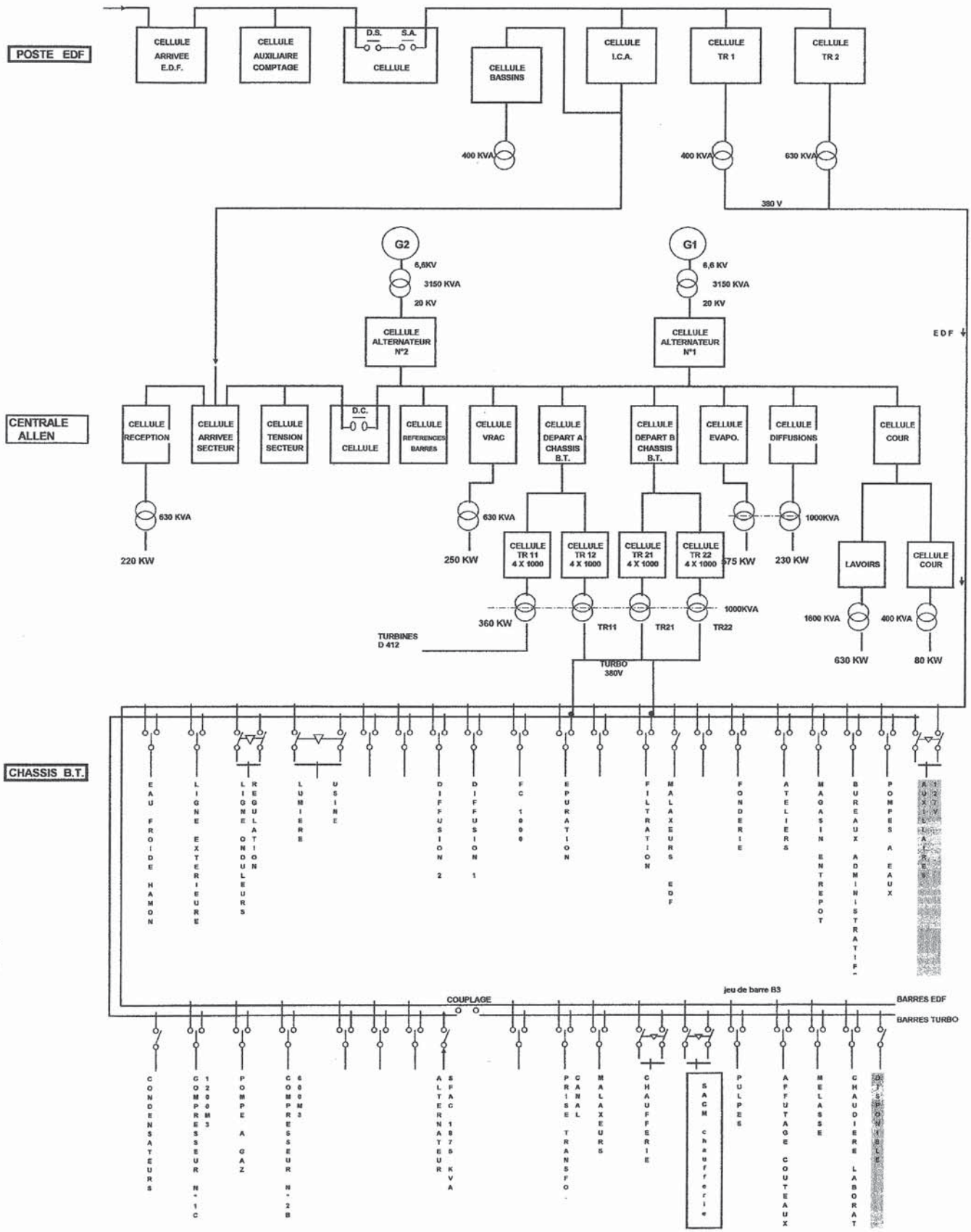
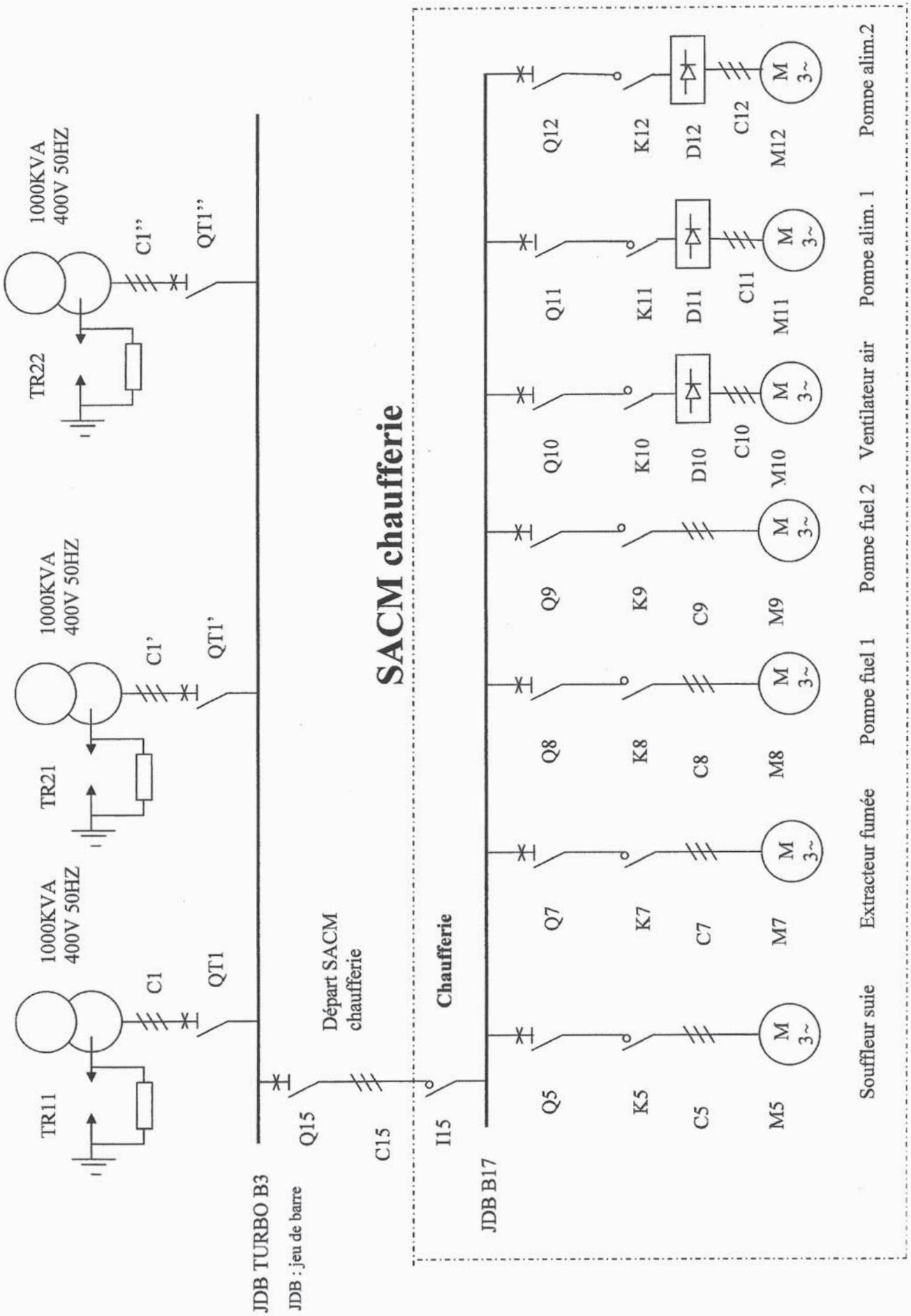
Annexe 1



Tournez la page S.V.P.

G


SACM chaufferie
1000KVA
400V 50HZ
TR11
TR21
TR22
C1
C1'
C1''
QT1
QT1'
QT1''
JDB TURBO B3
JDB : jeu de barre
Q15
C15
Départ SACM
chaufferie
I15
Chaufferie
JDB B17
Q5
K5
C5
M5
Souffleur suie
Q7
K7
C7
M7
Extracteur fumée
Q8
K8
C8
M8
Pompe fuel 1
Q9
K9
C9
M9
Pompe fuel 2
Q10
K10
D10
C10
M10
Ventilateur air
Q11
K11
D11
C11
M11
Pompe alim. 1
Q12
K12
D12
C12
M12
Pompe alim.2
M
3~

Caractéristiques des transformateurs triphasés.

transformateurs de distribution HTA / BT

transformateurs immergés de type cabine
de 100 à 2500 kVA
isolement ≤ 24 kV/410V

france transfo
GROUPE SCHNEIDER

description

Cette gamme est constituée de transformateurs correspondant à la spécification suivante:
- transformateurs triphasés, 50 Hz, pour installation à l'intérieur ou à l'extérieur(à préciser);
- immergés dans l'huile minérale[2] (autre diélectrique sur demande);
- étanches à remplissage total (ERT);
- couvercle boulonné sur cuve;
- refroidissement naturel de type ONAN;
- traitement et revêtement anticorrosion standard;
- teinte finale gris RAL 7033.

normes

Ces transformateurs sont conformes à la norme NF C 52 112-1 (juin 1994) harmonisée avec le document HD 428 S1 du CENELEC.

équipement de base

Chaque transformateur comporte:
- 1 commutateur de réglage cadenassable situé sur le couvercle (manœuvrable hors tension); ce commutateur agit sur la plus haute tension assignée pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation;
- 3 traversées embrochables HN 52 S 61, 250A / 24 kV - côté HTA;
- 4 traversées passe-barres BT uniquement à partir de 250 kVA; pour 100 et 160 kVA: 4 traversées porcelaine BT;
- 2 emplacements de mise à la terre sur le couvercle;
- 4 galets de roulement plats orientables;
- 2 anneaux de levage et de décuvage;
- 1 plaque signalétique fixable sur les 4 faces;
- 1 orifice de remplissage;
- 1 dispositif de vidange;
- indice de protection IP 00.

options

Peuvent être prévus en option, les accessoires suivants:
- 3 connecteurs séparables HN 52 S 61 - 250 A / 24 kV, droits ou en équerre côté HTA (préciser impérativement les caractéristiques du câble);
- 3 traversées porcelaine HTA;
- 4 traversées porcelaine BT à partir de 250 kVA;
- système de verrouillage des traversées embrochables (serrure non fournie);
- capot BT plombable (possible uniquement avec traversées embrochables côté HTA et avec traversées passe-barres côté BT);
- dispositifs de contrôle et de protection: thermomètre, thermostat, relais DGPT2, etc.

Nota: les options ci-dessus évoquent les cas usuels et ne sont pas limitatives. Pour des compléments éventuels, nous consulter.

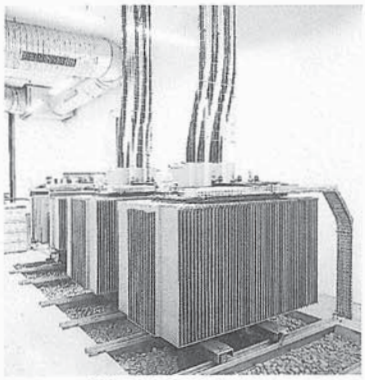
1 000 kVA - 20 kV / 410 V

Ce transformateur est garanti réalisé avec des constituants neufs et exempts de tout élément de récupération susceptible d'avoir été pollué par des PCB.

We warrant that this transformer has been manufactured with new material and is totally free from second hand parts polluted with PCB's.

Etiquette apposée sur tous les transformateurs.

France Transfo garantit que les transformateurs sont réalisés avec des constituants neufs et exempts de PCB (taux <2 ppm), dans le strict respect des normes en vigueur.



1000 kVA - 20 kV / 410 V

caractéristiques électriques

puissance assignée (kVA)		100	160	250	315*	400	500*	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
tension assignée	primaire	15 ou 20 kV												
	secondaire à vide	410 V entre phases, 237 V entre phase et neutre												
niveau d'isolement assigné [4]	primaire	17,5 kV pour 15 kV 24 kV pour 20 kV												
réglage (hors tension)		± 2,5 % ou ± 5 % ou ± 5 %												
couplage		Dyn 11												
pertes (W)	à vide	210	460	650	800	930	1100	1300	1220	1470	1800	2300	2750	3350
	dues à la charge	2150	2350	3250	3900	4600	5500	6500	10700	13000	16000	20000	25500	32000
tension de court-circuit (%)		4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
courant à vide (%)		2,5	2,3	2,1	2	1,9	1,9	1,8	2,5	2,4	2,2	2	1,9	1,8
courant d'enclenchement	Ie/In valeur crête	14	12	12	12	12	12	11	10	10	9	9	8	8
	constante de temps	0,15	0,2	0,22	0,24	0,25	0,27	0,3	0,3	0,35	0,35	0,4	0,45	0,5
chute de tension à pleine charge (%)	cos φ = 1	2,21	1,54	1,37	1,31	1,22	1,17	1,11	1,51	1,47	1,45	1,42	1,45	1,45
	cos φ = 0,8	3,75	3,43	3,33	3,30	3,25	3,22	3,17	4,65	4,63	4,62	4,60	4,61	4,62
rendement (%) charge 100 %	cos φ = 1	97,69	98,27	98,46	98,53	98,64	98,70	98,78	98,53	98,57	98,60	98,63	98,61	98,61
	cos φ = 0,8	97,13	97,85	98,09	98,17	98,30	98,38	98,48	98,17	98,22	98,25	98,29	98,27	98,26
rendement (%) charge 75 %	cos φ = 1	98,14	98,54	98,70	98,75	98,84	98,89	98,96	98,81	98,84	98,86	98,88	98,87	98,87
	cos φ = 0,8	97,69	98,18	98,37	98,44	98,56	98,62	98,71	98,51	98,56	98,58	98,61	98,60	98,60
bruit[3]	puissance acoustique LWA	53	59	62	64	65	67	67	68	68	70	71	72	74
(dBA)	pression acoustique LPA à 0,3 mètre	43	48	51	53	54	55	55	55	55	56	57	58	59

* puissances non préférentielles.
(1) Pertes dues à la charge à 75°C.
(2) Classification des diélectriques liquides suivant la norme NF C 27-300 :
- O1 pour l'huile minérale;
- K3 pour l'huile silicone.

(3) Mesures selon CEI 551

(4) Rappel sur les niveaux d'isolement :

niveau d'isolement assigné (kV)	7,2	12	17,5	24
kV eff, 50 Hz - 1 mn	20	28	38	50
kV choc 1,2/50 µs	60	75	95	125

Tournez la page S.V.P.

Annexe B1

Caractéristiques des départs du châssis SACM.

Nous prendrons : **facteur de puissance Cos φ = 0,87 et rendement η = 90%.**

Repères	Désignation	Pu (KW)	Tensions (V)	N (tr/mn)
Moteur M5	Souffleur suie	0,75	230 / 400	1500
Moteur M7	Extracteur fumée	2,2	230 / 400	3000
Moteur M8	Pompe fuel 1	4	400 / 690	3000
Moteur M9	Pompe fuel 2	4	400 / 690	3000
Moteur M10	Ventilateur air	37	230 / 400	1500
Moteur M11	Pompe alimentation 1	75	400 / 690	3000
Moteur M12	Pompe alimentation 2	75	400 / 690	3000

Caractéristiques des câbles et des jeux de barres.

Repères et liaisons	Longueur (m)	Section (mm^2 / phase)	Type
C1 TR12 → QT1	5	3 x 300	R2V cuivre
C1' TR21 → QT1'	5	3 x 300	R2V cuivre
C1'' TR22 → QT1''	5	3 x 300	R2V cuivre
B3	4	5mm x 50mm	JDB
C15 JDB B3 → JDB B17	70	300	R2V cuivre
B17	1	5mm x 50mm	JDB
C5 JDB B17 → M5	65	2,5	R2V cuivre
C7 JDB B17 → M7	75	2,5	R2V cuivre
C8 JDB B17 → M8	60	2,5	R2V cuivre
C9 JDB B17 → M9	60	2,5	R2V cuivre
C10 JDB B17 → M10	55	25	R2V cuivre
C11 JDB B17 → M11	35		R2V cuivre
C12 JDB B17 → M12	35		R2V cuivre

JDB : jeu de barres.

Annexe B2

Caractéristiques des disjoncteurs.

Repères	types	Calibre IN (A)	Module protection
QT1 ; QT1' ; QT1''	NW16H1		micrologic
Q15	NS400H	400	STR23SE
Q5	GV2P07		Disjoncteur moteur
Q7	GV2P10		Disjoncteur moteur
Q8	GV2P14		Disjoncteur moteur
Q9	GV2P14		Disjoncteur moteur
Q10	NS80H		MA
Q11			
Q12			

Résistances (R) et réactances (X) par phase des principaux éléments du circuit.

Elément	R	X
Disjoncteur	négligeable	0,15 mΩ
Jeu de barre	Calculée avec ρ	0,15 mΩ/m
Câble unipolaire	Calculée avec ρ	0,08 mΩ/m/conducteur
Contacteur ; fusible Interrupteur	négligeable	Négligeable

Caractéristiques générales du cuivre.

Résistivité du cuivre à 0°C	$\rho_0 = 2,25 .10^{-8}$ Ωm
Coefficient de température	$\alpha = 3,93. 10^{-3}$ °C^{-1}
Masse volumique	8900 kg/m^3
Température de fusion	1083 °C

Caractéristiques générales de l'aluminium.

Résistivité de l'aluminium à 0°C	$\rho_0 = 2,42 .10^{-8}$ Ωm
Coefficient de température	$\alpha = 4,3. 10^{-3}$ °C^{-1}
Masse volumique	2600 kg/m^3
Température de fusion	660 °C

Tournez la page S.V.P.

Disjoncteurs Compact NS de 100 à 630 A, déclencheurs

Caractéristiques et choix

Compact NS250H

Compact NS630L

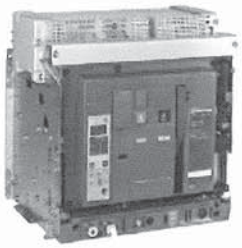
disjoncteurs Compact			
nombre de pôles			
commande	manuelle	à maneton	
		rotative directe ou prolongée	
	électrique		
raccordement	fixe		prises avant
			prises arrières
	débrochable sur socle		prises avant
			prises arrières
	débrochable sur châssis		prises avant
			prises arrières
caractéristiques électriques suivant IEC 60947-2 et EN 60947-2			
courant assigné (A)	In	40° c	
		65° c	
tension assignée d'isolement (V) Ui			
tension de tenue aux chocs kV)	Uimp		
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz	
		CC	
type de disjoncteur			
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	CA	220/240 V
		50/60 Hz	380/415 V
			440 V
			500 V
			525 V (2)
			660/690 V (4)
		CC	250 V (1P)
			500 V (2P)
pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)	Ics	% Icu	
aptitude au sectionnement			
catégorie d'emploi			
endurance (cycles F/0)	mécanique		
	électrique	440 V	In/2
			In
caractéristiques électriques suivant NEMA AB1			N
pouvoir de coupure (kA)		240 V	
		480 V	
		600 V	
caractéristiques électriques suivant UL508			
pouvoir de coupure (kA)		240 V	
		480 V	
		600 V	
protections et mesures			
déclencheurs			
protections contre les surcharges	long retard	Ir (In x ...)	
protections contre les courts circuits	court retard	Isd (Ir x ...)	
	instantanée	Ii (In x ...)	
protections contre les défauts terre		Ig (In x ...)	
sélectivité logique		ZSI	
protection différentielle additionnelle		par bloc Vigi	
		par relais Vigirex associé	
mesure des courants			
auxiliaires de mesure, signalisation et commande complémentaires			
contacts de signalisation			
déclencheurs voltmétriques à émission de courant MX et à minimum de tension MN			
indicateur de présence tension			
bloc transformateur de courant et bloc ampèremètre			
bloc surveillance d'isolement			
communication à distance par bus			
signalisation d'états de l'appareil			
commande à distance de l'appareil			
transmission des réglages commutateurs			
signalisation et identification des protections et alarmes			
transmission des courants mesurés			
installation			
accessoires	plages et épanouisseurs		
	cache-bornes et séparateurs de phases		
	cadres de face avant		
	kit d'isolement pour U > 600 V et Icc > 75 kA (4)		
dimensions (mm) L x H x P	fixe, prises avant		2-3P
			4P
masses (kg)	fixe, prises avant		3P
			4P
inversion de sources (voir chapitre inverseurs de sources)			
inverseurs manuels, télécommandés ou automatiques			

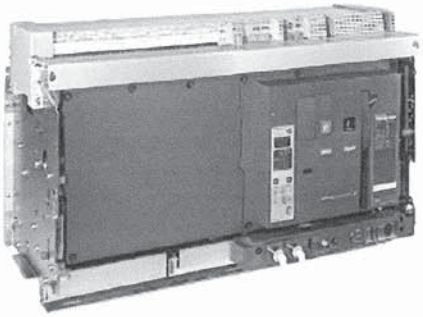
(1) 2P en boîtier 3P en type N seulement.
(2) Pour les tensions d'emploi > 525 V, les déclencheurs sont spécifiques.
(3) Tension d'emploi < 500V.
(4) Avec kit d'isolement pour U > 600 V et Icc > 75 kA.

NS100			NS125E	NSA160N	NS160			NS250			NS400			NS630		
2[1], 3, 4			3, 4	3,4	2[1], 3, 4			2[1], 3, 4			3, 4			3, 4		
■			■		■			■			■			■		
■			-		■			■			■			■		
■			-		■			■			■			■		
■			■		■			■			■			■		
■			■		■			■			■			■		
■			-		■			■			■			■		
■			-		■			■			■			■		
■			-		■			■			■			■		
■			-		■			■			■			■		
100			125	160	160			250			400			630		
100			-		150			220			320			500		
750			750	500	750			750			750			750		
8			8	8	8			8			8			8		
690			500	500	690			690			690			690		
500			-	250	500			500			500			500		
N	H	L	E	N	N	H	L	N	H	L	N	H	L	N	H	L
85	100	150	25	50	85	100	150	85	100	150	85	100	150	85	100	150
25	70	150	16	30	38	70	150	36	70	150	45	70	150	45	70	150
25	65	130	10	15	35	65	130	35	65	130	42	65	130	42	65	130
18	50	100	6		30	50	70	30	50	70	30	50	100	30	50	70
18	35	100	-		22	35	50	22	35	50	22	35	100	22	35	50
8	10	75	-		8	10	20	8	10	20	10	20	75	10	20	35
50	85	100		10 (2P)	50	85	100	50	85	100	-	85	-	-	85	-
50	85	100			50	85	100	50	85	100	-	85	-	-	85	-
100%			50%	50%	100%			100%			100%			100%Pf		
■			■	■	■			■			■			■		
A			A	A	A			A			A			A		
50 000			10 000	10 000	40 000			20 000			15 000			15 000		
50 000			6 000	40 000	40 000			20 000			12 000			8 000		
30 000			6 000	5 000	20 000			10 000			6 000			4 000		
H	L	E	N	N	H	L	N	H	L	N	H	L	N	H	L	
85	100	200	5	85	85	100	200	85	100	200	85	100	200	85	100	200
25	65	130	5	35	35	65	130	35	65	130	42	65	130	42	65	130
10	35	50	-	20	20	35	50	20	35	50	20	35	50	20	35	50
N	H	L			N	H	L	N	H	L	N	H	L	N	H	L
85	85	-	-		85	85	-	85	85	-	85	85	-	85	85	-
25	65	-	-		35	65	-	35	65	-	42	65	-	42	65	-
10	10	-	-		10	10	-	18	18	-	18	18	-	30	30	-
TM (magnéto-thermique)			non interchangeable	non interchangeable	STR22 (électronique)						STR23 (2) (électronique)			STR53 (2) (électronique)		
■			-		■						■			■		
-			-		■						■			■		
■			-		■						■			■		
-			-		-						-			■		
-			-		-						-			■		
■			■	■	■						■			■		
■			■	■	■						■			■		
-			-		-						-			■		
■			■	■	■						■					
■			■	■	■						■					
■			-		■						■					
■			-		■						■					
■			-		■						■					
■			-		■						■			■		
■			-		■						■			■		
-			-		-						-			■		
-			-		-						-			■		
-			-		-						-			■		
■			■		■						■					
■			■	■	■						■					
■			■		■						■					
■											■					
105 x 161 x 86			105 x 161 x 86	90 x 120 x 82,5	105 x 161 x 86						140 x 255 x 110					
140 x 161 x 86				120 x 120 x 82,5	140 x 161 x 86						185 x 255 x 110					
1,6 à 1,9			1,7	1,1	1,6 à 1,9						6,0					
2,1 à 2,3			2,3	1,4	2,1 à 2,3						7,8					
■			-		■						■					

Tournez la page S.V.P.

Disjoncteurs Masterpact NW08 à NW63 et unités de contrôle associées





disjoncteurs Masterpact		
nombre de pôles		3 / 4
tension assignée d'isolement (V)	Ui	1000/1250
tension de tenue aux chocs (kV)	Uimp	12
tension assignée d'emploi (V CA 50/60 Hz)	Ue	690 / 1150
aptitude au sectionnement	IEC 60947-2	
degré de pollution	IEC 60664-1	4
caractéristiques des disjoncteurs suivant IEC 60947-2		
courant assigné (A)	In	à 40 °C
calibre du 4e pôle (A)		
calibre des capteurs (A)		
type de disjoncteur		
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	220/415 V
V CA 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1150 V
pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)	Ics	% Icu
courant assigné de courte durée admissible (kA eff)	Icw	1 s
V CA 50/60 Hz		3 s
tenue électrodynamique (kA crête)		
protection instantanée intégrée (kA crête ± 10 %)		
pouvoir assigné de fermeture (kA crête)	Icm	220/415 V
V CA 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1150 V
temps de coupure (ms)		
temps de fermeture (ms)		
caractéristiques des disjoncteurs suivant NEMA AB1		
pouvoir de coupure (kA)		240 V
V CA 50/60 Hz		480 V
		600 V

protections et mesure
unités de contrôle interchangeables

protections contre les surcharges	long retard	Ir (In x ...)
protections contre les courts-circuits	court retard	Isd (Ir x ...)
	instantanée	Ii (In x ...)
protections contre les défauts terre		Ig (In x ...)
protection différentielle résiduelle		IΔn
sélectivité logique		ZSI
protection du 4e pôle		
mesure des courants		
mesure des puissances		
paramétrage des protections		
délestage/relestage en fonction du courant ou de la puissance		
analyse des harmoniques		
alarmes programmables		

installation, raccordement et maintenance

durée de vie cycles F/O x 1000	mécanique	avec maintenance		
		sans maintenance		
	électrique	sans maintenance		440 V
				690 V
				1150 V
	commande moteur (AC3-947-4)			690 V
raccordement			débrochable	PAV
				PAR
			fixe	PAV
				PAR
dimensions (mm) H x L x P			débrochable	3P
				4P
			fixe	3P
				4P
masses (kg) (valeurs approchées)			débrochable	3P/4P
			fixe	3P/4P

(1) Cf courbe de limitation chapitre K.
(2) Sauf 4000 A.

Annexe B6

NW08	NW10	NW12	NW16		NW20					NW25	NW32	NW40		NW40b	NW50	NW63
800	1000	1250	1600		2000					2500	3200	4000		4000	5000	6300
800	1000	1250	1600		2000					2500	3200	4000		4000	5000	6300
400 à 800	400 à 1000	630 à 1250	800 à 1600		1000 à 2000					1250 à 2500	1600 à 3200	2000 à 4000		2000 à 4000	2500 à 5000	3200 à 6300
N1	H1	H2	L1 (1)	H10	H1	H2	H3	L1 (1)	H10	H1	H2	H3	H10	H1	H2	
42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-	100	150	
42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-	100	150	
42	65	85	130	-	65	85	130	130	-	65	85	130	-	100	130	
42	65	85	100	-	65	85	100	100	-	65	85	100	-	100	100	
-	-	-	-	50	-	-	-	-	50	-	-	-	50	-		
100 %					100 %					100 %				100 %		
42	65	85	30	50	65	85	65	30	50	65	85	65	50	100	100	
22	36	50	30	50	36	50	65	30	50	36	50	65	50	100	100	
88	143	187	90	105	143	187	190	90	105	143	187	190	105	220	220	
sans	sans	190	80	sans	sans	190	150	80	sans	sans	190	150	sans	sans	270	
88	143	220	330	-	143	220	330	330	-	143	220	330	-	220	330	
88	143	220	330	-	143	220	330	330	-	143	220	330	-	220	330	
88	143	187	286	-	143	187	286	286	-	143	187	286	-	220	286	
88	143	187	220	-	143	187	220	220	-	143	187	220	-	220	220	
-	-	-	-	105	-	-	-	-	105	-	-	-	105	-		
25	25	25	10	25	25	25	25	10	25	25	25	25	25	25	25	
< 70					< 70					< 70				< 80		
42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-	100	150	
42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-	100	150	
42	65	85	100	-	65	85	100	100	-	65	85	100	-	100	100	

Micrologic 2	Micrologic 5			Micrologic 6			Micrologic 7		
2.0 A	5.0 A	5.0 P	5.0 H	6.0 A	6.0 P	6.0 H	7.0 A	7.0 P	7.0 H
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	-	■	■	■	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	■	■	-	■	■	-	■	■
-	-	■	■	-	■	■	-	■	■
-	-	■	■	-	■	■	-	■	■
-	-	-	■	-	-	■	-	-	■
-	-	-	■	-	-	■	-	-	■

25					20					20				10		
12,5					10					10				5		
10	10	10	3	-	8	8	2	3	-	5	5	1,25	-	1,5	1,5	
10	10	10	3	-	6	6	2	3	-	2,5	2,5	1,25	-	1,5	1,5	
-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5	-	-	
10	10	10	-		6	6	6	-	-	2,5	2,5	2,5	-	-	-	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	-	-	■	■	-	-	-	■ (2)	■ (2)	-	-			
■	■	■	-	-	■	■	-	-	-	■	■	-	-	■	■	
439 x 441 x 395														479 x 786 x 395		
439 x 556 x 395														479 x 1016 x 395		
352 x 422 x 297														352 x 767 x 297		
352 x 537 x 297														352 x 997 x 297		
90/120														225/300		
60/80														120/160		

choix des capteurs

calibre du capteur (A)	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
réglage du seuil Ir (A)	160 à 400	250 à 630	320 à 800	400 à 1000	500 à 1250	630 à 1600	800 à 2000	1000 à 2500	1250 à 3200	1600 à 4000	2000 à 5000	2500 à 6300

Tournez la page S.V.P.

Pompes industrielles

Généralités

Méthode de sélection

Ce qu'il faut connaître

LE DEBIT

Le débit est la quantité d'eau recueillie à la sortie de la pompe en un temps donné. Cette quantité s'exprime en mètres cubes/heure (m^3/h) ou en litres/minute (l/mn).

Quelques valeurs de base :

Exemple de consommation journalière
- Par personne ..... 80 à 100 l
- Par bain ..... 100 à 150 l
- Par chasse d'eau de WC et par personne ..... 30 l
- Lavage d'une automobile ..... 100 l
- Par tête de gros bétail ..... 80 l
- Par tête de petit bétail (porc, veau, mouton) ..... 20 l
- Par m^2 de jardin à arroser ..... 4 à 8 l

Le débit de la pompe est obtenu en étalant la consommation journalière sur deux à trois heures de service.

Habitat :
- Habitation individuelle standard ou résidence secondaire 1 salle de bain, 1 robinet d'arrosage ..... 2 à 2,5 m^3/h
- Habitation individuelle "confort" 2 salles de bain, équipement ménager 2 robinets d'arrosage..... 3 à 3,5 m^3/h
- Habitation rurale avec arrosage potager..... 2,5 à 4 m^3/h
- Exploitation agricole de moyenne importance..... 4 à 6 m^3/h

Arrosage :
- Arroseur tournant ..... 500 à 1000 l/h
- Asperseur circulaire ..... 1000 à 1300 l/h
- Arroseur rotatif 20/27 ..... 1000 à 3300 l/h
- Arroseur rotatif 33/42 ..... 1000 à 5000 l/h
- Arroseur oscillant ..... 1000 à 1500 l/h
- "Sprinkler" ..... 1000 à 1500 l/h

LA PRESSION

La pression utile : comme son nom l'indique, c'est la pression d'eau en bar (ou kg/cm^2) nécessaire au point d'utilisation (robinet, entrée d'une machine, etc.).

ATTENTION :
Contrairement aux débits, les pressions utiles ne s'additionnent pas. Pour deux arroseurs nécessitant chacun 1,5 bar en fonctionnement simultané, la pression utile sera toujours de 1,5 bar.

Exemple de pression utile :

Habitat :
- Alimentation d'une habitation ..... 1,5 à 3 bar
- Robinet d'arrosage / Utilisation diverse ..... 1,5 à 2 bar
- Robinet de lavage ..... 5 à 6 bar

Arrosage :
- Arroseur tournant ..... 0,8 bar
- Asperseur circulaire ..... 2 bar
- Arroseur rotatif ..... 0,4 bar
- Arroseur oscillant ..... 3 bar

Irrigation :
- Irrigation professionnelle ..... 6 bar et +

PERTES DE CHARGE

Tout liquide véhiculé à l'intérieur d'une tuyauterie est soumis à des contraintes et des frottements appelés "pertes de charge". Ces pertes de charge s'expriment en mètres de colonne d'eau (mCE) et sont liées à la section du tuyau, au débit véhiculé et à la température de l'eau.

ATTENTION :
La perte de charge est un facteur très important. Il vaut mieux éviter les trop grandes longueurs de tuyauterie de faible diamètre, et se méfier de l'entartrage dans les tuyauteries anciennes.

Choix des tuyaux
Pour connaître la dimension de la tuyauterie en fonction du débit, se servir du tableau suivant.

Dimensions conduite	20/27 3/4"	26/34 1"	33/42 11/4"	40/49 11/2"	50/60 2"	60/70 21/4"
Debit m^3/h	0,7	1,5	3	4	8	10

Dimensions conduite	66/76 21/2"	80/90 3"	102/114 4"	125	150	175
Debit m^3/h	15	20	36	60	90	140

En fonction de la dimension des tuyaux, et du débit, le tableau ci-dessous permet de déterminer les pertes de charge.

Exemple :
- Débit : 2 m^3/h
- Diamètre tuyauterie : 1" (26/34)
- Longueur tuyauterie : 50 m

☞ Pertes de charge par mètre de tuyau : 90 mm ou 0,09 M.C.E.

☞ Pertes de charge totales : 0,09 x 50 = 4,5 M.C.E.

Pertes de charge
Dans les tuyaux neufs en millimètres de colonne d'eau par mètre de tuyau.

Debit en m^3/h	15/21 1/2"	20/27 3/4"	26/34 1"	33/42 1" 1/4	40/49 1" 1/2	50/60 2"	60/70 2" 1/4	66/76 2" 1/2	80/90 3"	102/114 4"	125	150	175
0,2	15	3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	100	20	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7	200	40	10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	400	80	21	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
1,5	-	170	50	10	5	1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	300	90	20	9	3	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	210	45	22	6	3	1	-	-	-	-	-
4	-	-	320	76	35	10	6	2	1	-	-	-	-
5	-	-	-	130	60	18	9	4	2	-	-	-	-
6	-	-	-	170	80	25	13	5	3	-	-	-	-
7	-	-	-	250	120	35	17	7	3	-	-	-	-
8	-	-	-	330	140	45	23	10	5	1	-	-	-
9	-	-	-	-	190	57	28	12	6	2	-	-	-
10	-	-	-	-	230	70	35	15	7	2	-	-	-
12	-	-	-	-	330	100	50	22	10	3	1	-	-
15	-	-	-	-	-	150	73	34	16	5	2	-	-
20	-	-	-	-	-	260	140	60	28	8	3	1	-
30	-	-	-	-	-	-	315	135	63	19	6	2	1
40	-	-	-	-	-	-	-	240	112	33	11	4	2
50	-	-	-	-	-	-	-	375	175	52	17	7	3
60	-	-	-	-	-	-	-	-	250	76	24	10	4
70	-	-	-	-	-	-	-	-	340	102	33	13	5
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	43	17	6
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210	68	26	10
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153	58	22

- Pour les tuyaux en matière plastique, multiplier ces valeurs par le coefficient 0,7.
- Pour les coudes, clapets de retenue, clapet de pied, crépine, compter 2 mètres de longueur fictive de tuyau pour chaque accessoire.

Pompes industrielles

Méthode de sélection

Ce qu'il faut connaître

DETERMINATION PRODUIT

• **Pour la détermination d'une électro-pompe, il est impératif de connaître :**

- Le débit (Q) en m^3/h
- La HMT en m.C.E.

• **Détermination de la hauteur manométrique totale (HMT)**

Se calcule en faisant la somme de :

HGA : Hauteur Géométrique d'Aspiration
C'est la différence de niveau entre les plus basses eaux et l'axe de la pompe. Elle s'exprime en mètres.

+ HGR : Hauteur Géométrique de refoulement
C'est la différence de niveau entre l'axe de la pompe et le point le plus élevé de la distribution.
Elle s'exprime en mètres.

+ Pa : Pertes de charge dans la tuyauterie d'aspiration

+ Pr : Pertes de charge dans la tuyauterie de refoulement

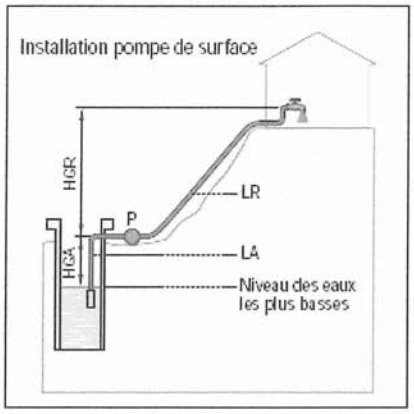
+ P : Pression utile

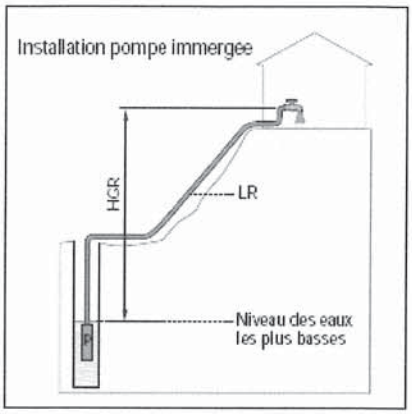
Pour le calcul de la hauteur manométrique, toutes les valeurs doivent être exprimées en mètre de colonne d'eau (m.C.E.).
Pour ce faire, tenir compte de la conversion :
1 bar = 10 mètres de colonne d'eau

ATTENTION :
Il faut toujours vérifier que la capacité d'aspiration de la pompe soit supérieure à la HMA.

Rappel : HMA (hauteur manométrique d'aspiration) = HGA (hauteur géométrique d'aspiration) + Pa (pertes de charges dans la tuyauterie d'aspiration).

SCHEMAS D'INSTALLATION





EXEMPLE DE CALCUL
(pompe de surface)

• Caractéristiques voulues :
- Débit : 2 m^3/h
- Pression utile : 1,3 bar = 13 m

• Données :
HGA = 4 m ; LA = 7 m
HGR = 6 m ; LR = 60 m

• Dimension recommandée de la tuyauterie :
1" 26/34

• Pertes de charge dans la tuyauterie par mètre de tuyau :
90 mm = 0,09 m

• Hauteur manométrique d'aspiration (HMA) :
- HGA + pertes de charge à l'aspiration
- 4 m + (0,09 x 7) = 4,63 m

• Hauteur manométrique de refoulement (HMR) :
- HGR + pertes de charge ou refoulement + pression utile
- 6 m + (0,09 x 60) + 13 = 24,40 m

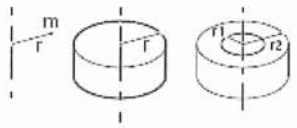
• Hauteur manométrique totale (HMT) :
- HMA + HMR
- 4,63 + 24,40 = 29 m

Il faut donc une pompe délivrant un débit de 2 m^3/h pour une hauteur manométrique totale (HMT) de 29 m.C.E.

Tournez la page S.V.P.

Annexe D1

FORMULAIRE MECANIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Force	$F = m \cdot \gamma$	F en N m en kg γ en m/s²	Une force F est le produit d'une masse m par une accélération γ.
Poids	$G = m \cdot g$	G en N m en kg $g = 9.81$ m/s²	
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 ω 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	$t = J \cdot \frac{\omega}{M_A}$	t en s J en kg.m² ω en rad/s M_A en N.m	J moment d'inertie du système M_A moment d'accélération Nota : Tous les calculs se rapportent à une seule vitesse de rotation ω. Les inerties à la vitesse ω' sont ramenées à la vitesse ω 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	$J = m \cdot r^2$ $J = m \cdot \frac{r^2}{2}$ $J = m \cdot \frac{r^2_1 + r^2_2}{2}$	J en kg.m² m en kg r en m	
Inertie d'une masse mouvement linéaire	$J = m \cdot \left(\frac{V}{\omega}\right)^2$	J en kg.m² m en kg v en m/s ω en rad/s	Moment d'inertie d'une masse en mouvement linéaire ramené à un mouvement de rotation.
Temps d'arrêt	$t_a = t_c + t_2 + t_r$	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_r Temps de freinage du frein
Temps de freinage	$t_r = \frac{(J_m + J_c)\,\omega_N}{M_f \pm M_c}$	J en kg.m² M en N.m ω en rad/s	J_m Moment d'inertie du moteur frein, J_c Moment d'inertie de la charge ω_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.m² m en kg v en m/s ω en rad/s	J_1 Moment d'inertie tournant à ω_N vitesse angulaire moteur J_2 Moment d'inertie tournant à ω_2 vitesse angulaire charge m Masse se déplaçant à ω vitesse linéaire
Distance d'arrêt	$l_a = v\left(t_c + t_2 + \frac{t_r}{2}\right)$	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	$a = \frac{\omega_N}{2\pi}\left(t_c + t_2 + \frac{t_r}{2}\right)$	ω 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 répétitibilité 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 ± 20 % ; avec électro-aimant alternatif, ou continu avec coupure sur continu, et soins particuliers : ± 10 %.