

Partie J

Autres documents

V4.0



Sommaire

Extrait du schéma de distribution de la SPCC _____	J 3
Formulaire baccalauréat professionnel Métiers de l'électricité _____	J 3
Extraits du mémento Schneider : Grandeurs et unités de mesure _____	J 4
Extraits du mémento Schneider : Formules électriques _____	J 4
Extraits du mémento Schneider : Formules mécaniques _____	J 5
Extraits du mémento Schneider : Les régimes de neutre _____	J 6
Extraits du mémento Schneider : Entraînement des machines _____	J 7
Alphabet grec _____	J 8
Lexique technique _____	J 8

Extrait du schéma de distribution de la SPCC Formulaire baccalauréat professionnel Métiers de l'électricité

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MEL.EC.ORG

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Métiers de l'électricité

<p>Fonction f</p> <p>$f(x) = ax + b$</p> <p>x^2</p> <p>x^3</p> <p>$\frac{1}{x^2}$</p> <p>$\frac{1}{x}$</p> <p>$\ln x$</p> <p>e^x</p> <p>e^{ax+b}</p> <p>$\sin x$</p> <p>$\cos x$</p> <p>$\sin(ax+b)$</p> <p>$\cos(ax+b)$</p> <p>$u(x) + v(x)$</p> <p>$a u(x)$</p> <p>$u(x)v(x)$</p> <p>$\frac{1}{u(x)}$</p> <p>$\frac{u(x)}{v(x)}$</p> <p>$\frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{[v(x)]^2}$</p>	<p>Dérivées f'</p> <p>$f'(x) = a$</p> <p>$2x$</p> <p>$3x^2$</p> <p>$-\frac{1}{x^2}$</p> <p>$-\frac{1}{x^2}$</p> <p>$\frac{1}{x}$</p> <p>e^x</p> <p>ae^{ax+b}</p> <p>$\cos x$</p> <p>$-\sin x$</p> <p>$a \cos(ax+b)$</p> <p>$-a \sin(ax+b)$</p> <p>$u'(x) + v'(x)$</p> <p>$a u'(x)$</p> <p>$u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$</p> <p>$-\frac{u'(x)}{u(x)^2}$</p> <p>$\frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{[v(x)]^2}$</p>	<p>Logarithme népérien : \ln</p> <p>$\ln(ab) = \ln a + \ln b$</p> <p>$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$</p> <p>$\ln(e^x) = x$</p> <p>$\ln(e^a)^n = n \ln a$</p> <p>Equations différentielles</p> <p>$y' - ay = 0 \Rightarrow y = k e^{ax}$</p> <p>$y' + ay = 0 \Rightarrow y = a \cos ax + b \sin ax$</p> <p>Trigonométrie</p> <p>$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$</p> <p>$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$</p> <p>$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$</p> <p>$= 1 - 2 \sin^2 a$</p> <p>$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$</p> <p>Nombres complexes ($i^2 = -1$)</p> <p>forme algébrique</p> <p>$z = x + jy$</p> <p>$\bar{z} = x - jy$</p> <p>$z = \sqrt{x^2 + y^2}$</p> <p>$\rho = z$</p> <p>$\theta = \arg(z)$</p> <p>forme trigonométrique</p> <p>$z = \rho(\cos \theta + j \sin \theta)$</p> <p>$\bar{z} = \rho(\cos \theta - j \sin \theta)$</p> <p>Calcul vectoriel dans le plan</p> <p>$\vec{v} \cdot \vec{v} = x^2 + y^2$</p> <p>$\ \vec{v}\ = \sqrt{x^2 + y^2}$</p> <p>Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:</p> <p>$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \ \vec{v}\ \ \vec{v}'\ \cos(\hat{v}, \hat{v}')$</p> <p>$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$</p> <p>Aires dans le plan</p> <p>Triangle : $\frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$ Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$</p> <p>Disque : πR^2</p> <p>Aires et volumes dans l'espace</p> <p>Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh</p> <p>Sphère de rayon R : Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$</p> <p>Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} Bh$</p> <p>Calcul intégral</p> <p>* Relation de Chasles :</p> <p>$\int_a^b f(t) dt = \int_a^c f(t) dt + \int_c^b f(t) dt$</p> <p>* $\int_a^b (f + g)(t) dt = \int_a^b f(t) dt + \int_a^b g(t) dt$</p> <p>* $\int_a^b k f(t) dt = k \int_a^b f(t) dt$</p>
--	---	--

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$

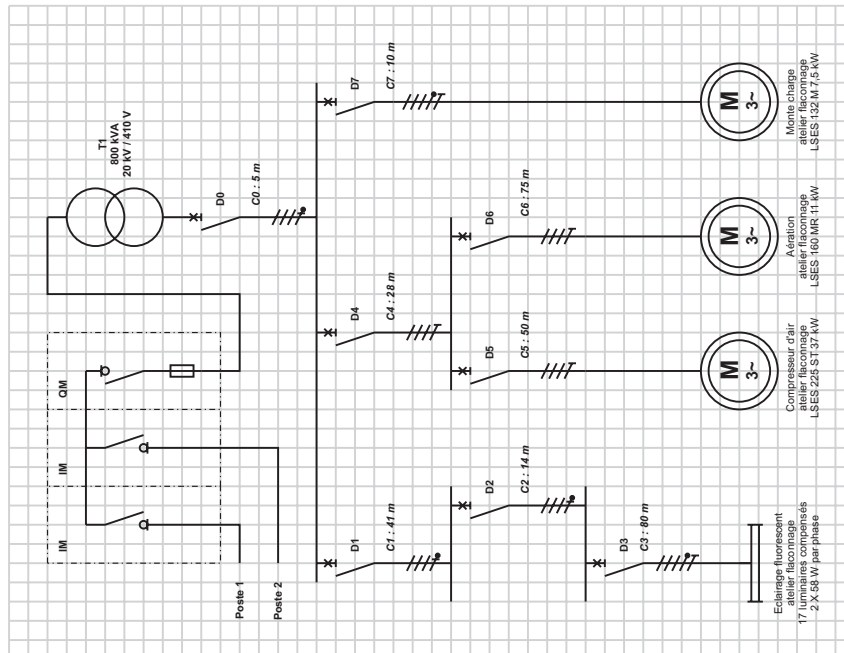
Suites géométriques

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$ et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$



Extrait du mémento Schneider

M.1 Grandeurs et unités de mesure

M. Mémento

M.1 Grandeurs et unités de mesure

M. Mémento

M.1 Grandeurs et unités de mesure

Désignation grandeur	Symbole littéral	Désignation unité de mesure	Symbole
accélération angulaire	α	radian par seconde carré	rad/s ²
moment d'une force	g	mètre par seconde carré	m/s ²
accélération linéaire	a	mètre par seconde carré	m/s ²
angle plan	α, β, γ	radian	rad
		degré (d'angle)	°
		minutes (d'angle)	'
		secondes (d'angle)	"

capacité	C	farad	F
champ magnétique	H	ampère par mètre	A/m
constante de temps	τ	seconde	s
diamètre	d	mètre	m
différence de potentiel	U	volt	V
duree d'une période	T	seconde	s

échauffement	ΔW	kelvin ou degré Celsius	K ou °C
énergie	W	joule	J
épaisseur	d	mètre	m
flux magnétique	Φ	weber	Wb
force	F	newton	N
force électromotrice	E	volt	V
fréquence	f	hertz	Hz
vitesse de rotation	n	tour par seconde	tr/s

glissement	g	%	%
hauteur	h	mètre	m
impédance	Z	ohm	Ω
inductance propre	L	henry	H
inductance mutuelle	M	henry	H
induction magnétique	B	tesla	T
intensité de courant électrique	I	ampère	A

largeur	b	mètre	m
longueur	l	mètre	m

Sous-multiples des unités

Préfixe	Symbole précédant l'unité	Facteur de multiplication
déca	d	10 ¹
centi	c	10 ⁻²
milli	m	10 ⁻³
micro	μ	10 ⁻⁶
nano	n	10 ⁻⁹
pico	p	10 ⁻¹²

Exemples : Cinq nanofarads = 5 nF = 5 · 10⁻⁹ F
 Deux milliampères = 2 mA = 2 · 10⁻³ A
 Huit micromètres = 8 μ m = 8 · 10⁻⁶ m

Désignation grandeur	Symbole littéral	Désignation unité de mesure	Symbole
masse	m	kilogramme	kg
moment d'un couple	T ou C	newton mètre	N.m
moment d'une force	M	newton mètre	N.m
moment d'inertie	J ou I	kilogramme mètre carré	kg.m ²
pois	P	newton	N
pression	p	pascal	Pa
profondeur	h	mètre	m
puissance active	P	watt	W
puissance apparente	S	voltampère	VA
puissance réactive	Q	voltampère réactif	VAR

quantité de chaleur	Q	joule	J
quantité d'électricité (charge électrique)	Q	coulomb ou ampère heure	C ou Ah
rayon	r	mètre	m
réactance	X	ohm	Ω
réductance	R	ampère par Weber	A/W
rendement	η	%	%
résistance	R	ohm	Ω
résistivité	ρ	ohm mètre/mètre carré	Ω .m/m ²

surface (aire)	A ou S	mètre carré	m ²
température Celsius	θ	degré Celsius	°C
température thermodynamique	T	kelvin	K
temps	t	seconde (de temps)	s
		minute (de temps)	min
		heure	h
		jour	d
tension	U	volt	V
travail	W	joule	J

vitesse angulaire	ω	radian par seconde	rad/s
vitesse linéaire	v	mètre par seconde	m/s
volume	V	mètre cube	m ³

* Sans dimension

Multiples des unités

Préfixe	Symbole précédant l'unité	Facteur de multiplication
déca	da	10 ¹
hecto	h	10 ²
kilo	k	10 ³
méga	M	10 ⁶
giga	G	10 ⁹
tera	T	10 ¹²

Exemples : Deux mégajoules = 2 MJ = 2 · 10⁶ J
 Un gigawatt = 1 GW = 10⁹ W
 Trois kilohertz = 3 kHz = 3 · 10³ Hz

Puissance active

en continu	$P = UI$
en monophasé	$P = UI \cos \phi$
en triphasé	$P = UI \sqrt{3} \cos \phi$

Puissance réactive

en monophasé	$Q = UI \sin \phi = UI \sqrt{1 - \cos^2 \phi}$
en triphasé	$Q = UI \sqrt{3} \sin \phi = UI \sqrt{3} \sqrt{1 - \cos^2 \phi}$

Puissance apparente

en monophasé	$S = UI$
en triphasé	$S = UI \sqrt{3}$

Facteur de puissance

$\cos \phi =$	puissance active / puissance apparente
---------------	--

Rendement

$\eta =$	puissance utile / puissance active absorbée
----------	---

Courant absorbé par un moteur

en monophasé	$I = \frac{P}{U \eta \cos \phi}$
en triphasé	$I = \frac{P}{U \sqrt{3} \eta \cos \phi}$

Loi d'Ohm

avec X_C	: réactance capacitive en ohms
avec C	: capacité en farads
avec ω	: pulsation = 2 π f
avec f	: fréquence en hertz

Résistance d'un conducteur

$R = \rho \frac{l}{S}$	
avec R	: résistance du conducteur en ohms
avec ρ	: résistivité du conducteur en ohms-mètres
avec l	: longueur du conducteur en mètres
avec S	: section du conducteur en mètres carrés

Résistivité

$\rho = \rho(1 + \alpha \Delta \theta)$	
avec ρ_0	: résistivité à la température θ_0 en ohms-mètres
avec ρ	: résistivité à la température θ en ohms-mètres
avec $\Delta \theta$: $\theta - \theta_0$ en degrés Celsius
avec α	: coefficient de température en degrés Celsius à la puissance moins un

Loi de Joule

$W = RI^2 t$ en monophasé	
avec W	: énergie dissipée en joules
avec R	: résistance du circuit en ohms
avec I	: courant en ampères
avec t	: temps en secondes

Réactance inductive d'une inductance seule

$X_L = L \omega$	
avec X	: réactance inductive en ohms
avec L	: inductance en henrys
avec ω	: pulsation = 2 π f
avec f	: fréquence en hertz

Réactance capacitive d'une capacité seule

$X_C = \frac{1}{C \omega}$	
avec X_C	: réactance capacitive en ohms
avec C	: capacité en farads
avec ω	: pulsation = 2 π f
avec f	: fréquence en hertz

Loi d'Ohm

Circuit à résistance seule	$U = RI$
Circuit à réactance seule	$U = XI$
Circuit à résistance et réactance	$U = ZI$

Loi d'Ohm

avec U	: tension aux bornes du circuit en volts
avec I	: courant en ampères
avec R	: résistance du circuit en ohms
avec X	: X_L ou X_C : réactance du circuit en ohms
avec Z	: impédance du circuit en ohms

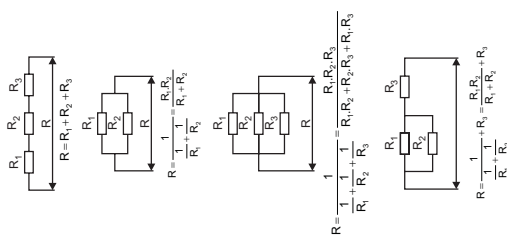
Pour la détermination de Z, voir ci-après.

Extrait du mémento Schneider

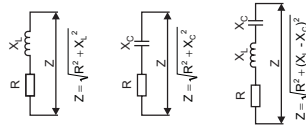
M. Mémento

M.3 Formules mécaniques

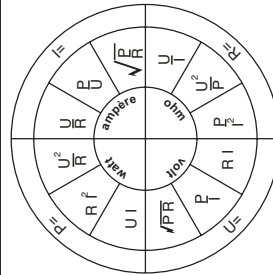
Circuits à résistances



Circuits à résistances et réactances



Loi d'Ohm



SYMBOLS
 U = Tension en volts
 I = Courant en ampères
 R = Résistance en ohms
 P = Puissance en watts

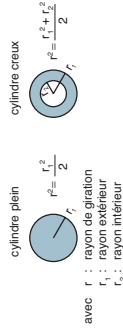
Vitesse angulaire

$\omega = \frac{2\pi n}{60}$
 avec ω : vitesse angulaire en radians par seconde
 n : vitesse de rotation en tours par minute

Fréquence de rotation à vide

Vitesse de synchronisme d'un moteur asynchrone
 $\omega_0 = \frac{2\pi f}{p}$ ou $n = \frac{60f}{p}$
 avec ω_0 : vitesse angulaire en radians par seconde
 n : vitesse de rotation en tours par minute
 f : fréquence du réseau en hertz
 p : nombre de paires de pôles du moteur

Rayon de giration



Moment d'inertie d'un corps de masse m

$J = m r^2$
 avec J : moment d'inertie en kilogrammes-mètres carrés
 m : masse en kilogrammes
 r : rayon de giration en mètres
 Il est parfois exprimé par les formules suivantes :

$J = \frac{m D^2}{4}$ ou $\frac{m D^4}{4}$

Moment d'inertie rapporté à la vitesse ω

$J\omega = J\omega^2$
 avec $J\omega$: moment d'inertie en kilogrammes-mètres carrés rapporté à la vitesse angulaire ω
 $J\omega^2$: moment d'inertie en kilogrammes-mètres carrés rapporté à la vitesse angulaire ω^2

Couple nominal

$T_n = \frac{P_n}{\omega_n}$
 avec T_n : couple nominal du moteur en newtons-mètres
 P_n : puissance nominale du moteur en watts
 ω_n : vitesse angulaire nominale du moteur en radians par seconde

Couple accélérateur

$T_a = T_m - T_r$
 avec T_a : couple accélérateur en newtons-mètres
 T_m : couple moteur en newtons-mètres
 T_r : couple résistant en newtons-mètres

Durée de démarrage

Durée de démarrage de la vitesse 0 à la vitesse ω_0 avec un couple accélérateur constant T_a

$t = \frac{J\omega_0}{T_a}$ ou $t = \frac{J\omega_0^2}{T_a \omega_0}$

avec t : temps de démarrage en secondes
 J : moment d'inertie total des masses en mouvement (moteur + charge) en kilogrammes-mètres carrés
 ω_0 : vitesse angulaire nominale en radians par seconde
 T_a : couple accélérateur en newtons-mètres
 P_n : puissance nominale du moteur en watts
 T_r/T_n : rapport du couple accélérateur au couple nominal du moteur

Dans le cas de couples accélérateurs variant avec la vitesse, des formules pratiques propres aux diverses applications sont généralement utilisées pour s'identifier à des cas de couples accélérateurs constants pour permettre des calculs rapides approchés. Les couples accélérateurs dans le cas d'un démarrage rotatif ou fixe, assimilé, pour un calcul approché, à un couple constant équivalent :

$T_a = T_n \cdot \frac{\omega_0 \cdot \min(\omega) + \omega_0 \cdot \max(\omega) - T_r \cdot \min(\omega) - T_r}{3}$

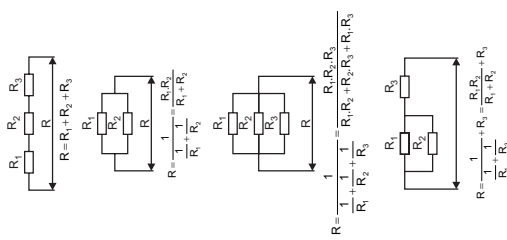
avec

$T_n \cdot \min(\omega)$: couple moteur immédiatement avant le court-circuitage d'une section de résistance
 $T_n \cdot \max(\omega)$: couple moteur immédiatement après le court-circuitage de cette section
 T_r : couple résistant supposé constant

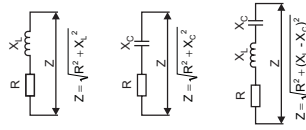
M. Mémento

M.1 Grandeurs et unités de mesure

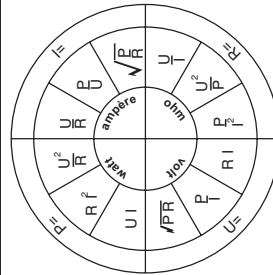
Circuits à résistances



Circuits à résistances et réactances



Loi d'Ohm



SYMBOLS
 U = Tension en volts
 I = Courant en ampères
 R = Résistance en ohms
 P = Puissance en watts

Extrait du mémento Schneider

M. Mémento

M.4 Formules fondamentales

M.4 Formules fondamentales

Système international d'unités SI : MKSA
 Grandeur Unités de base
 longueur m
 masse kg
 temps s
 courant électrique A

Cinématique (mouvement rectiligne)

Longueur l

Vitesse
 $v = \frac{dl}{dt}$ en m/s

Vitesse angulaire
 $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{\omega}{60}$ en rad/s
 $\omega = \frac{2\pi n}{60}$ n en tr/min

Cinématique (mouvement circulaire)

Arc θ en radian, avec $\theta = \frac{l}{r}$



Accélération

$a = \frac{dv}{dt}$ en m/s²

Accélération angulaire
 $\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$ en rad/s²

Accélération tangentielle
 $a_T = r \alpha$
 α en rad/s²
 a en m/s²

Dynamique (mouvement rectiligne)

Force
 $F = m a$ en N (newton)

Dynamique (mouvement circulaire)

Couple
 $T = F \times r$ en N.m ou J/rad



Couple de mise en mouvement
 $C = J \frac{d\omega}{dt}$
 $J =$ moment d'inertie en kgm²

Travail

$W = F \times l$ en J (joule)

Puissance

$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot l}{t} = F v$ en W (watt)

$1 \text{ watt} = \frac{1 \text{ joule}}{1 \text{ seconde}}$

Energie

$W = \frac{1}{2} m v^2$

l'énergie cinétique est caractérisée par la vitesse du corps

M. Mémento

M.5 Les régimes de neutre

M.5 Les régimes de neutre

Les régimes de neutre maintiennent principalement en cause :

Le neutre
 Ce sont les points neutres des transformateurs HT/MT et MT/BT ainsi que les conducteurs neutres qui, en régime équilibré, ne sont parcourus par aucun courant.

Les masses
 Ce sont les parties conductrices accessibles d'un matériel électrique susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut.

La terre
 La terre peut être considérée comme un corps conducteur avec un potentiel conventionnellement fixé à zéro.

Les régimes basse tension

Il y a trois régimes du neutre en basse tension définis par des schémas et repérés par deux lettres. Ce sont les régimes TN (C ou S), TT et IT. La première lettre correspond à la position du neutre par rapport à la terre et la seconde à la situation des masses. La signification de chaque lettre est la suivante :
 N = Neutre
 S = Séparé
 C = Combiné
 I = Impédance

Le schéma TNC

Il correspond à un neutre relié à la terre et les masses au neutre. Il est à noter que le conducteur neutre et celui de protection sont combinés.

Le schéma TNS

Il correspond à un neutre relié à la terre et les masses au neutre, mais ici, le conducteur neutre est séparé de celui de protection.

Le schéma TT

Le neutre est directement relié à la terre ainsi que les masses, et ce par deux prises de terre séparées.

Le schéma IT

Le neutre est relié à la terre par l'intermédiaire d'une impédance ou isolé. Les masses sont reliées directement à la terre.

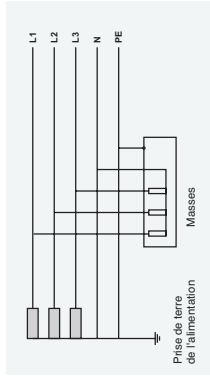
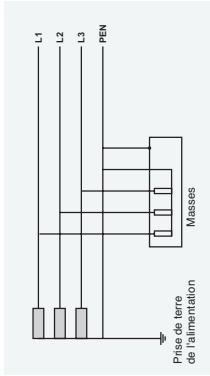
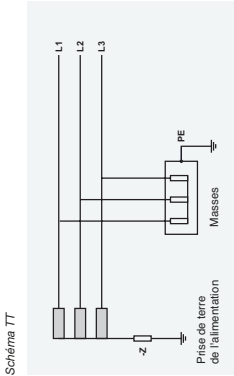
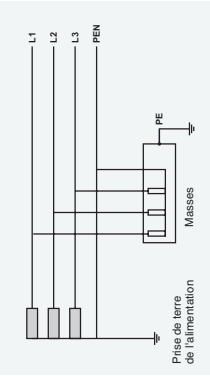
Ces différents régimes permettent d'adapter la protection aux locaux et usages, en respectant le temps de coupure, l'impact sur la durée de la résistance d'un individu aux effets d'un courant électrique, en fonction de sa tension (normalement 50 V durant 5 secondes et 100 V durant 0,2 seconde).

Les réseaux de distribution basse tension des abonnés sont assimilés au schéma TT, sauf s'ils interposent un transformateur de séparation qui leur laisse alors toute liberté de choix.

Le schéma TT est simple à exploiter, mais il est limité aux installations peu complexes. Il échouera au premier défaut et offre une sécurité totale.

Le schéma IT présente la particularité de ne déclencher qu'au second défaut. Il est donc particulièrement indiqué chaque fois qu'une continuité de service est nécessaire, ce qui entraîne une maintenance particulièrement soignée afin de détecter et d'intervenir dès le premier défaut avant que le second ne se produise.

Cependant, l'assurance de la continuité d'alimentation n'est pas encore suffisante pour les informaticiens, qui préfèrent le schéma TNS, avec un renfort de précautions et d'équipements spécifiques. Le schéma TN représente, par rapport au précédent, une forte économie d'installation. C'est le régime indispensable avec des courants de forte importance.



Extrait du mémento Schneider

M. Mémento

M.6 Entraînement des machines

M.6 Entraînement des machines

La machine accouplée au moteur présente essentiellement un moment d'inertie J (kg.m²) auquel il faut ajouter celui du moteur, parfois important. La connaissance de cette inertie totale permet l'étude des régimes transitoires (démarrages et arrêts), mais n'intervient pas en régime établi.

Mouvement de rotation

Si la machine est entraînée par l'intermédiaire d'un réducteur à la vitesse n_1 , son moment d'inertie ramené au moteur tournant à la vitesse n_2 s'exprime par la formule :

$$J \text{ (machine ramené au moteur)} = J \text{ (machine)} \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

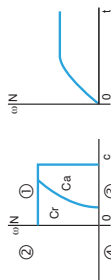
Mouvement de translation

Si la machine, de masse m (kg), se déplace à la vitesse linéaire v (m/s), pour la vitesse de rotation ω (rad/s) du moteur d'entraînement, le moment d'inertie au niveau de l'axe d'entraînement s'exprime par la formule :

$$J \text{ (machine)} = m \frac{v^2}{\omega^2} = m \frac{v^2 \cdot 3600}{4 \pi^2 \cdot n^2} \text{ avec } \omega = \frac{2\pi n}{60}$$

Démarrage

Pour démarrer dans un temps imposé t (passage de l'arrêt à une vitesse angulaire ω), la connaissance du moment d'inertie J permet de déterminer le couple accélérateur moyen nécessaire C_a .



$$C_a \text{ (N.m)} = J \text{ (kg.m}^2) \frac{d\omega \text{ (rad/s)}}{dt \text{ (s)}} = J \text{ (kg.m}^2) \frac{2\pi n \text{ (tr/min)}}{60 \text{ (s)}}$$

Le couple résistant moyen C_r dû à la mécanique et le couple accélérateur moyen C_a déterminent le couple moteur moyen C_d nécessaire pendant le temps de démarrage.

$$C_d = C_r + C_a$$

Inversement, si un couple accélérateur C_a est fixé, le temps de démarrage, pour C_a constant, se détermine par :

$$t = \frac{J\omega}{C_a}$$

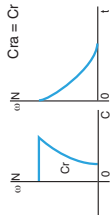
En pratique :

- en courant continu $C_d = kC_n$ où C_n est le couple nominal du moteur. Il est lié au temps de surcharge et à la température initiale. Il est généralement compris entre 1,2 et 1,9 (voir catalogue Constructeur de moteurs). Dans cette zone, le courant d'induit et le couple peuvent être sensiblement proportionnels.
- en courant alternatif

Se référer aux caractéristiques de surcouple et de surintensité données par le catalogue Constructeur et aux caractéristiques d'emploi indiquées par ce catalogue.

Arrêt

Si la machine est laissée à elle-même lors de la coupure de la tension d'alimentation, le couple de ralentissement est égal au couple résistant :



$$C_r = C_r = J \frac{d\omega}{dt}$$

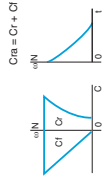
L'arrêt se produira au bout d'un temps t lié au moment d'inertie par la relation :

$$t = \frac{J}{C_r} \omega \text{ si } C_r \text{ est à peu près constant.}$$

M. Mémento

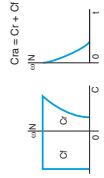
M.6 Entraînement des machines

Freinage rhéostatique



$$C_{ra} = C_r + C_f$$

Freinage par récupération



$$C_{ra} = C_r + C_f$$

Si le temps d'arrêt est inacceptable, il faut augmenter le couple de ralentissement d'un couple de freinage électrique C_f tel que :

$$C_{ra} = C_r + C_f = J \frac{d\omega}{dt}$$

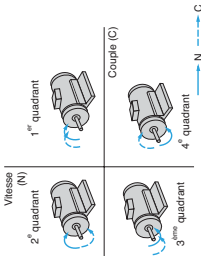
Le freinage peut être du type rhéostatique : se rappeler toutefois que son efficacité est proportionnelle à la vitesse ($C_f = k\omega$)

Le freinage peut être du type par récupération. Il est obtenu en utilisant des variateurs réversibles.

En limitation de courant, le couple de freinage est constant jusqu'à l'arrêt.

La machine conditionne le dimensionnement du moteur et de l'équipement qui doivent répondre au régime permanent, mais aussi aux régimes transitoires : démarrages fréquents ou rapides, à-coups de charge répétés.

Sens de fonctionnement

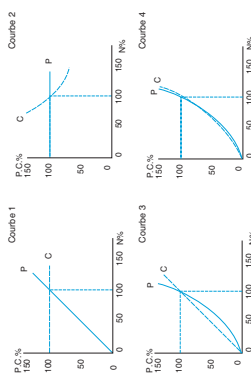


Le croquis ci-dessus montre les 4 possibilités de fonctionnement (4 quadrants) dans le plan couple vitesse. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Rotation	La machine fonctionne	Couple C	Vitesse n	Produit C x n	Quadrant
1 ^{er} sens	en moteur	+	+	+	1
2 ^e sens	en générateur	-	+	-	2
2 ^e sens	en moteur	-	-	+	3
2 ^e sens	en générateur	+	-	-	4

Couple et puissance

Pour déterminer convenablement l'ensemble moteur-variateur, il est très important de connaître la caractéristique couple/vitesse des différentes machines entraînées.



Dans la pratique, toutes les machines peuvent être classées dans 4 catégories de base :

- puissance constante (figure 1),
 - couple constant (figure 2),
 - couple croissant linéairement avec la vitesse $C = kn$,
 - puissance P variant comme le carré de la vitesse (figure 3),
 - couple croissant comme le cube de la vitesse $C = kn^2$.
- Un nombre limité de machines peut avoir des caractéristiques de fonctionnement résultant de la combinaison de ces différentes catégories.

Alphabet grec

Lexique technique

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELLECC.ORG

L'alphabet grec est souvent utilisé dans des formules mathématiques et techniques. On est bien souvent pris au dépourvu lorsqu'on doit lire une formule. C'est pourquoi vous trouverez ci-dessous l'alphabet grec avec le nom de chacune des lettres qui le composent.

Nom	Majuscule	Minuscule
Alpha	Α	α
Béta	Β	β
Gamma	Γ	γ
Delta	Δ	δ
Epsilon	Ε	ε
Dzéta – zéta	Ζ	ζ
Èta	Η	η
Théta	Θ	θ
Iota	Ι	ι
Kappa	Κ	κ
Lambda	Λ	λ
Mu	Μ	μ

Nom	Majuscule	Minuscule
Nu	Ν	ν
Xi	Ξ	ξ
Omicron	Ο	ο
Pi	Π	π
Rhò	Ρ	ρ
Sigma	Σ	ς, σ
Tau	Τ	τ
Upsilon	Υ	υ
Phi	Φ	φ
Khi	Χ	χ
Psi	Ψ	ψ
Ôméga	Ω	ω

AGCP : Appareil Général de Commande et de Protection. C'est le disjoncteur de branchement mis à disposition par le fournisseur d'énergie électrique.

Amont : Se dit du circuit qui se trouve du côté de la source d'énergie.

Aval : Se dit du circuit qui se trouve du côté des récepteurs d'énergie.

BT : Basse Tension (tension comprise entre 50 et 1000 V en alternatif).

Canalisation électrique : Ensemble constitué de conducteurs ou câbles, leur éventuelle protection contre les influences externes et leur fixation visant à assurer la distribution de l'énergie électrique

CEM : Compatibilité Electro-Magnétique. Ensemble de règles permettant de garantir que les différents équipements électriques fonctionneront correctement ensemble sans perturber ou être perturbés par les appareils environnant.

Conducteur de protection équipotentielle (PE) : conducteur ayant pour fonction d'assurer la protection des utilisateurs en cas de défaut d'isolement sur un récepteur.

Conducteur actif : conducteur ayant pour fonction de véhiculer de l'énergie.

CPI : Contrôleur Permanent d'Isolement. Appareil destiné à vérifier qu'il n'y a pas de défaut d'isolement sur la portion de l'installation électrique qu'il « surveille ». Le CPI est utilisé en schéma IT.

DDR : Dispositif Différentiel Résiduel. Equipement assurant la sécurité des utilisateurs en coupant automatiquement l'alimentation électrique en cas de défaut d'isolement.

Défaut d'isolement : dégradation de l'isolation conduisant à un contact entre l'un des conducteurs actifs et la masse métallique d'un récepteur. Le défaut d'isolement doit être détecté et éliminé rapidement afin d'assurer la sécurité des utilisateurs.

DGPT : Dispositif de détection Gaz, Pression, Température. Dispositif assurant la protection des transformateurs de distribution immergés.

DGPT2 : Dispositif de détection Gaz, Pression, Température. Comme le DGPT, c'est un dispositif assurant la protection des transformateurs de distribution immergés. La seule différence est la présence de deux seuils (un seuil d'avertissement et un second entraînant la mise hors tension de l'appareil).

Equipement électrique : appareil destiné à effectuer une transformation de l'énergie électrique.

ERI : Eranche à Remplissage Intégral. Voir ERT.

ERT : Eranche à Remplissage Total. Type de transformateurs de distribution immergés dans lequel l'huile rempli totalement le réservoir. Par opposition au remplissage partiel nécessitant un mouvement d'air lors des dilatations de l'huile.

Habilitation électrique : capacité d'une personne à effectuer des opérations au voisinage ou sur une installation électrique dans le respect de règles visant à assurer sa sécurité et celle des personnes présentes.

HTa : Haute Tension de catégorie a (tension comprise entre 1000 et 50000 V en alternatif).

HTb : Haute Tension de catégorie b (tension supérieure à 50000 V en alternatif).

Installation électrique : c'est au sein d'un bâtiment, l'ensemble du matériel électrique qui assure la production et la distribution de l'énergie électrique de façon permanente.

EIB / KNX : Standard de communication ouvert (qui n'est pas lié à un seul et unique fabricant) utilisé en domotique. Ce standard est devenu norme CENELEC EN 50090, CEN EN 13321-1 sur le plan européen et ISO / IEC 14543-3 au niveau international. Ce système est dit à intelligence répartie car on ne retrouve pas d'ordinateur ou d'automate centralisateur.

Lexique technique

Mise au neutre : autre appellation des schémas de liaison à la terre **TN** qui voit le neutre du transformateur de distribution relié à la terre et les masses métalliques des récepteurs reliés au neutre. Il y a deux variantes du schéma **TN** qui sont le **TN-S** (conducteurs de terre et de neutre séparés) et le **TN-C** (conducteurs de terre et de neutre confondus).

Neutre à la terre : autre appellation du schéma de liaison à la terre **TT** qui voit le neutre du transformateur de distribution relié à la terre et les masses métalliques des récepteurs reliés à la terre. La terre du transformateur de distribution et celle des récepteurs sont distinctes et sans aucune liaison électrique. Le schéma **TT** est le schéma de liaison à la terre prescrit pour la distribution électrique grand public par la **NF C 15-100**.

Neutre impédant ou **neutre isolé** : autre appellation du schéma de liaison à la terre **IT** qui voit le neutre du transformateur de distribution relié à la terre au travers d'une impédance et les masses métalliques des récepteurs reliées à la terre.

Régime de neutre : ancienne appellation des schémas de liaison à la terre.

RJ45 : Prise destinée au raccordement des appareils VDI (réseau informatique...).

SLT : Schéma de Liaison à la Terre. Position du neutre du transformateur délivrant l'énergie électrique et de celle des masses métalliques des récepteurs par rapport à la terre. Trois schémas de liaisons à la terre sont employés couramment en France : le schéma **TT** (dit neutre à la terre), le schéma **TN** (dit mise au neutre, 2 variantes **TN-C** et **TN-S**) et le schéma **IT** (dit neutre impédant ou neutre isolé).

NF C 13-100 : Norme française qui traite des postes de livraison électrique situés à l'intérieur de bâtiments alimentés en haute tension à partir du réseau de distribution publique.

NF C 13-200 : Norme française qui traite des règles auxquelles sont soumises les installations électriques en haute tension.

NF C 14-100 : Norme française qui traite du branchement électrique en basse tension jusqu'au point de livraison situé immédiatement en aval de l'**AGCP**.

NF C 15-100 : Norme française qui traite des installations électriques à basse tension. Elle s'applique à toutes les installations électriques étudiées au cours de votre formation aussi bien en bâtiment tertiaire qu'en industriel.

NF C 18-510 : Norme française qui traite de la prévention des risques électriques sur les ouvrages et installations électriques.

TBT : Très Basse Tension (tension inférieure à 50 V alternatif).

TBTS : Très Basse Tension de Sécurité.

TGBT : Tableau Général Basse Tension. C'est l'armoire électrique principale d'un bâtiment, elle comprend tous les équipements nécessaires à la répartition de l'énergie vers les tableaux divisionnaires.

U_L : Tension limite de sécurité. Tension que peut supporter une personne sans limitation de durée sans aucun danger ni aucune séquelle. La tension limite de sécurité **U_L** est de **50 V** en courant alternatif.