \cdot v$
Moment de friction		Nm	$M_R = \frac{P_R}{\omega}$
Moment d'inertie de masse	J	Kgm ²	$J = m \cdot \frac{v^2}{\omega^2}$
Couple d'accélération	M	Nm	$M_a = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \frac{\omega}{t_a}$
Couple transmissible	M	Nm	$M_o = \mu \cdot m \cdot g \cdot r$

			Rotation
Temps d'accélération		s	$t_a = 0,2 \cdot r_{max} \cdot n_3$
Moment d'accélération	M		$M_{R3} = \frac{5 \cdot m \cdot g}{1000}$
Moment d'accélération	M		$M_{a3} = 0,2 \cdot \frac{J \cdot m_3}{t_a}$
Moment d'inertie de masse selon le théorème de Steiner:	J		$J_{st} = J_s + m \cdot r^2 \approx m \cdot r^2$

m	Masse en kg	r_{max}	Portée maximale en m
g	Accélération terrestre en m/s ² (ca. 9,81 m/s ²)	J_{ST}	Moment d'inertie de masse en kgm ²
μ	Coefficient de friction	ω	Vitesse angulaire en rad/s
d	Diamètre de l'axe en m	Index R:	friction
f	Levier de force de la friction du rouleau en m	Index a (b):	accélération
r	Rayon du galet de déplacement en m	Index A (H):	démarrage,
m	Vitesse de déplacement en m/s	Index o:	transmissible
v	Fréquence de rotation en Hz	Index 3:	concernant la fréquence de rotation de la tour
n	Temps en s		
t			

Application: Entraînements pour transporteurs à rouleaux

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Entraînement de rouleaux			
Couple minimal	M_{min}	Nm	$M_{min} = \mu \cdot m' \cdot g \cdot \frac{d}{2}$
Accélération maximale	a_{max}	m/s ²	$a_{max} = \mu \cdot g$
Couple Maximal	M_{max}	Nm	$M_{max} = \frac{2 \cdot g \cdot \mu \cdot J}{d}$
Moment d'inertie de masse	J	kgm ²	$J_{roul} = m' \cdot r^2$
	J	kgm ²	$J_{roul} = \frac{0,098 \cdot \rho \cdot l}{d_a^4 - d_1^4}$
Temps d'accélération	t_a	s	$t_a = \frac{J \cdot \omega}{M_a}$
	J_1	kgm ²	$J_1 = J_2 \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{J_2}{i^2}$
	J	kgm ²	$J = m \cdot r^2$ $J = \frac{G \cdot D^2}{4g}$ $B_{SJ} = J_1 \cdot Z$

Index 1 : relatif à la fréquence de rotation du rotor
 Index 2: relatif à la fréquence de rotation de l'axe de commande (rouleau)
 Index SI: relatif au Système International des Unités
 Index TS: relatif au Système Technique

FORMULES FREQUEMMENT UTILISEES

m'	Masse par rouleau en kg	t_a	Temps d'accélération en s
μ	Coefficient de friction	M_a	Moment d'accélération en Nm
G	Accélération terrestre en m/s^2 (ca. 9,81 m/s^2)	F	Fréquence de rotation en Hz
D	Diamètre du rouleau en m	I	Rapport de réduction
R	Rayon du rouleau en m	B_{Sl}	Facteur d'accélération en kgm^2/s
ρ	Densité en kg/m^3	Z	Fréquence d'enclenchement en Hz
L	Longueur in m		

Grandeurs physiques et quantités des entraînements électriques: généralités

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Loi ohmique	I	A	$I = \frac{U}{R}$
Perte de tension dans le conducteur	V	U	$U = I \cdot R$
Résistance du conducteur	R	Ω	$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{l}{K \cdot A}$
Résistance du conducteur à ° t			$R_t = R_{20} (1 + \alpha(t-20))$
Résistance spécifique		ρ	$\Omega \text{ mm}^2 / m$
Conductance spécifique		K	$1/\rho$
Section		A	mm^2
Longueur		L	m
Résistance à 20° C		R_{20}	
Coefficient de température		α	

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Travail	W	J	$W = P \cdot t$ $W = U \cdot I \cdot t$ $W = \frac{U^2}{R} \cdot t$
Puissance	P		$P = \frac{W}{t}$ $P = U \cdot I$ $P = I^2 \cdot R$ $P = \frac{U^2}{R}$

Grandeurs physiques et quantités des entraînements électriques: courant alternatif monophasé

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Puissance apparente	P_s	VA	$P_s = U \cdot I$
Puissance réelle	P	W	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$
Puissance réactive	P_b	VA	$P_b = U \cdot I \cdot \sin \varphi$
Relation entre ces puissances	P_s^2		$P_s^2 = P^2 + P_b^2$

Formule de la tension d'une résistance ohmique ou inductive	U	V	$U = I \cdot \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$	
Force électromotrice d'auto-induction	E_z	V	$E_z = - \omega \cdot L \cdot I$	
Facteur de travail			$\cos \varphi = \frac{P}{UI} = \frac{P}{P_s}$	
Flux dû au courant alterné	Φ	Vs	$\Phi = \frac{E_z}{4,44 \cdot N \cdot f}$	
Longueur d'onde	λ	M	$\lambda = \frac{300 \cdot 10^2}{f}$	
Type de résistance			Formule	Remarque
Résistance ohmique: lampes, bobine bifilaire	R	Ω	$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$	Résistance égale à celle du courant continu
Résistance Inductive	X_L	Ω	$X_L = L \cdot \omega$	Le courant retarde de 90° sur la tension
Résistance capacitive condensateurs	X_c	Ω	$X_c = \frac{1}{C \omega}$	Le courant avance de 90° sur la tension
Résistance ohmique + inductive bobine de réactance self; transformateur moteurs	Z	Ω	$Z = \sqrt{R^2 + (L \omega)^2}$	Le courant retarde sur la tension
Résistance ohmique + inductive + capacitive bobine de réactance + condensateurs	Z	Ω	$Z = \sqrt{R^2 + (L \omega - \frac{1}{C \omega})^2}$	Le courant peut aussi bien retarder ou avancer sur la tension

Grandeurs physiques et quantités des entraînements électriques: courant alternatif -triphase

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Valeurs de pointe			
Angle à un moment défini "t"	α_t		$\alpha_t = \omega \cdot t$
Courant à "t"	I_t	A	$I_t = I_{max} \cdot \sin \omega \cdot t = I_{max} \cdot \sin \alpha_t$
Tension à "t"	U_t	V	$U_t = U_{max} \cdot \sin \omega \cdot t = U_{max} \cdot \sin \alpha_t$

FORMULES FREQUEMMENT UTILISEES

Valeurs effectives			$I = I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{t_0} \int_0^{t_0} i^2 dt}$	cas général
			$U = U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{t_0} \int_0^{t_0} u^2 dt}$	
			$I = I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	sinusoïdale
			$U = U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$	courant alternatif
Décalage de phase			$i_t = I_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t \pm \varphi)$	
Branchement en étoile	V	U_L	$U_L = U \cdot \sqrt{3}$	
	A	I_L	$I_L = I$	
Branchement en triangle	V	U_L	$U_L = U$	
	A	I_L	$I_L = I \cdot \sqrt{3}$	
Puissance	W	P_w	$P_w = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi$	
Puissance réactive	P_b	VA	$P_b = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \sin \varphi \text{ [VA]}$	
Puissance active	P_w	W	$P_w = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi \text{ [W]}$	
Facteur de travail	$\cos \varphi$	-	$\cos \varphi = \frac{P_w}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L}$	

Grandeurs physiques et quantités des entraînements électriques: courant alternatif - triphasé: Moteurs à courant triphasé

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Puissance absorbée	P_o	W	$P_o = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$
Puissance de sortie	P_u	W	$P_u = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta$
Changement de température de l'enduit	ΔT	K	$\Delta T = \frac{R_w - R_k}{R_k} \cdot (235 + \vartheta) \text{ avec } \vartheta \text{ en } ^\circ\text{C}$

Grandeurs physiques et quantités des entraînements électriques: moteur à courant continu

Définition	Symbole	Unité SI	Formules
Puissance absorbée	P_o	W	$P_o = U \cdot I$
Puissance de sortie	P_u	W	$P_u = U \cdot I \cdot \eta$