

Sous épreuve U42

**Vérification des performances mécaniques et électriques
d'un système pluritechnologique**

DOSSIER TECHNIQUE

**LIGNE DE CONDITIONNEMENT
DE ROUGE A ONGLES**

Ce dossier comprend les documents DT1 à DT20

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT1/20

SOMMAIRE

DT1	PAGE DE GARDE
DT2	SOMMAIRE (cette page)
DT3 à DT7	DOCUMENTATION BANDEROLEUSE
DT8	FORMULAIRE : POUTRES EN FLEXION
DT9	DESIGNATION ET CLASSE DE QUALITE DES BOULONS
DT10	DIAMETRES ET LONGUEURS NORMALISES DES BOULONS
DT11	DESIGNATION DES CONDUCTEURS ET DES CABLES
DT12	DISJONCTEURS iC60L
DT13	BLOCS DIFFERENTIELS VIGI iC60L
DT14	REGIME DE NEUTRE ET SLT
DT15	MODELISATION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE
DT16	COURBES DE SECURITE POUR TENSIONS ALTERNATIVES
DT17	COURBES DE DECLENCHEMENT DES DISJONCTEURS
DT18 à DT20	BARRIERES IMMATERIELLES DE SECURITE XUSL (extraits)

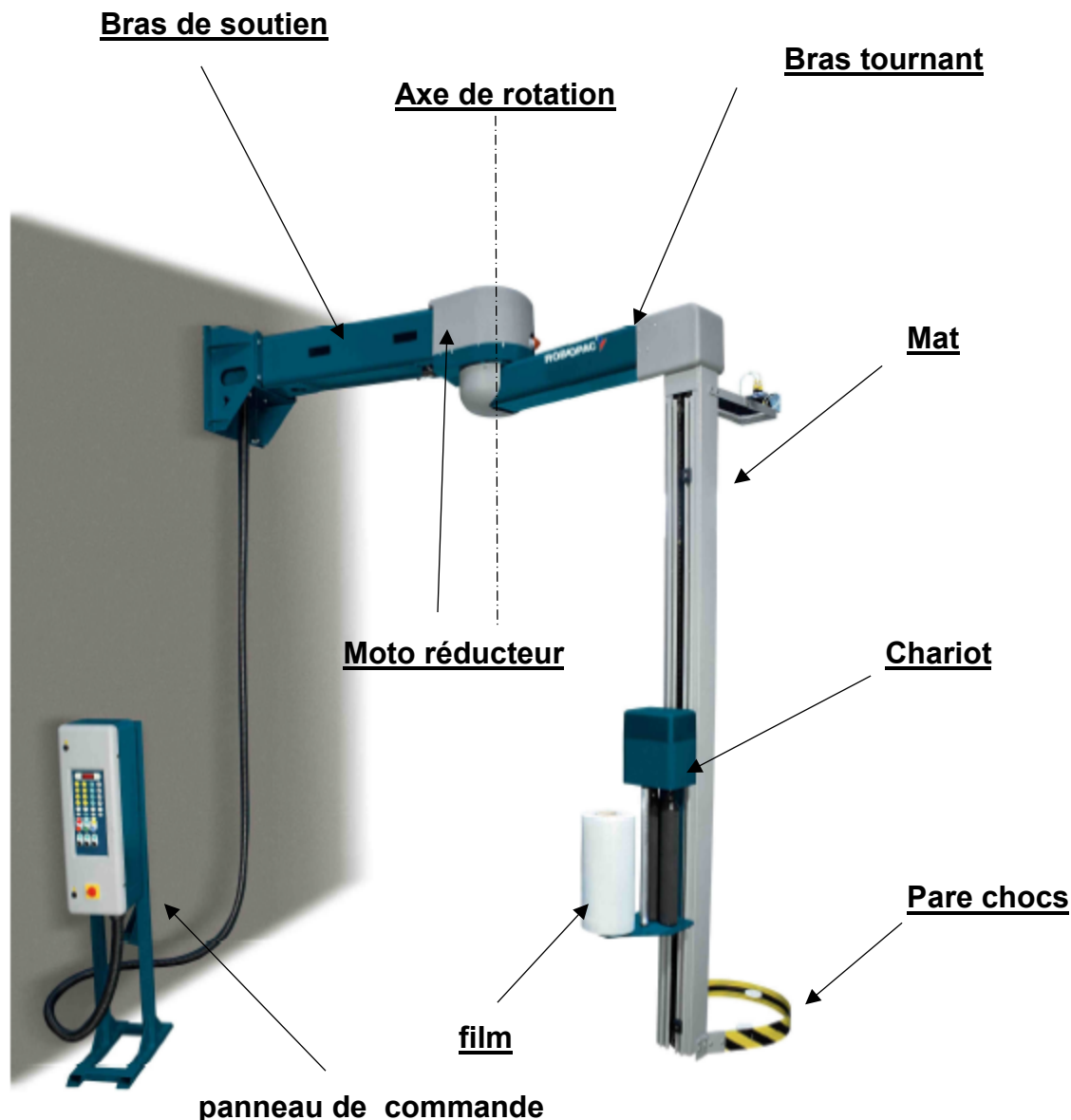
DOCUMENTATION BANDEROLEUSE

Une banderoleuse se trouve en fin de ligne de conditionnement et est destinée à enrouler un film plastique transparent pré-étiré autour des palettes de cartons de rouge à ongles.

1) Description du fonctionnement de la banderoleuse :

Présentation

Le banderolage des palettes de produits s'effectue grâce à deux mouvements combinés : le mouvement de translation vertical alternatif du chariot qui porte le film et le mouvement de rotation continu du bras tournant de la banderoleuse.



Le modèle étudié est à fixer par 4 boulons d'ancrages sur un mur.

NB : Dans cette configuration il est indispensable d'obtenir l'accord de l'architecte pour vérifier que le mur présente les caractéristiques suffisantes pour supporter les contraintes de poids et de forces d'un tel montage.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT3/20

DOCUMENTATION BANDEROLEUSE (suite)

La charge doit être déposée à même le sol ou sur un convoyeur en vérifiant son bon positionnement à l'intérieur du périmètre de rotation du bras avec une marge de sécurité (**dimensions de la charge au sol : 1 200 mm par 1 200 mm maximum**).

il est préférable de tracer au sol avec de la peinture l'emplacement de la palette pour faciliter à l'opérateur le positionnement correct de la charge.

En cas de mauvais fonctionnement un pare chocs de sécurité en partie inférieure du bras de rotation arrête la machine.

Fonctionnement

- accrocher l'extrémité du film à la charge.
- choisir l'un des **4 programmes mémorisables** et lancer le cycle de banderolage.

cycle de banderolage

- rotation du bras tournant avec une rampe d'accélération par variateur de fréquence jusqu'à atteindre la vitesse de rotation sélectionnée.
- Réalisation du nombre de tours droits inférieurs programmés.
- Montée du chariot à une vitesse variable jusqu'à détection du haut de la charge par la cellule photoélectrique.
- Réalisation du nombre de tours droits supérieurs programmés.
- Descente du chariot jusqu'à sa détection par un capteur de fin de course inférieur.
- Arrêt du bras tournant en position d'origine après rampe de décélération par variateur de fréquence.
- Dégager la charge banderolée, positionner une autre charge et la machine est prête pour un autre cycle.

NB : suivant les conditions imposées par les produits, il sera tout à fait possible de réaliser un programme personnalisé de cycle de banderolage.

2) Bras de soutien :

- En acier mécano-soudé, bras fixe horizontal à fixer sur un mur avec 4 boulons d'ancrage.

3) Bras tournant :

- En acier mécano soudé, solidaire du bras de soutien.
- Vitesse de rotation ajustable par variateur de fréquence jusqu'à 12 tr/min
- Rampe d'accélération par variateur de fréquence.
- Rampe de décélération par variateur de fréquence.
- **Entraînement par motoréducteur.**
- Support par roulement à billes à haute résistance.
- Arrêt indexé automatique.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT4/20

DOCUMENTATION BANDEROLEUSE (suite)

4) Mât :

- Hauteur de banderolage utile : 2 000 mm.

5) Chariot (ou chariot porte bobine de film) :

- Frein électromagnétique à tension constante sur rouleau indépendant en acier avec garniture caoutchouc anti-dérapant et démultiplication par engrenages assurant un freinage régulier et sans à-coups.
- Réglage de la tension du film sur le panneau de commandes.
- Chargement de la bobine de film par simple dépose sur un axe du haut vers le bas.
- Dispositif de sécurité protégeant toute la base du chariot.
- Ce chariot accepte divers **films étirables standards** :

- Avec collant double face, interne ou externe.
- Laize du film : 250 à 500 mm
- Epaisseur de film : jusqu'à 35 microns
- Diamètre externe maxi : 300 mm
- Diamètre interne du mandrin : 76 mm



- Vitesse de déplacement du chariot sur le mât variable de **1 à 4 m/s**

6) Panneau de commandes :

- **Clavier à touches tactiles pour le réglage des paramètres et fonctions suivantes :**



- Logique par microprocesseur programmable.
- Afficheur alphanumérique.
- Touches d'incrémentation et décrémentation des paramètres.
- Réglage séparé du nombre de tours droits de renfort supérieurs et inférieurs : 1 à 10.
- **Réglage de la vitesse de déplacement du chariot montée et descente de 1 à 4 m/s.**
- Choix du mode de détection de hauteur de banderolage, par cellule photoélectrique ou par affichage manuel de la hauteur souhaitée.
- Réglage de la hauteur de banderolage désirée en centimètres par affichage manuel.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT5/20

DOCUMENTATION BANDEROLEUSE (suite)

- Réglage du retard de lecture de la cellule photoélectrique de détection de hauteur permettant d'obtenir un débordement du film sur le haut de la charge.
- Réglage de la hauteur basse de départ du chariot.
- **Réglage de la fréquence de rotation du bras : 4 à 12 tr/min.**
- Choix de fonctionnement avec ou sans programme de dépose de coiffe.
- Choix du fonctionnement avec cycle montée/descente, montée seule ou descente seule.
- Possibilités de verrouillages de toutes les fonctions sur le panneau de commande.
- Réglage du taux de freinage du film de 0 à 100%.

NB : tous les paramètres et toutes les fonctions sont mémorisables dans 4 programmes.

- **Touches présentes mais inactives si l'option est retenue :**
 - Choix du fonctionnement avec ou sans plateau stabilisateur.
- **Boutons mécaniques classiques pour les fonctions répétitives suivantes :**
 - Bouton départ de cycle.
 - Remise à zéro du cycle.
 - Bouton d'arrêt du chariot porte bobine permettant d'effectuer des tours de renfort en cours de banderolage.
 - Bouton d'arrêt de cycle.
 - Descente manuelle du chariot.
 - Sectionneur général cadenassable.

7) Energies :

- **Tension électrique : 230V monophasé + terre / 50 Hz.**
- **Puissance utile : 935 W ; $\cos\phi = 0,8$; $\eta = 0,85$.**
- **Protection électrique : IP 54.**

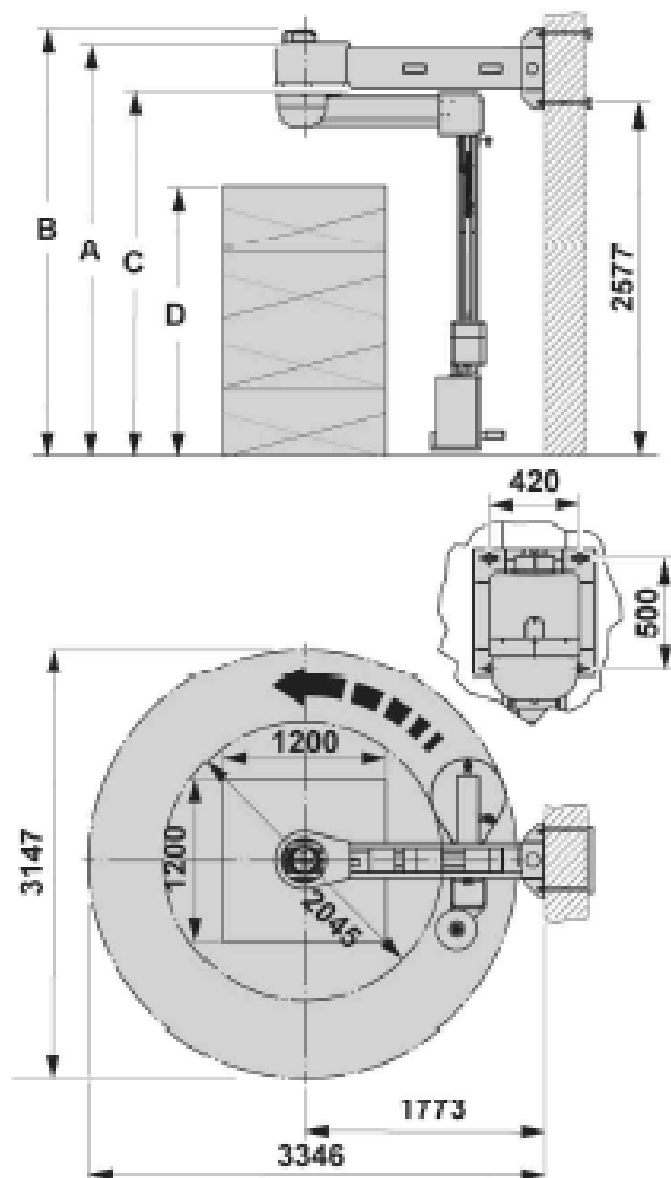
8) Travaux aux soins du client :

- Déchargement du matériel.
- Acheminer les éléments de l'installation sur le lieu d'utilisation.
- Acheminer les énergies électrique et pneumatique auprès de la machine.
- Travaux de maçonnerie.
- Mise à disposition d'un engin de manutention de type chariot élévateur.
- Libérer l'espace d'installation avant le montage.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT6/20

DOCUMENTATION BANDEROLEUSE (suite)

9) Encombrement en version murale :



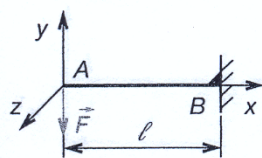

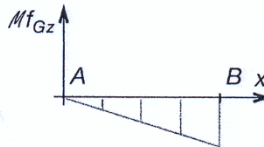
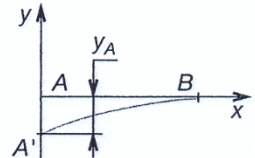
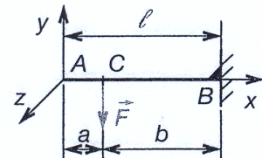
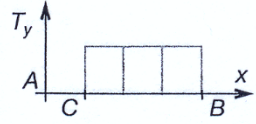
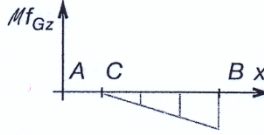
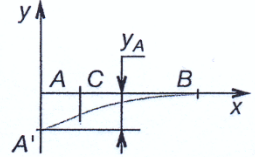
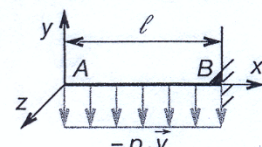
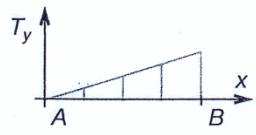
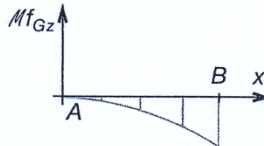
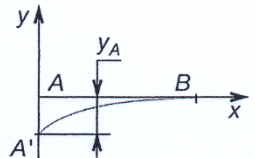
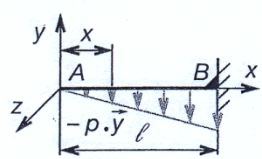
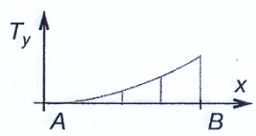
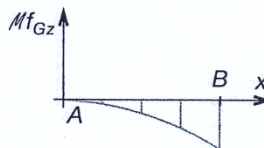
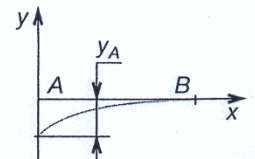
10) Conformité :

La machine est déclarée conforme aux conditions essentielles requises concernant la sécurité et la prévention de la santé. Conformément aux directives 2006/42/CE, 2006/95/CE, 2004/108/CE et modifications correspondantes pour une utilisation artisanale et industrielle.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT7/20

FORMULAIRE : POUTRES EN FLEXION

Extrait guide du calcul en mécanique :

Charges - Appuis	Effort tranchant	Moment de flexion	Déformation
<p>■ Concentrée en A</p>  $\begin{cases} \vec{B} = -\vec{F} = \ \vec{F}\ \cdot \vec{y} \\ \text{(avec } F < 0) \\ \vec{M}_B = -\ \vec{F}\ \cdot \ell \cdot \vec{z} \end{cases}$	 <p style="text-align: center;">avec $F < 0$</p> <p style="text-align: center;">$T_y = +\ \vec{F}\$</p> <p style="text-align: center;">constant entre A et B</p>	 <p style="text-align: center;">avec $F < 0$</p> <p style="text-align: center;">Moment de flexion</p> <p style="text-align: center;">en B : $M_{Gz} = -\ \vec{F}\ \cdot \ell$</p>	 <p style="text-align: center;">Flèche en A : $F < 0$</p> <p style="text-align: center;">$y_A = -\frac{\ \vec{F}\ \cdot \ell^3}{3E \cdot I_{Gz}}$</p>
<p>■ Concentrée en C</p>  $\begin{cases} \vec{B} = -\vec{F} \\ \text{avec } F < 0 \\ \vec{B} = \ \vec{F}\ \cdot \vec{y} \\ \vec{M}_B = -\ \vec{F}\ \cdot b \cdot \vec{z} \end{cases}$	 <p style="text-align: center;">Entre A et C : $T_y = 0$</p> <p style="text-align: center;">Entre C et B : avec $F < 0$</p> <p style="text-align: center;">$T_y = \ \vec{F}\$</p>	 <p style="text-align: center;">Moment de flexion en B : avec $F < 0$</p> <p style="text-align: center;">$M_{Gz} = -\ \vec{F}\ \cdot b$</p>	 <p style="text-align: center;">Flèche en A :</p> <p style="text-align: center;">$y_A = -\frac{\ \vec{F}\ \cdot (\ell - a)^2 (2\ell + a)}{6E \cdot I_{Gz}}$</p>
<p>■ Uniformément répartie</p>  <p style="text-align: center;">$-p \cdot y$</p> <p>p : coefficient de charge (N / m)</p> $\begin{cases} \vec{B} = p \cdot \ell \cdot \vec{y} \\ \vec{M}_B = -\frac{p \cdot \ell^2}{2} \cdot \vec{z} \end{cases}$	 <p style="text-align: center;">Effort tranchant max en B :</p> <p style="text-align: center;">$T_{y \max} = p \cdot \ell$</p>	 <p style="text-align: center;">Moment de flexion en B :</p> <p style="text-align: center;">$M_{Gz} = -\frac{p \cdot \ell^2}{2}$</p>	 <p style="text-align: center;">Flèche en A :</p> <p style="text-align: center;">$y_A = -\frac{p \cdot \ell^4}{8E \cdot I_{Gz}}$</p>
<p>■ Linéairement répartie</p>  <p style="text-align: center;">avec $p = k \cdot x$</p> $\begin{cases} \vec{B} = \frac{k \cdot \ell^2}{2} \cdot \vec{y} \\ \vec{M}_B = -\frac{k \cdot \ell^3}{6} \cdot \vec{z} \end{cases}$	 <p style="text-align: center;">Effort tranchant max en B :</p> <p style="text-align: center;">$T_{y \max} = \frac{k \cdot \ell^2}{2}$</p>	 <p style="text-align: center;">Moment de flexion en B :</p> <p style="text-align: center;">$M_{Gz} = -\frac{k \cdot \ell^3}{6}$</p>	 <p style="text-align: center;">Flèche en A :</p> <p style="text-align: center;">$y_A = -\frac{k \cdot \ell^5}{30E \cdot I_{Gz}}$</p>

Longueurs en mm, forces en N
 Moments de flexion en N.mm
 Moments quadratiques en mm⁴
 Module d'Young (E) en MPa

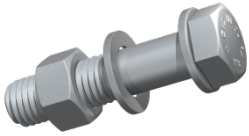
Auteurs : D. Spenlé et R. Gourhant

Editeur : HACHETTE TECHNIQUE

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT8/20

DESIGNATION ET CLASSE DE QUALITE DES BOULONS


Eléments de normalisation



TETE	SYMBOLE DE LA TETE	
	USUEL	ISO
Hexagonale	H	Tête hexagonale ISO 4014
Cylindrique à Hexagone Creux (ou 6 pans creux)	CHC	C HC
Fraisée à Hexagone Creux (ou 6 pans creux)	FHC	F HC
Fraisée à empreintes cruiforme	FZ	Tête fraisée ISO 7046
Cylindrique Bombée Large à six lobes internes	CBL X	CBL X
Cylindrique Large fendue	CLS	Tête cylindrique large ISO 1580
Fraisée plate fendue	FS	Tête fraisée plate ISO 2009

Classe de qualité :



marquage des têtes	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
classes de résistance	3.6	4.6	3.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
limite élastique R_e N/mm ² ou MPa	180	240	320	300	400	480	640	720	900	1 080
limite à la rupture R_r N/mm ² ou MPa	330	400	420	500	520	600	800	900	1 040	1 220
A%	25	22	14	20	10	8	12	10	9	8



$$R_e = R_r \times \frac{Y}{10} \text{ (en N/mm}^2\text{)}$$

$$R_e = S \times Y \text{ (daN/mm}^2\text{)}$$

$$R_r = 100 \times S \text{ (en N/mm}^2\text{)}$$


vis CHc


Exemple de désignation :

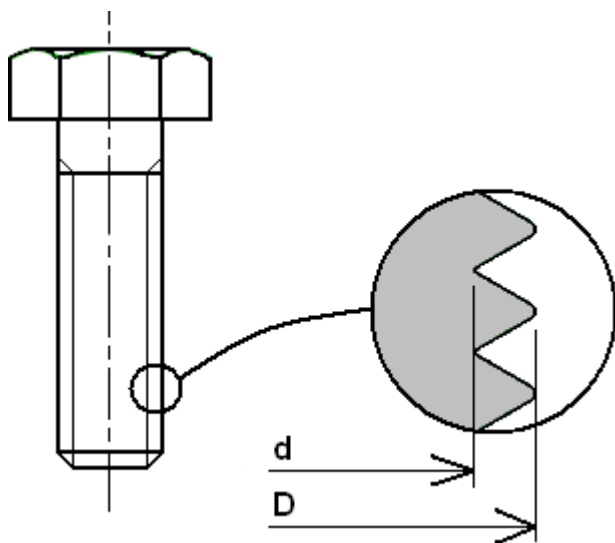
Boulon composé d'une vis à tête hexagonale de diamètre nominal 10 mm au pas métrique, longueur sous tête 30 mm, de classe de qualité 8.8 + un écrou hexagonal de même diamètre :

Boulon H, M10-30-8.8 (désignation normalisée)

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT9/20

DIAMETRES ET LONGUEURS NORMALISES DES BOULONS

Diamètre nominal	Dimensions normalisées des filetages métriques ISO (NF ISO 261 – NF ISO 262)			
	Filetage à pas gros (boulonnerie et autres applications courantes)			Filetage à pas fins
	Pas	Section du noyau	Diamètre du noyau	Pas fins recommandés
M2	0,4	1,79	1,51	0,25
M2,5	0,45	2,98	1,95	0,35
M3	0,5	4,47	2,39	0,35
M4	0,7	7,75	3,14	0,5
M5	0,8	12,7	4,02	0,5
M6	1,0	17,9	4,77	0,75
M8	1,25	32,9	6,47	0,75 – 1
M10	1,5	52,3	8,16	0,75 – 1 – 1,25
M12	1,75	76,2	9,85	1 – 1,25 – 2,5
M14	2,0	105	11,56	1 – 1,25 – 2,5
M16	2,0	144	13,54	1 – 1,5



Zoom sur le profil du filetage :

D : diamètre nominal

d : diamètre de noyau

DESIGNATION DES CONDUCTEURS ET DES CABLES

	Signification du symbole	Symbole
Type de la série	Série harmonisée	H
	Série nationale reconnue	A
	Série nationale autre que reconnue	N
Tension	300 / 300 V	03
	300 / 500 V	05
	450 / 750 V	07
	0,6 / 1 kV	1
Enveloppe isolante	Polychlorure de vinyle (PVC)	V
	Caoutchouc vulcanisé	R
	Polyéthylène réticulé (PR)	X
	Ruban en acier ceinturant les conducteurs	D
Gaine de protection non métal.	Polychlorure de vinyle (PVC)	V
	Caoutchouc vulcanisé	R
	Polychloroprène	N
Forme du câble	Câble rond	pas de lettre
	Câble méplat « divisible »	H
	Câble méplat « indivisible »	H6
Nature de l'âme	Cuivre	pas de lettre
	Aluminium	-A
Souplesse de l'âme	Rigide, massive, ronde	-U
	Rigide, massive, sectorale	-W
	Rigide, câblée, ronde	-R
	Rigide, câblée, sectorale	-S
	Souple, classe 5, pour installation fixe	-K
	Souple classe 5	-F
	Souple classe 6	-H
	Câble sans vert/jaune	$n X S$
	Câble avec vert/jaune	$n G S$
	n = nombre de conducteur S = section	

Disjoncteurs iC60L (courbes B, C, K, Z)



CEI/EN 60947-2 CEI/EN 60898-1 jusqu'à 40 A

- Les disjoncteurs iC60L sont des disjoncteurs multinormes qui associent les fonctions suivantes :
 - protection des circuits contre les courants de court-circuit,
 - protection des circuits contre les courants de surcharge,
 - aptitude au sectionnement en secteur industriel selon la norme CEI/EN 60947-2,
 - signalisation de déclenchement sur défaut par voyant mécanique d'état rouge en face avant du disjoncteur.

Courant alternatif (CA) 50/60 Hz

Pouvoir de coupure (Icu) selon CEI/EN 60947-2	Tension (Ue)				Pouvoir de coupure de service (Ics)
	Ph/Ph (2P, 3P, 4P)	12 à 133 V	220 à 240 V	380 à 415 V / 440 V	
Ph/N (1P)	12 à 60 V	100 à 133 V	220 à 240 V	-	100 % d'Icu
Calibre (In) 0,5 à 4 A	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA	100 % d'Icu
6 à 25 A	70 kA	-	25 kA	20 kA	50 % d'Icu ⁽¹⁾
32/40 A	70 kA	-	20 kA	15 kA	50 % d'Icu
50/63 A	70 kA	-	15 kA	10 kA	50 % d'Icu

Pouvoir de coupure (Icn) selon CEI/EN 60898-1

	Tension (Ue)
Ph/Ph	400 V
Ph/N	230 V
Calibre (In) 0,5 à 40 A	15000 A

Courant continu (CC)

Pouvoir de coupure (Icu) selon CEI/EN 60947-2	Tension (Ue)				Pouvoir de coupure de service (Ics)
	Entre +/-	12 à 72 V	100 à 144 V	220 à 250 V	
Nombre de pôles	1P	2P (en série)	3P (en série)	4P (en série)	100 % d'Icu
Calibre (In) 0,5 à 63 A	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA	

Références

Disjoncteur iC60L										
Type	1P					2P				
Auxiliaires	Signalisation et déclenchement à distance, modules Page 131 et 134					Signalisation et déclenchement à distance, modules Page 131 et 134				
Vigi iC60	Bloc différentiel Vigi iC60, module Page 87					Bloc différentiel Vigi iC60, module Page 87				
Calibre (In)	Marque de qualité ⁽²⁾	Courbe				Courbe				
		B	C	K	Z	B	C	K	Z	
0,5 A		A9F93170	A9F94170	A9F95170	A9F92170	A9F93270	A9F94270	A9F95270	A9F92270	
1 A		A9F93101	A9F94101	A9F95101	A9F92101	A9F93201	A9F94201	A9F95201	A9F92201	
1,6 A		-	-	A9F95172	A9F92172	-	-	A9F95272	A9F92272	
2 A		A9F93102	A9F94102	A9F95102	A9F92102	A9F93202	A9F94202	A9F95202	A9F92202	
3 A		A9F93103	A9F94103	A9F95103	A9F92103	A9F93203	A9F94203	A9F95203	A9F92203	
4 A		A9F93104	A9F94104	A9F95104	A9F92104	A9F93204	A9F94204	A9F95204	A9F92204	
6 A		A9F93106	A9F94106	A9F95106	A9F92106	A9F93206	A9F94206	A9F95206	A9F92206	
10 A		A9F93110	A9F94110	A9F95110	A9F92110	A9F93210	A9F94210	A9F95210	A9F92210	
16 A		A9F93116	A9F94116	A9F95116	A9F92116	A9F93216	A9F94216	A9F95216	A9F92216	
20 A		A9F93120	A9F94120	A9F95120	A9F92120	A9F93220	A9F94220	A9F95220	A9F92220	
25 A		A9F93125	A9F94125	A9F95125	A9F92125	A9F93225	A9F94225	A9F95225	A9F92225	
32 A		A9F93132	A9F94132	A9F95132	A9F92132	A9F93232	A9F94232	A9F95232	A9F92232	
40 A		A9F93140	A9F94140	A9F95140	A9F92140	A9F93240	A9F94240	A9F95240	A9F92240	
50 A		A9F93150	A9F94150	A9F95150 ⁽³⁾	A9F92150	A9F93250	A9F94250	A9F95250	A9F92250	
63 A		A9F93163	A9F94163	A9F95163 ⁽³⁾	A9F92163	A9F93263	A9F94263	A9F95263	A9F92263	
Largeur en pas de 9 mm		2					4			
Accessoires		Modules Page 131 et 132					Modules Page 131 et 132			



CEI/EN 61009-1



■ Lorsqu'il est associé à un disjoncteur iC60, le bloc Vigic60 offre les fonctions suivantes :

- protection des personnes contre les chocs électriques par contact direct (≤ 30 mA),
- protection des personnes contre les chocs électriques par contact indirect (≥ 100 mA),
- protection des installations contre les risques d'incendie (300 mA ou 500 mA).

Références

Blocs différentiels Vigic60										
Type	AC								Largeur en pas de 9 mm	
Produit	Vigic60									
Auxiliaires	Sans auxiliaire									
2P	Sensibilité	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	300 mA 	1000 mA 		
	Calibre	25 A	A9V41225 A9V01225*	A9V12225	A9V44225 A9V04225*	A9V16225	-	-	3	
		40 A	-	A9V41240 A9V01240*	-	A9V44240 A9V04240*	A9V16240	-	-	4
		63 A	-	A9V41263 A9V01263*	A9V12263	A9V44263 A9V04263*	A9V16263	A9V15263	A9V19263	4
3P	Sensibilité	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	300 mA 	1000 mA 		
	Calibre	25 A	-	A9V41325	-	A9V44325	A9V16325	-	-	6
		40 A	-	A9V41340	-	A9V44340	A9V16340	-	-	7
		63 A	-	A9V41363	-	A9V44363	A9V16363	A9V15363	A9V19363	7
4P	Sensibilité	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	300 mA 	1000 mA 		
	Calibre	25 A	-	A9V41425	A9V12425	A9V44425	A9V16425	-	-	6
		40 A	-	A9V41440	-	A9V44440	A9V16440	-	-	7
		63 A	-	A9V41463	A9V12463	A9V44463	A9V16463	A9V15463	A9V19463	7
Tension d'emploi (Ue)	230 - 240 V, 400 - 415 V A l'exception de* 130 V									
Fréquence de fonctionnement	50/60 Hz									
Accessoires	Module Page 131									

Régimes de neutre et SLT

Le régime de neutre en BT fait partie du "Schéma de Liaison à la Terre" notion normalisée (CEI 364 et NF C 15-100) qui recouvre le mode de liaison à la terre :

- du neutre du secondaire du transformateur HT/BT d'une part, qui peut être :
 - relié à la terre, directement ou par une impédance,
 - isolé de la terre,
- des masses de l'installation d'autre part. Dans la suite du document nous utiliserons la dénomination "Schéma de Liaison à la Terre" le plus souvent sous la forme abrégée SLT.

Codification des SLT

Première lettre

Caractérise le point neutre du transformateur ou de la source.

- **I** : isolé de la terre.
- **T** : relié à la terre.

Deuxième lettre

Caractérise les masses électriques des récepteurs.

- **T** : reliées à la terre.
- **N** : reliées au conducteur neutre (N).

Troisième lettre (facultative)

Situation du conducteur neutre (N) et du conducteur de protection (PE).

- **C** : N et PE forment un conducteur commun PEN.
- **S** : N et PE séparés.

Types de SLT

Trois Schémas de Liaison à la Terre sont normalisés en France.

- **TT** : neutre à la terre (figure 1).
- **TN** : mise au neutre, avec trois versions **TN-C**, **TN-S** et **TN-C-S** (figures 2, 3 et 4).
- **IT** : neutre isolé ou impédant (figure 5).

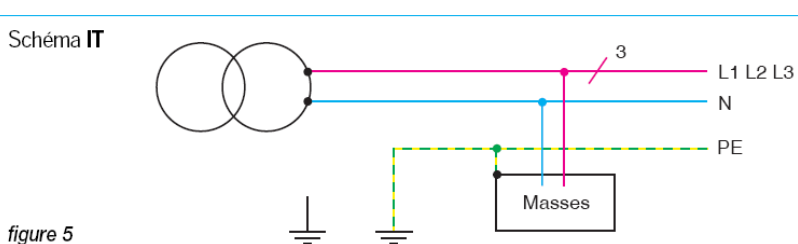
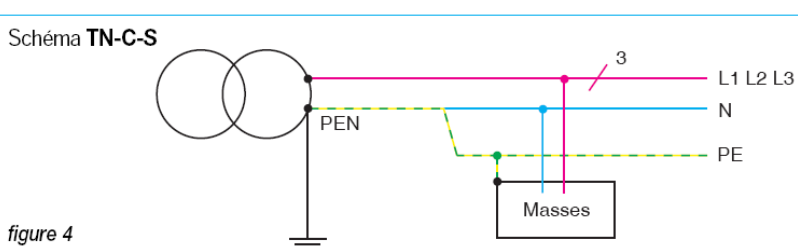
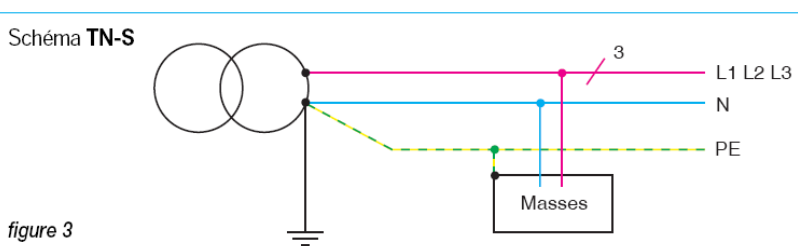
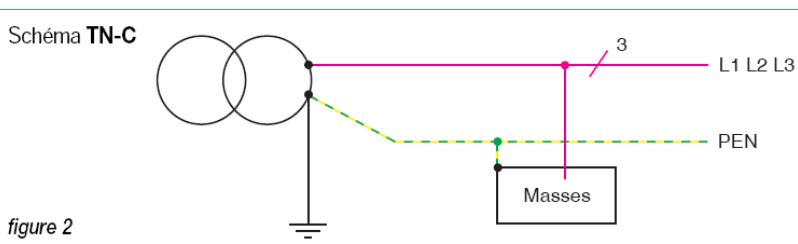
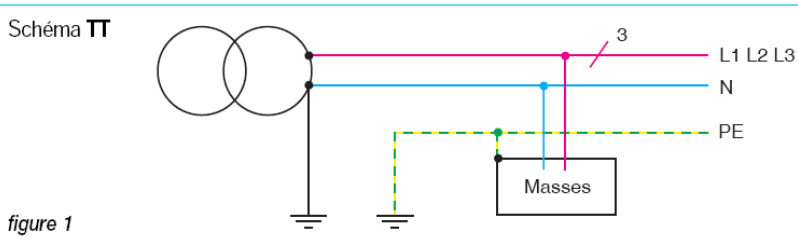
La mise en œuvre de ces différents schémas est présentée en détail en page 4.

Ces trois schémas TT, TN, IT normalisés assurent une bonne protection des personnes et des biens contre les risques liés aux défauts d'isolement :

- chocs électriques pour les personnes,
- incendies ou explosion d'origine électrique pour les biens.

Mais leur choix influence aussi d'autres critères de fonctionnement des installations :

- continuité de service,
- surtensions,
- perturbations électromagnétiques (règles CEM).



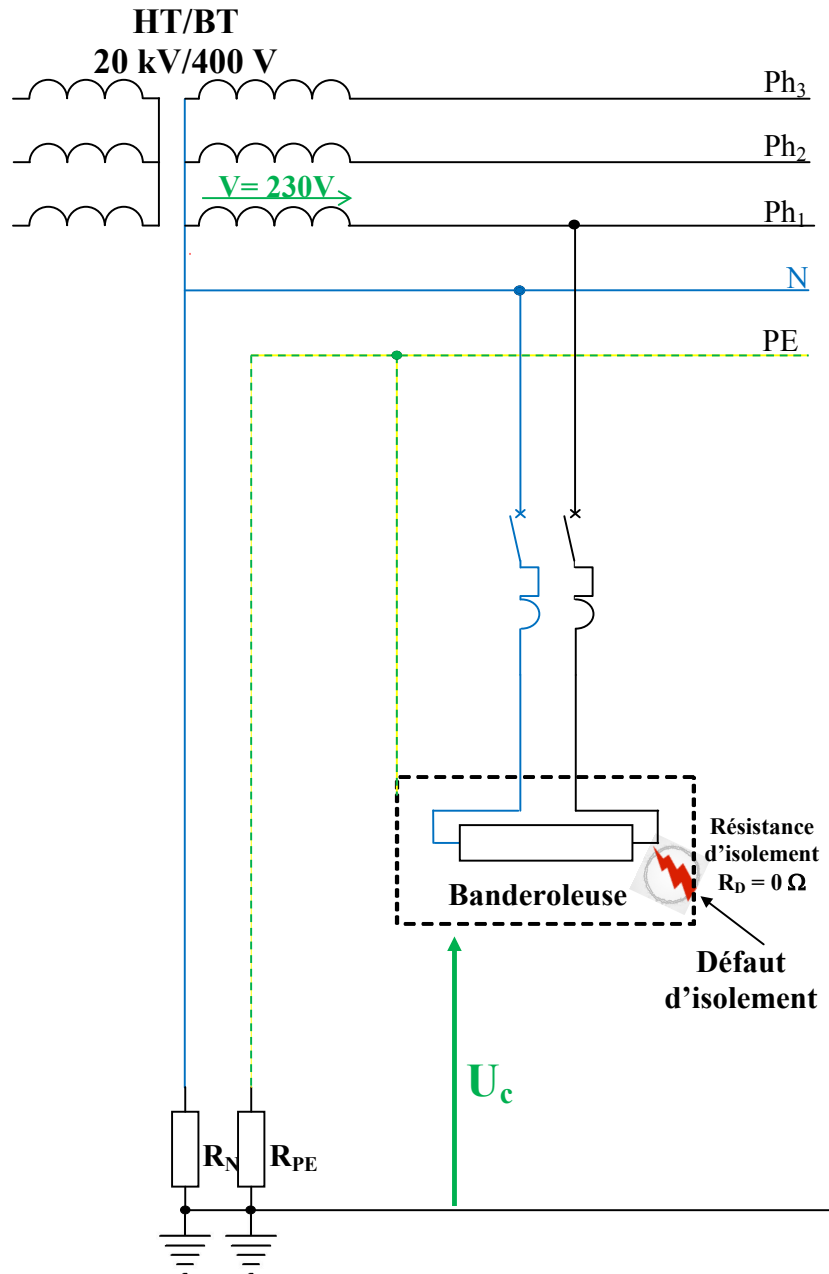
MODELISATION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE

L'installation électrique possède une prise de terre ; la liaison entre la banderoleuse et la terre est assimilée à une résistance R_{PE} . On prendra $R_{PE} = 10 \Omega$.

R_N est la résistance entre la terre et le neutre de l'installation. On prendra $R_N = 10 \Omega$.

Le local est considéré comme sec.

L'installation électrique peut être modélisée, comme ci-dessous.



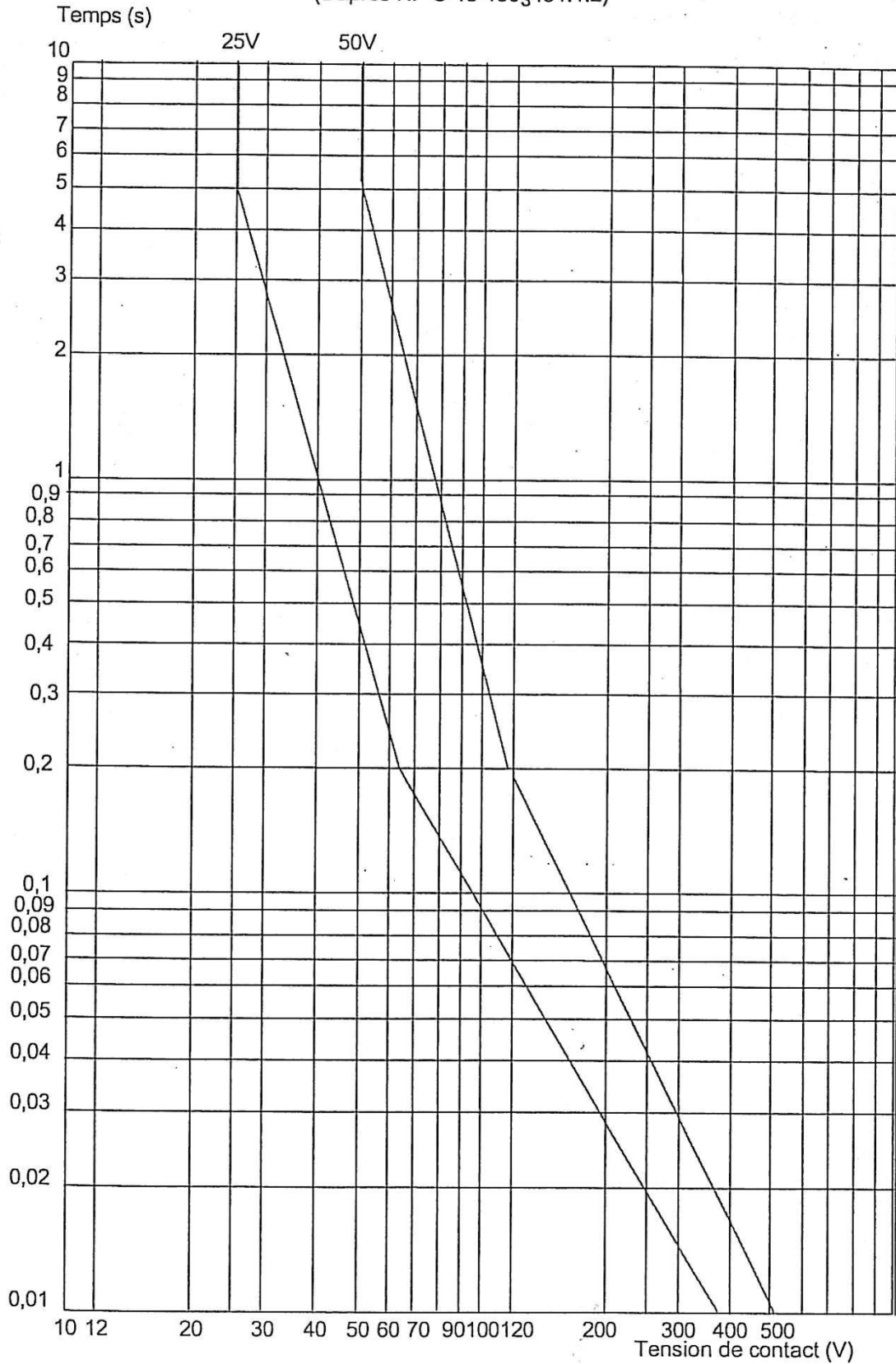
$$R_{PE} = 10 \Omega.$$

$$R_N = 10 \Omega.$$

Local sec $\rightarrow U_L \leq 50 \text{ V}$

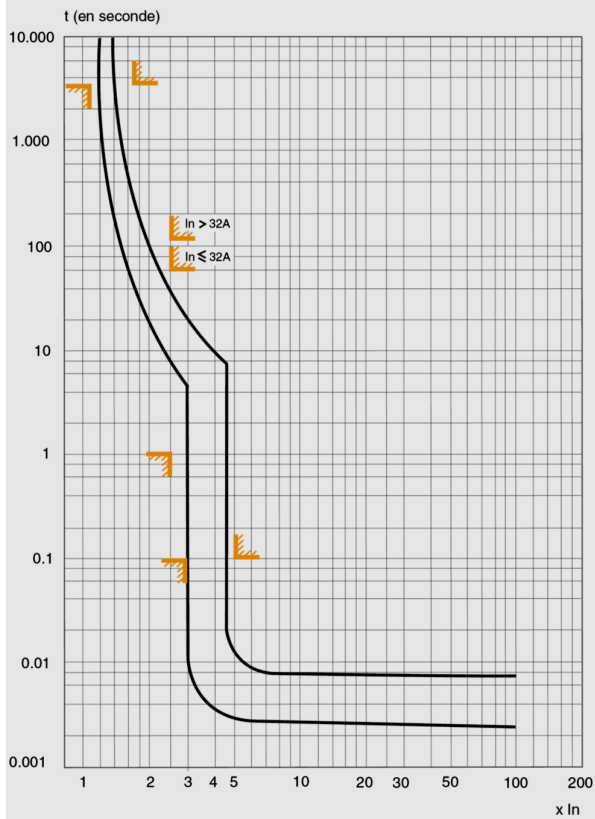
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 16NC-ATVPM1	Session 2016	SUJET
U42 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DT15/20

Courbes de sécurité pour tensions alternatives
(d'après NF C 15-100§481.1.2)

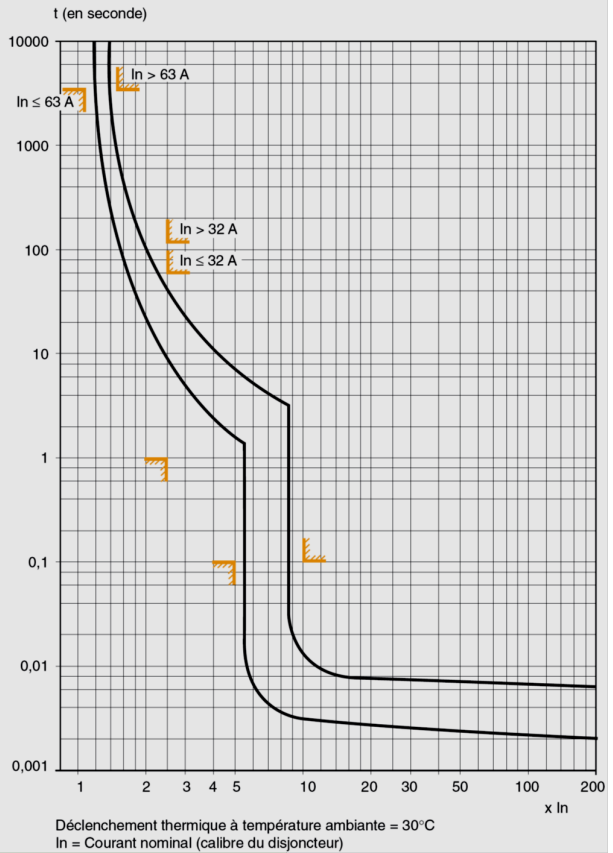


COURBE DE DECLENCHEMENT DES DISJONCTEURS

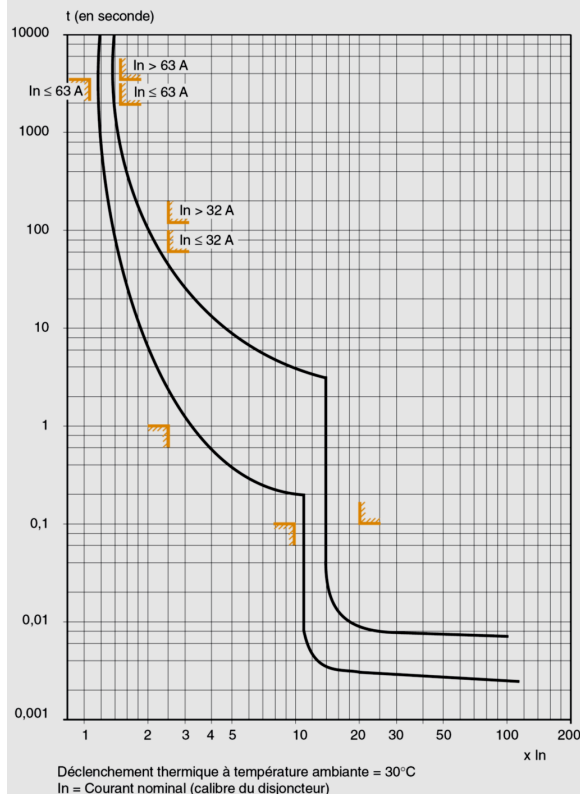
Courbe B



Courbe C



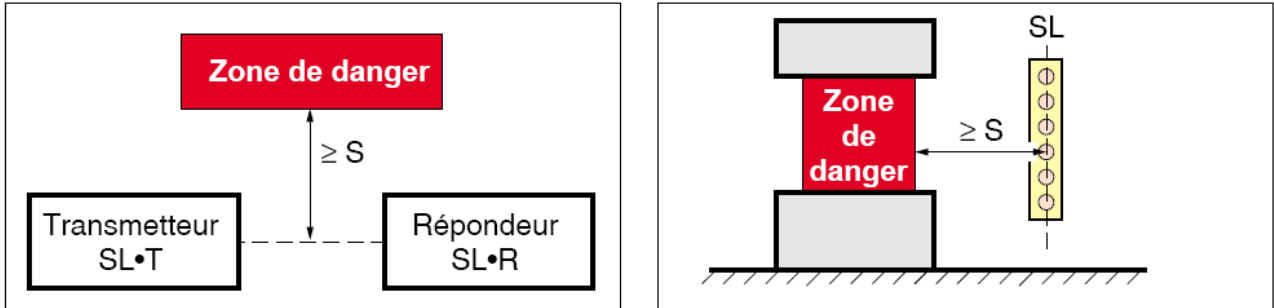
Courbe D



Barrières immatérielles de sécurité XUSL

1-4 Dispositions réglementaires

Distance minimale de sécurité entre la barrière et la zone de danger (cas général : approche perpendiculaire à la zone de danger) selon pr EN999 :



S'il existe une norme de type C pour la machine à protéger utiliser la distance spécifiée par cette norme. -

- Sinon on utilisera la formule de calcul de la distance de sécurité "S" définie par la norme Européenne pr EN 999 ==> **Formule générale** :

$$S = K (t_1 + t_2) + C$$

- S : distance minimale de sécurité (en mm) entre la zone de danger et l'axe de la barrière.
- t₁ : temps de réponse de la barrière (en secondes). Le temps t₁ est indiqué sur la plaque signalétique de l'appareil.
- t₂ : temps d'arrêt des mouvements dangereux de la machine (en secondes).
- K : vitesse d'approche théorique du corps ou d'une partie du corps (en millimètres par seconde).
- C : distance de garde supplémentaire (en mm).

- **Cas de presses et machines neuves mises en service dans le cadre de la directive machines 89/392 CEE : les paramètres sont les suivants :**

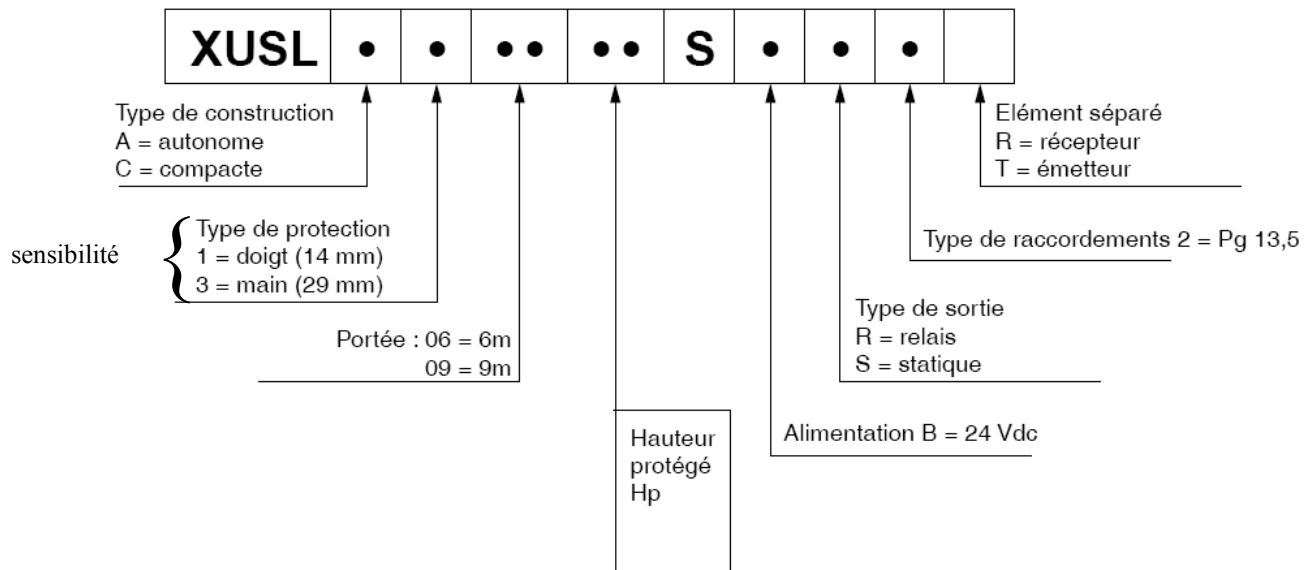
	K (mm/s)	C (mm) pour XUSL 14 mm	C (mm) pour XUSL 29 mm
Normes Européennes	2000	0	120

Effectuer un calcul avec la formule générale et les paramètres "K" et "C" correspondant à la barrière.

- Si "S" calculé ≤ 500 mm cette valeur est retenue (**Attention : S doit être d'au moins 100 mm**).
- Si "S" calculé > 500 mm on peut refaire le calcul avec la formule particulière. La valeur "S" retenue devra alors être au minimum de 500 mm ==> **Formule particulière** :

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + C$$

2-4 Codification



Exemples : XUSLA10606SBR2 (barrière complète) / XUSLC30912SBS2T (émetteur seul).

2-5 Caractéristiques de détection de la barrière XUSL

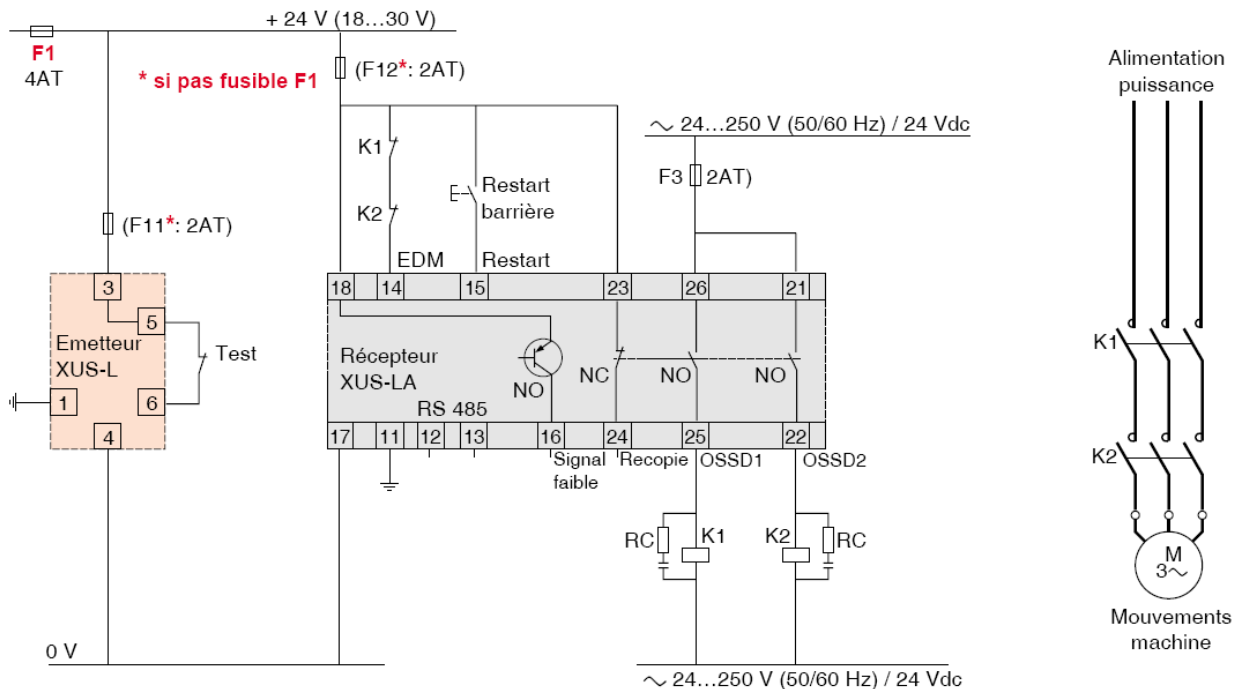
- Modèle **XUSLA•** (sortie relais)
(Sn = 6 m avec sensibilité 14 mm / Sn = 9 m avec sensibilité 29 mm et sorties à relais)

REFERENCES	Hm (mm)	Hp (hauteur protégée) (mm)	Temps de réponse (ouverture) t1 en seconde	Courant consommé (A)	Poids (Kg)
(Sn = 6 m)		sensibilité 14 mm			
XUSLA 10602SBR2	239	254	0,028	0,7	5,0
XUSLA 10603SBR2	359	374	0,032	0,7	5,8
XUSLA 10605SBR2	479	494	0,035	0,75	6,6
XUSLA 10606SBR2	599	614	0,039	0,8	8,2
XUSLA 10607SBR2	719	734	0,042	0,9	9,0
XUSLA 10608SBR2	839	854	0,047	0,9	9,8
XUSLA 10609SBR2	959	974	0,051	0,95	11,4
XUSLA 10610SBR2	1079	1094	0,055	1,0	12,2
XUSLA 10612SBR2	1199	1214	0,058	1,05	13,0
XUSLA 10613SBR2	1319	1334	0,062	1,11	14,6
XUSLA 10614SBR2	1439	1454	0,066	1,11	15,4
(Sn = 9 m)		sensibilité 29 mm			
XUSLA 30905SBR2	479	509	0,028	0,46	6,6
XUSLA 30907SBR2	719	749	0,032	0,50	9,0
XUSLA 30909SBR2	959	989	0,036	0,57	11,4
XUSLA 30912SBR2	1199	1229	0,039	0,62	13,0
XUSLA 30914SBR2	1439	1469	0,043	0,65	15,4
XUSLA 30917SBR2	1679	1709	0,047	0,69	17,0
XUSLA 30919SBR2	1919	1949	0,051	0,75	18,0

Barrières immatérielles de sécurité XUSL

XUS-LA• (sorties relais)

Exemple de raccordement en fonctionnement avec les fonctions AUTO/MANU et EDM



XUS-LC• (sorties statiques)

Exemple de raccordement en fonctionnement avec les fonctions AUTO/MANU et EDM

