

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2014

Entreprise FLORETTE SOLECO
Préparation et conditionnement de salades vertes



DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES

Sommaire	
Page de garde générale	1
Descriptif technique du système étudié	2 à 10
Dossier ressources documents constructeurs	11 à 34

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants			
Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 1 /34
		Coefficient : 5	

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique Energie Équipements Communicants

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2014

Entreprise FLORETTE SOLECO
Préparation et conditionnement de salades vertes

Descriptif technique du système étudié

Sommaire	
Présentation de l'entreprise	3
Schéma de la distribution avant modification	4
Schéma de distribution du poste BT après modification	5
Titre d'habilitation de M. Martin	6
Facturation de l'énergie réactive	6
Implantation d'un nouveau local « air comprimé »	7
Mesures des consommations d'énergies du local « air comprimé »	8
Explication du fonctionnement des compresseurs du local « air comprimé »	8
Extrait des plans de boucles des détecteurs incendie	9
La culbuteuse	10

AGRIAL est un groupe coopératif et agro-alimentaire basé dans l'Ouest de la France
L'étude portera sur les installations de la société FLORETTE SOLECO basée à Lessay dans la Manche (50).



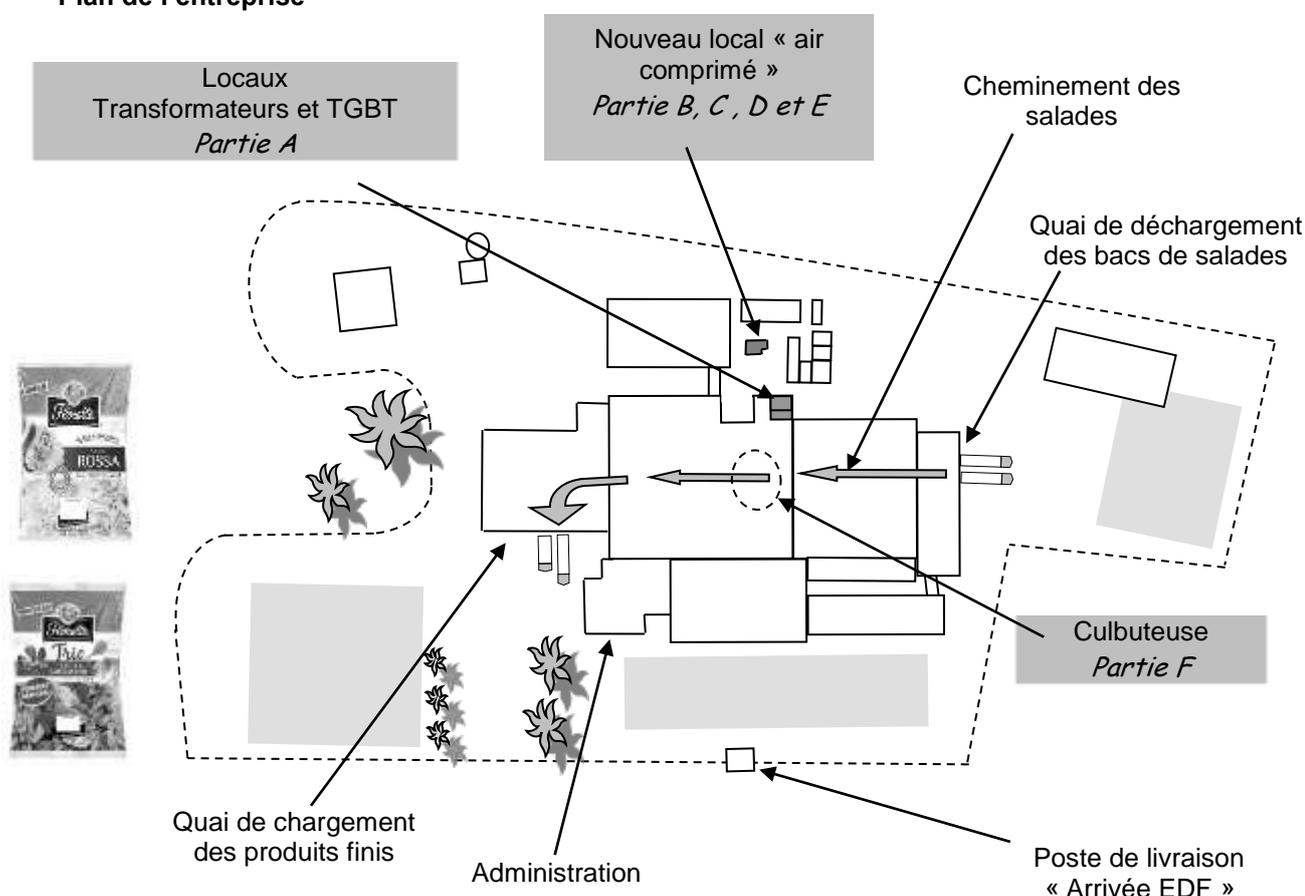
FLORETTE fait partie de la branche 'Légumes' du groupe AGRIAL et comprend

- 12 sites de fabrication et conditionnement dans 5 pays
- Le site de Lessay accueille 500 emplois avec activités : salade, crudité, plateau apéritif, snacking et potage.

L'étude portera sur l'activité 'salade' de l'entreprise.

Le site réceptionne les salades dans des bacs en provenance de maraîchers.
Ces bacs sont acheminés dans les ateliers puis transportés vers des « culbuteuses » par un convoyeur. Les bacs sont renversés par les culbuteuses et les salades sont alors découpées, nettoyées et conditionnées avant la distribution vers les points de vente, dans 10 pays.

Plan de l'entreprise



L'entreprise a contracté une tarification référencée VERT A5.
L'installation est alimentée en HT par une ligne 20 kV.
Deux transformateurs immergés de type triphasé permettent d'adapter la tension à 410V.
Le schéma de liaison à la terre choisi pour chaque transformateur est de type TT.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants			
Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 3 /34
		Coefficient : 5	

Schéma de distribution du poste HTA/BT avant modification

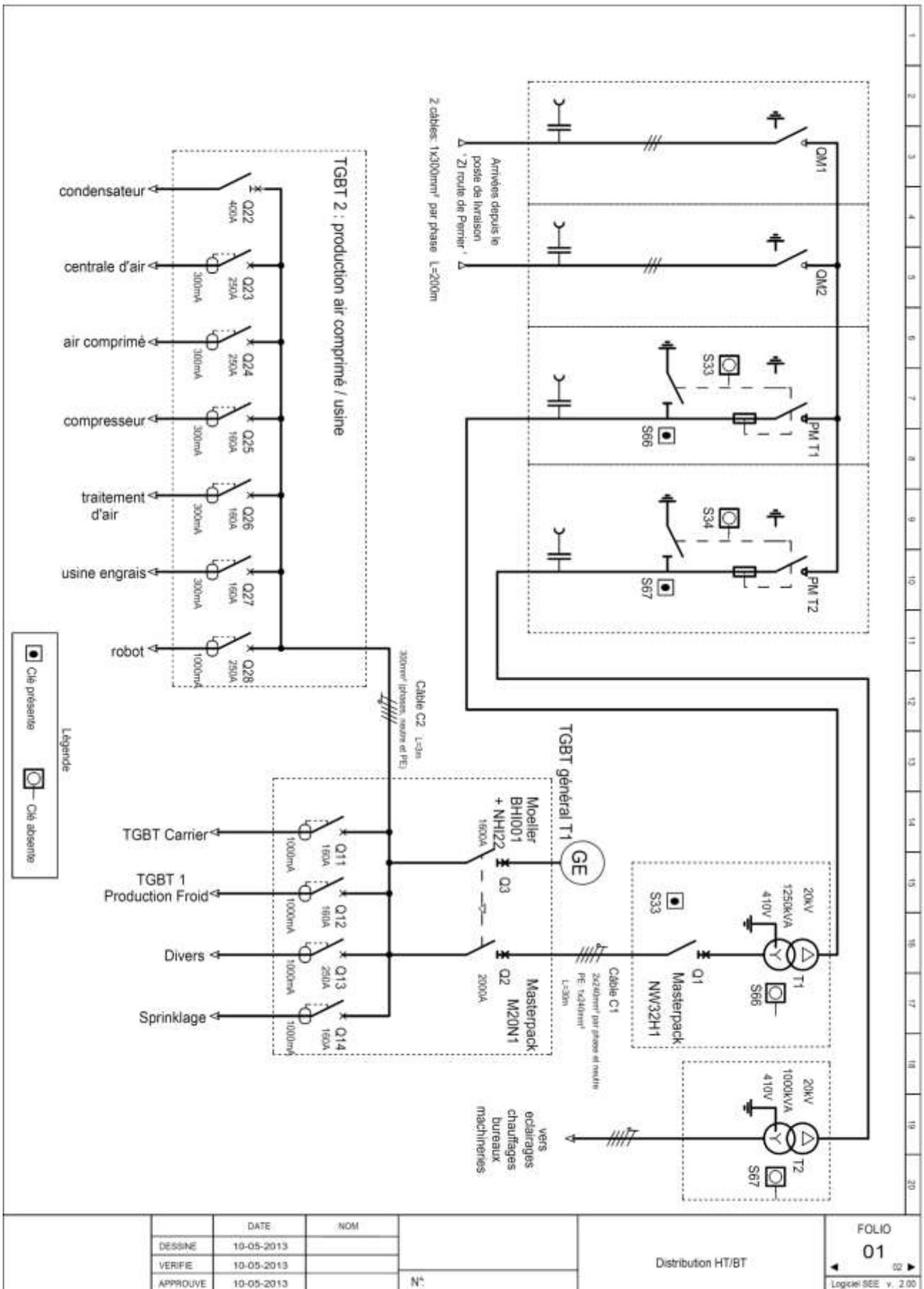
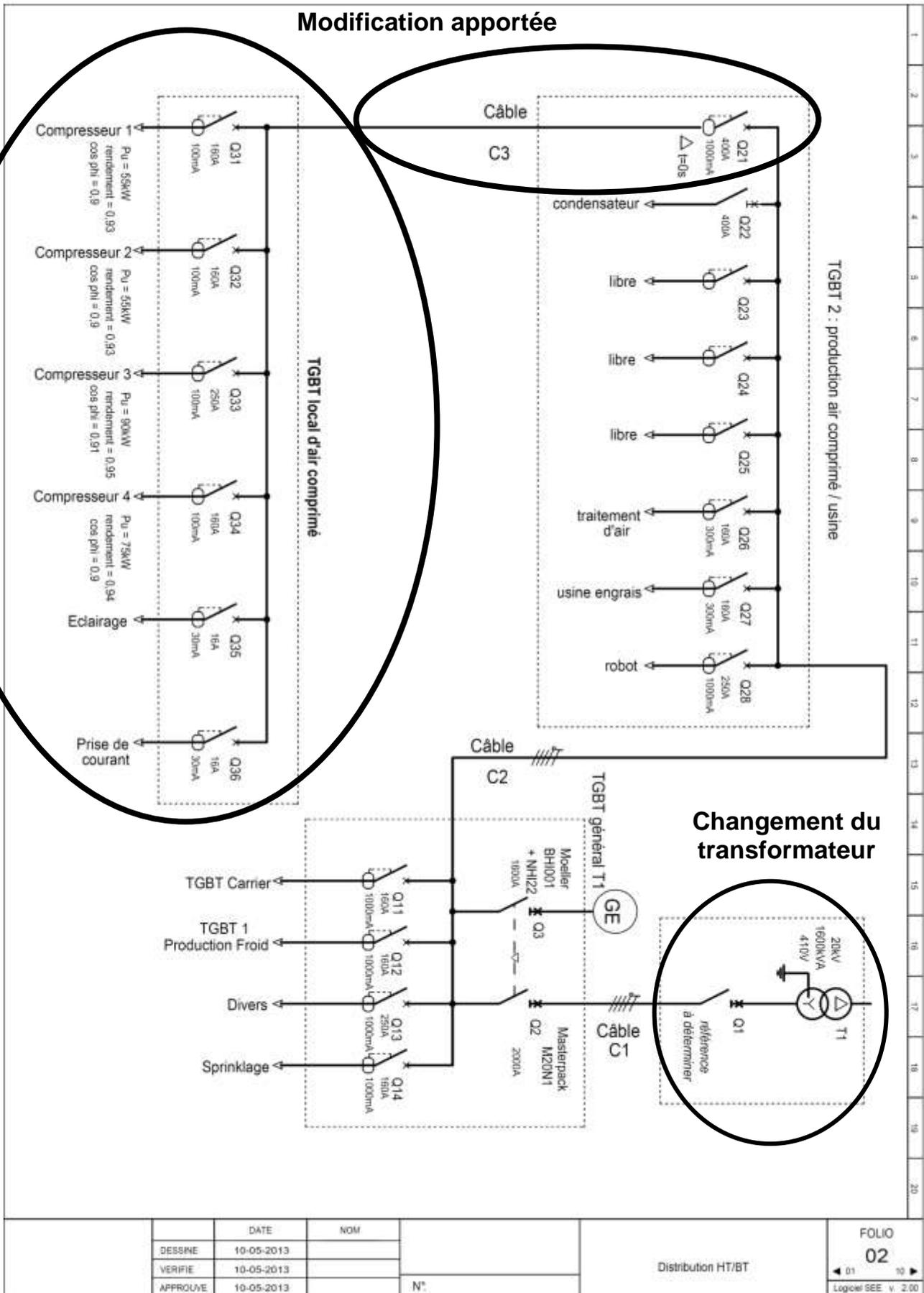


Schéma de distribution du poste BT après modification

Modification apportée



Titre d'habilitation de M MARTIN

TITRE D'HABILITATION

NOM : M. MARTIN
Prénom : Romain
Fonction : Electricien

Employeur : SOLECO
Affectation : Service de maintenance

Personnel	Symbole d'habilitation et attribut	Champ d'application		
		Domaine de tension ou	Ouvrages ou	Indications
Travaux d'ordre non électrique				
Exécutant				
Chargé de chantier				
Opérations d'ordre électrique				
Exécutant	B1V	BT	Toute l'usine	
Chargé de travaux	B2V Essai	BT	Toute l'usine	
Chargé d'intervention BT	BR	BT	Toute l'usine	
Chargé de consignation				
Chargé d'opérations spécifiques				
Habilité spécial				

Document supplémentaire : OUI NON

Le Titulaire : M MARTIN

Signature :

Martin

L'employeur : SOLECO

Nom et prénom : M DURAND

Fonction : directeur

Signature :

Durand

Date : 06-05-2013

Validité : 3 ans

Consommation énergétique pour le transformateur T1

	Energie active kWh	Energie réactive kVArh
Octobre	341456	137545
Novembre	378456	156078
Décembre	333536	166767
Janvier	311458	144370
Février	336456	155088

Calendrier

lun	mar	mer	jeu	ven	sam	dim
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Holidays and Observances: 24: La veille de Noël, 25: Noël

Décembre 2012

Facturation de l'énergie réactive

Pendant la période de pointe et des heures pleines et pour chacun des mois d'hiver, la fourniture d'électricité comprend forfaitairement une part d'énergie réactive égale à 40% de la quantité d'énergie active consommée pendant la même période.

Cette énergie réactive appelée « franchise » est incluse dans la fourniture (40% de l'énergie active). L'énergie réactive facturée correspond à la différence supérieure entre l'énergie réactive consommée et l'énergie réactive de franchise.

La facturation d'énergie réactive ne s'effectue pas pendant les 8 heures creuses ni les dimanches. Les jours fériés sont considérés comme des jours normaux de facturation.

Exemple : Détermination de la franchise au mois d'Octobre

Énergie active	Franchise	Énergie réactive consommée	Énergie réactive facturée
341456 kWh	$341456 \times 0,4 = 136582$ kVArh	137545 kVArh	963 kVArh

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 6 /34
		Coefficient : 5	

Implantation d'un nouveau local « air comprimé »

Dans le cadre d'une réflexion sur l'amélioration des dépenses énergétiques, un nouveau local « air comprimé » doit être implanté sur le site de Lessay.

Cette modification doit répondre au mieux à la demande d'air comprimé et par conséquent améliorer la dépense énergétique.

Actuellement, 3 départs électriques du TGBT2 alimentent les anciens compresseurs d'air. Ces départs vont être déconnectés.

Un nouveau départ repéré Q21 (disjoncteur de type Compact NSX) depuis ce TGBT2 va être implanté permettant de relier le nouveau local par cinq câbles unipolaires (3 phases, neutre, PE) repérés C3 en cuivre, ayant une enveloppe isolante en polyéthylène réticulé, installé sur une seule couche. Pose sous conduit enterré, d'une longueur de 46 mètres. Le terrain est considéré comme « normal » et la température du sol est de 20°C.

Données techniques du local « air comprimé » :

Longueur : 8,82 m

Largeur : 4,30 m

Hauteur : 3,5 m,

Toiture plate en bac acier anti condensation, inclinaison de 5°.

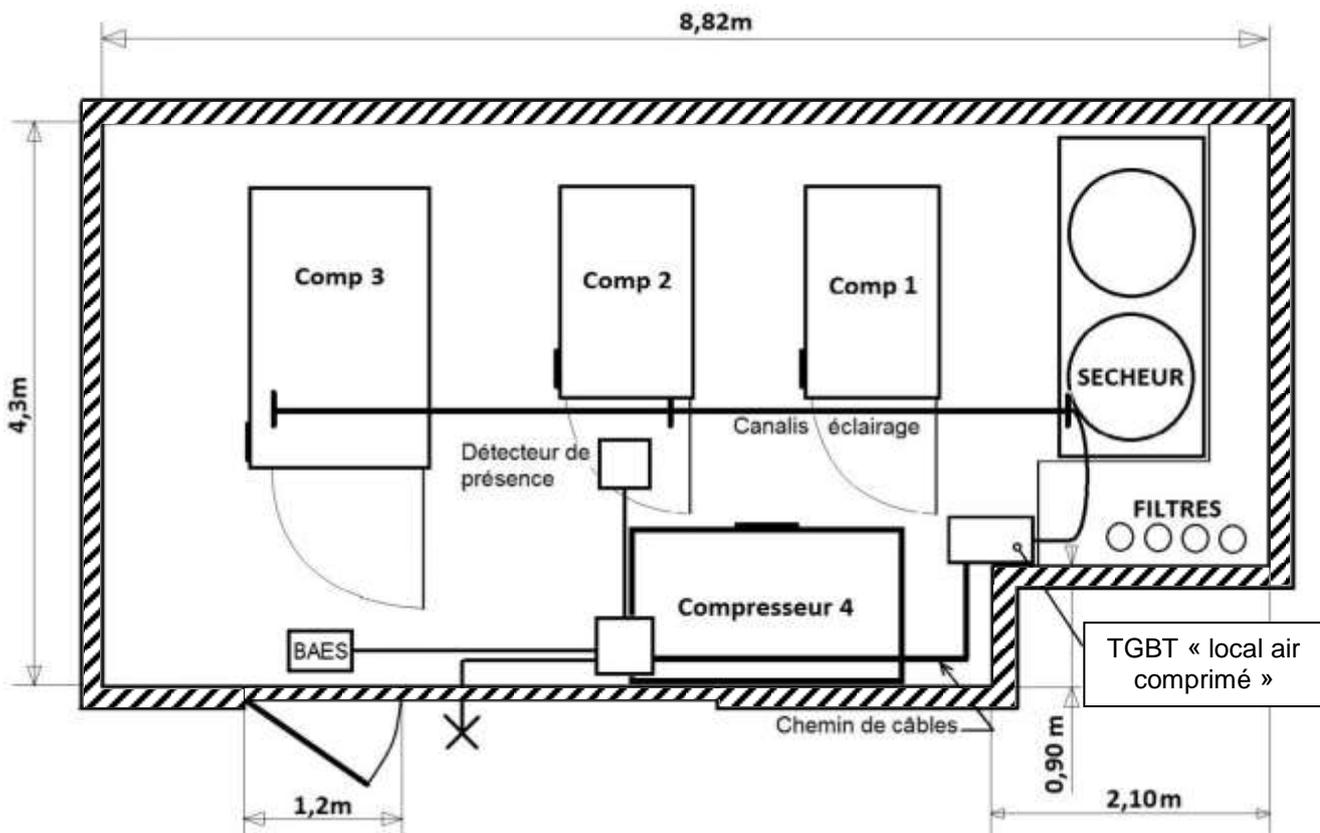
Température ambiante 30°C. Indice de protection du local : IP14.

Local de type machinerie.

Protection incendie : nombre de détecteur(s) optique de fumée à déterminer.

Indicateur d'état à la porte.

Plan du local « air comprimé ».



Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 7 / 34

Mesures des consommations d'énergies électriques du local air comprimé

La mesure de puissance se fera sur le disjoncteur Q21 à l'aide d'un déclencheur Micrologic. Cet appareil de mesure sera intégré dans le disjoncteur Q21.

L'adresse à attribuer à l'interface modbus du disjoncteur Q21 devra être 15.

Il existe déjà dans cet établissement un réseau modbus qui relie quatorze autres appareils raccordés en guirlande. Ce réseau modbus est relié à une passerelle Web EGX100 qui permet l'accès au réseau intranet de l'usine. Ceci permettra l'accès aux mesures du Micrologic du disjoncteur Q21 à partir d'un PC de l'usine.

Distances entre les éléments mesures et de communication :

- La longueur totale du réseau modbus en RS485 (2 fils) après l'ajout d'un appareil sera de 435 mètres.
- La passerelle Web EGX100 sera à 2 mètres du module d'interface modbus du disjoncteur Q21.
- Le module d'interface modbus du disjoncteur Q21 sera à 30 centimètres du disjoncteur Q21.
- L'afficheur FDM121 à placer en façade de porte sera à 1,2 mètres du module d'interface modbus du disjoncteur Q21.
- L'afficheur FDM121 à placer en façade de porte sera à 1 mètres du disjoncteur Q21.

Explication du fonctionnement des compresseurs du local « air comprimé »

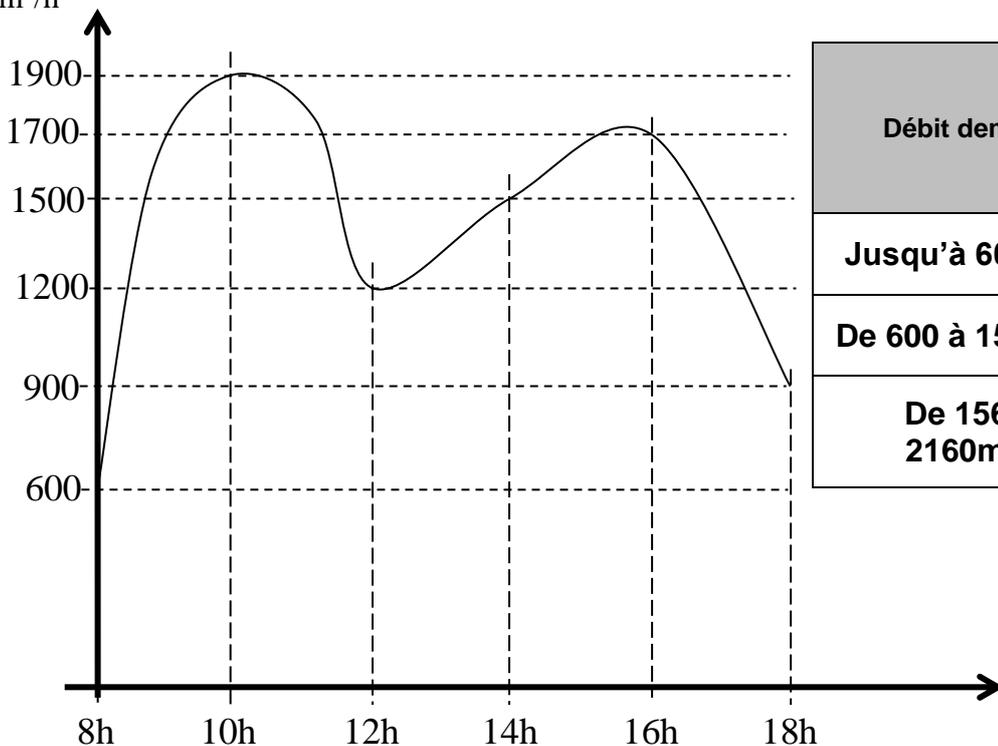
L'installation est constituée de 4 compresseurs. Les compresseurs Cp n°1, Cp n°2 et Cp n°3 permettant la production d'air comprimé à une pression de 7 bar en mode normal.

Le compresseur Cp n°4 est utilisé en compresseur de secours.

En mode normale et en fonction de la demande d'air, un ou deux compresseurs à vitesse fixe fonctionnent et le compresseur à vitesse variable produit le complément.

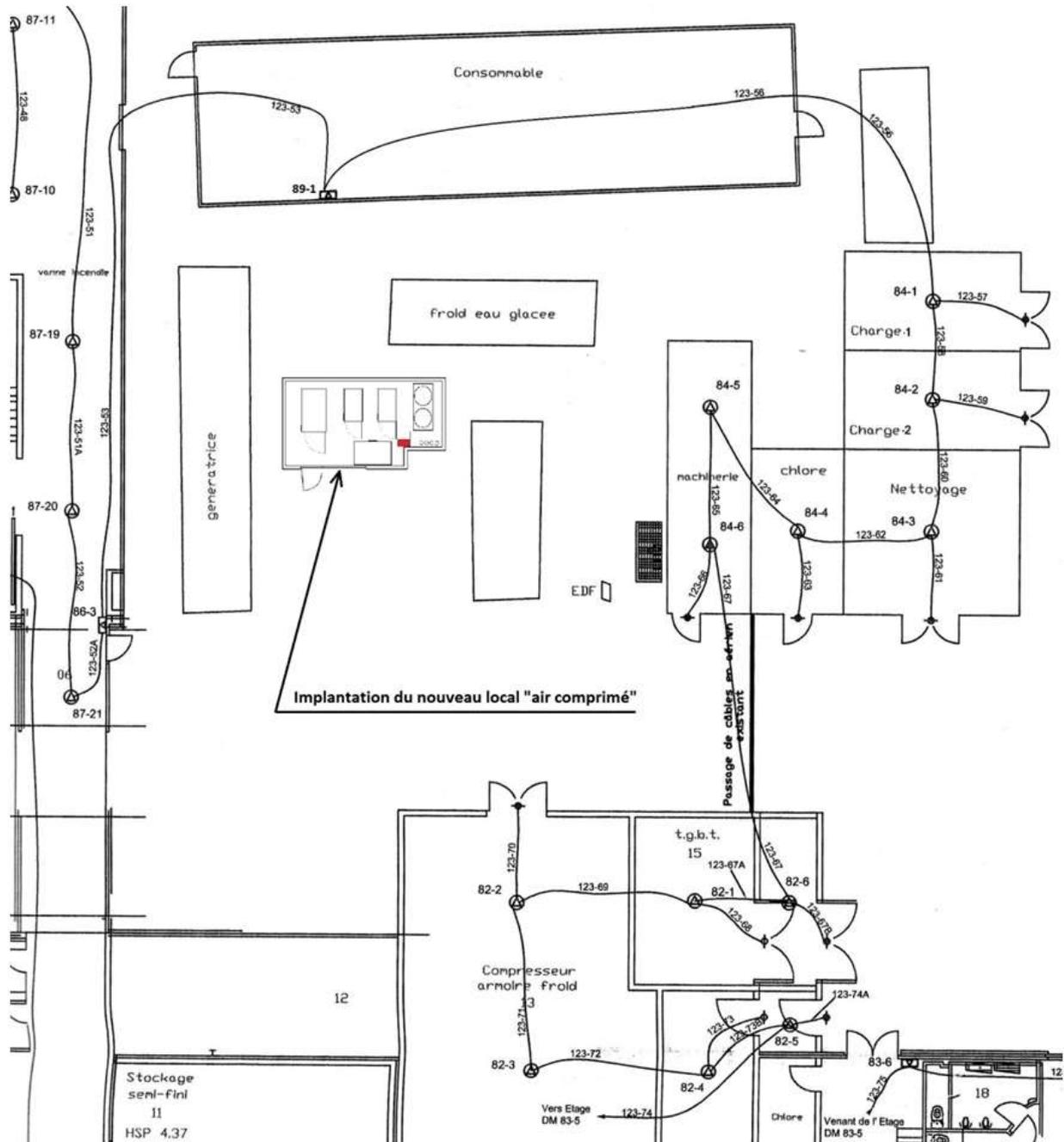
Débit d'air
en m³/h

Demande de débit de l'entreprise sur une journée

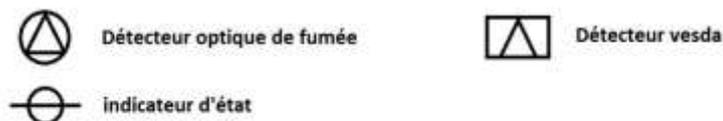


Débit demandé	Compresseur(s) en fonctionnement normal
Jusqu'à 600 m ³ /h	Cp n°1
De 600 à 1560 m ³ /h	Cp n°1 Cp n°3
De 1560 à 2160 m ³ /h	Cp n°1 Cp n°2 Cp n°3

**Extrait des plans de boucles des détecteurs de l'entreprise FLORETTE
avant modifications liées au nouveau local « air comprimé »**



Désignation des symboles



Le détecteur 89-1 est un détecteur Vesda laser compact.
Le détecteur 84-1 est un détecteur optique de fumée adressable ESSER IQ8QUAD.

Le bus rebouclé ESSERBUS où on veut ajouter le nouveau détecteur IQ8QUAD du local « air comprimé » a déjà 42 détecteurs et mesure 1235 mètres.
On doit ajouter une longueur de câble de 95 mètres.

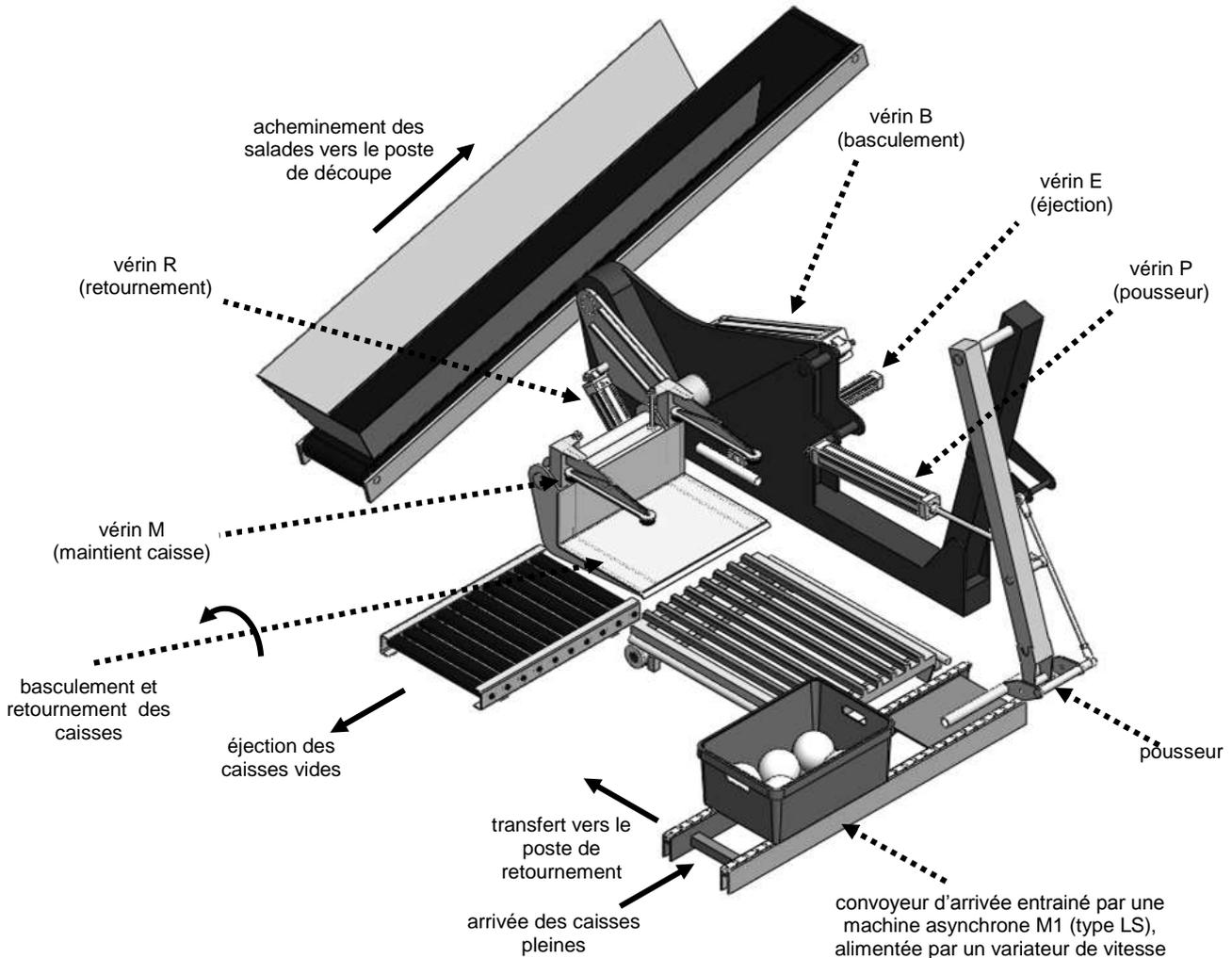
Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants			
Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 9 /34
		Coefficient : 5	

La Culbuteuse

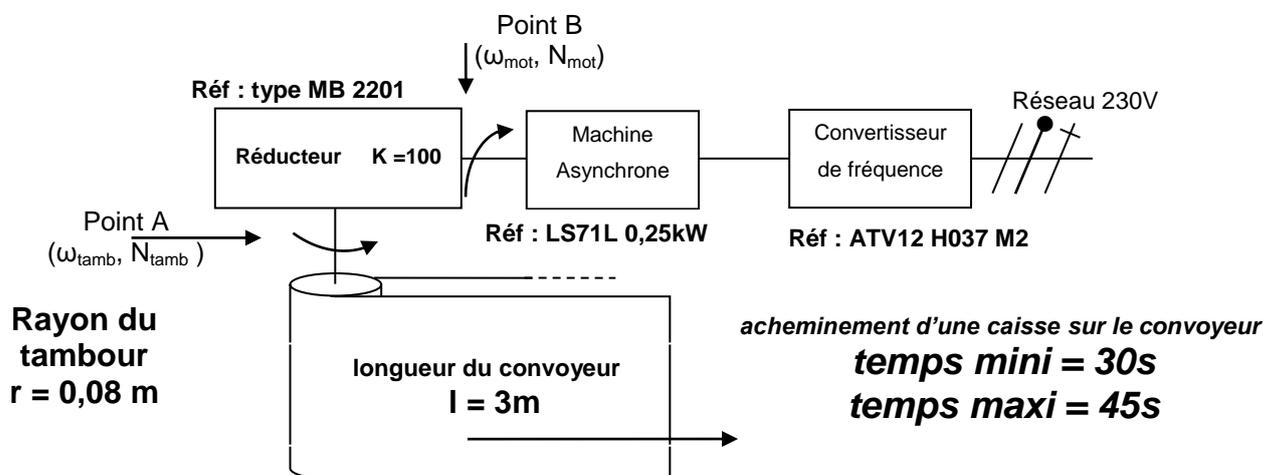
La culbuteuse est une machine située en amont de la chaîne de découpe des salades, première étape avant le lavage et la mise en sachets.

Chaque caisse de salades pèse entre 15 et 20 kg, ce qui rend le poste de travail pénible pour un opérateur chargé de retourner les caisses manuellement.

La culbuteuse est une machine qui permet de limiter la manipulation des bacs de salades et d'éliminer les risques de Traumatismes Musculo-Squelettiques (TMS).



Chaîne cinématique du convoyeur de la culbuteuse



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie Equipements Communicants

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2014

Entreprise FLORETTE SOLECO
Préparation et conditionnement de salades vertes

Dossier ressources documents constructeurs

Sommaire	
Circuits alimentés par transformateur	12
Choix des disjoncteurs NW08 à NW63	12 -13
Compensation de l'énergie réactive	13
Choix de disjoncteur compact NSX	14
Unité de mesure Micrologic	15 -16
Éléments de la communication et câbles de communication	17
Interface Modbus et Passerelle EGX100	18
Détermination de la section d'un câble	19 - 20
Détermination de la chute de tension admissible	21
Détermination du courant de court-circuit	22
Protection différentielle	23
Transmetteur de pression	24
Variateur de vitesse ATV61	25-26
Extraits des règles APSAD	27
Type de structure du système alarme incendie	28
Les détecteurs VESDA	29
Documentation canalis	30-31
Documentation détecteurs de présence	32
Documentation ATV12 H037M2	33-34

Circuits alimentés par transformateurs

Courant de court-circuit maximal en aval d'un transformateur HTA/BT

Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous correspondent à un court-circuit triphasé boulonné aux bornes BT d'un transformateur MT/BT raccordé à un réseau dont la puissance de court-circuit est de 500 MVA.

Transformateur triphasé immergé dans l'huile (NF C 52-112-1 édition de juin 1994)

	puissance en kVA											
	50	100	160	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500
237 V												
In (A)	122	244	390	609	974	1 535	1 949	2 436				
Icc (kA)	3,04	6,06	9,67	15,04	23,88	37,20	31,64	39,29				
Ucc (%)	4	4	4	4	4	4	6	6				
pertes cuivre (kW)	1,32	2,1	2,3	3,2	4,5	6,3	10,5	12,7				
410 V												
In (A)	70	141	225	352	563	887	1 127	1 408	1 760	2 253	2 816	3 520
Icc (kA)	1,76	3,50	5,59	8,69	13,81	21,50	18,29	22,71	28,16	35,65	44,01	54,16
Ucc (%)	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
pertes cuivre (kW)	1,32	2,1	2,3	3,2	4,5	6,3	10,5	12,7	15,6	19,5	24,9	31,2

Nota : La norme NF C 52-112 est l'application française du document d'harmonisation européen HD 428.

Transformateur triphasé sec enrobé TRIHAL (NF C 52-115 édition de février 1994)

	puissance en kVA												
	100	160	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500
237 V													
In (A)	244	390	609	767	974	1 218	1 535	1 949	2 436				
Icc (kA)	4,05	6,46	10,07	12,66	16,03	19,97	25,05	31,64	39,29				
Ucc (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
pertes cuivre (kW)	2	2,6	3,7	4,5	5,4	6,3	7,6	9,2	10,7				
410 V													
In (A)	141	225	352	444	563	704	887	1 127	1 408	1 760	2 253	2 816	3 520
Icc (kA)	2,34	3,74	5,82	7,32	9,26	11,54	14,48	18,29	22,71	28,16	35,65	44,01	54,16
Ucc (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
pertes cuivre (kW)	2	2,6	3,7	4,5	5,4	6,3	7,6	9,2	10,7	12,8	15,6	19,5	22,5

Nota : La norme NF C 52-115 est l'application française du document d'harmonisation européen HD 538.

Choix des disjoncteurs NW08 à NW63

caractéristiques communes

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 AC 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 et EN 60947-2

			NW25	NW32	NW40	
courant assigné (A)	In	à 40 °C	2500	3200	4000	
calibre du 4 ^{ème} pôle (A)			2500	3200	4000	
calibre des capteurs (A)			1250	1600	2000	
			à 2500	à 3200	à 4000	
type de disjoncteur			H1	H2	H3	H10
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	220/415 V	65	100	150	-
V AC 50/60 Hz		440 V	65	100	150	-
		525 V	65	85	130	-
		690 V	65	85	100	-
		1150 V	-	-	-	50
pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)	Ics	% Icu	100 %			
courant assigné de courte durée admissible (kA eff)	Icw	1s	65	85	65	50
V AC 50/60 Hz		3s	65	75	65	50
tenue électrodynamique (kA crête)			143	187	190	105
protection instantanée intégrée (kA crête ±10 %)			sans	190	150	sans
pouvoir assigné de fermeture (kA crête)	Icm	220/415 V	143	220	330	-
V AC 50/60 Hz		440 V	143	220	330	-
		525 V	143	187	286	-
		690 V	143	187	220	-
		1150 V	-	-	-	105
temps de coupure (ms)			25	25	25	25
temps de fermeture (ms)			< 70			

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 12 /34

Choix des unités de contrôle

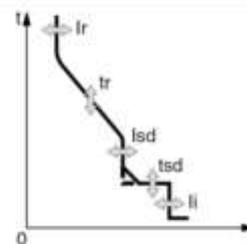
Micrologic A pour disjoncteurs Compact NS800 à 3200 et Masterpact NT-NW

Les unités de contrôle Micrologic A protègent les circuits de puissance des disjoncteurs Compact NS 800 à 3200 A et Masterpact NT et NW.

Elles offrent mesures, affichage, communication et maximètre du courant.

■ le Micrologic 5.0 A permet la sélectivité chronométrique sur court-circuit en intégrant un court retard

protections		Micrologic 5.0 / 7.0 A										
long retard			0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1	
seuil (A) (I)	$I_r = I_n \times \dots$		autres plages ou inhibition par changement de plug									
déclenchement entre 1,05 à 1,20 I_r			12,5	25	50	100	200	300	400	500	600	
temporisation (s.)	t_r à 1,5 x I_r		0,5	1	2	4	8	12	16	20	24	
précision : 0 à -20 %			t_r à 6 x I_r									
			t_r à 7,2 x I_r									
			0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6	
mémoire thermique			20 min avant et après déclenchement									
court retard												
seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	
précision : $\pm 10\%$												
temporisation (ms.) à 10 I_r	crans de réglage Ft Off		0	0,1	0,2	0,3	0,4					
				0,1	0,2	0,3	0,4					
			t_{sd} (non déclenchement)									
			t_{sd} (max de coupure)									
			20	80	140	230	350					
			80	140	200	320	500					
instantanée												
seuil (A)	$I_i = I_n \times \dots$		2	3	4	6	8	10	12	15	off	
précision : $\pm 10\%$												



Compensation de l'énergie réactive

et filtrage d'harmoniques

Tension réseau 400/415 V
Rectibloc

Ensemble constitué de condensateurs Varplus M en coffret ou montés dos à dos sur une structure en tôle peinte et protégé par un disjoncteur intégré. Il existe en différents types en fonction du niveau de pollution harmonique.



Rectibloc coffret



Rectibloc structure

Type standard

Pour réseaux peu pollués ($Gh/Sn \leq 15\%$)

Rectibloc	Réalisation	Disjoncteur préconisé	Icu (KA rms)	Ref.
400 V (kvar)				
10	Coffret	NG125	25	51270
15	Coffret	NG125	25	51271
20	Coffret	NG125	25	51272
25	Structure	NS100	25	52480
30	Structure	NS100	25	52481
40	Structure	NS100	25	52482
50	Structure	NS100	25	52483
60	Structure	NS160	36	52484
70	Structure	NS160	36	52485
80	Structure	NS160	36	52486
100	Structure	NS250	36	52487
120	Structure	NS250	36	52488

Caractéristiques

- tension assignée : 400/415 V, triphasée 50 Hz
- tolérance sur valeur de capacité : -5, +10 %
- classe d'isolement :
 - 0,69 kV
 - tenue 50 Hz, 1 min. : 2,5 kV
- courant maximum admissible : 1,3 I_n (400 V)
- surtension maximum admissible (8 h sur 24 h selon IEC 60831) : 460 V
- air ambiant autour de l'équipement (salle électrique) :
 - température maximale : 40 °C
 - température moyenne sur 24 h : 35 °C
 - température moyenne annuelle : 25 °C
 - température minimale : -5 °C
- degré de protection : IP31
- couleur :
 - coffret et structure : RAL 7032
- normes : IEC 60439-1, EN 60439-1.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

Dossier technique et ressources

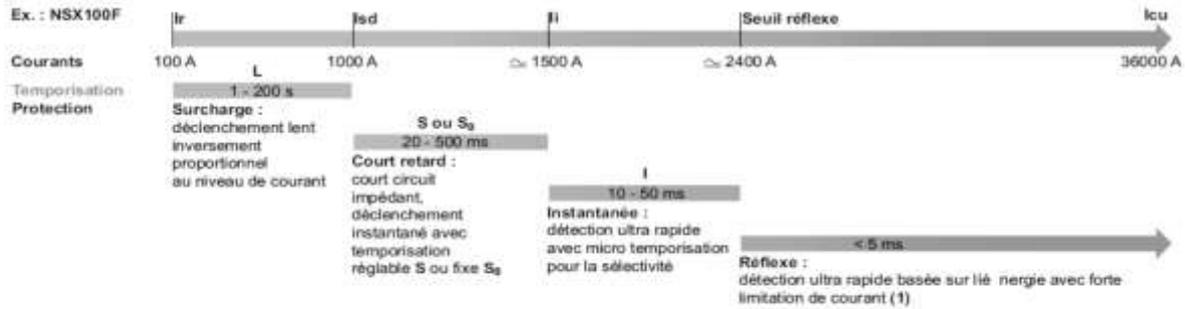
Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 13 /34

Plusieurs systèmes de déclenchement coordonnés

Compact NSX détecte encore plus vite les défauts. Son temps de déclenchement est réduit. Il protège mieux l'installation et limite l'érosion des contacts.



(1) Ce système de déclenchement est complètement indépendant du déclencheur. Agissant directement sur le mécanisme, il précède l'action du déclencheur de quelques millisecondes.

Codification des déclencheurs électroniques Micrologic

Micrologic 6.3 E-M
A B C D

A : Protection	B : Boîtier compatible	C : Mesures	D : Applications
1 : I 2 : LS _J 5 : LSI 6 : LSIG	2 : NSX 100/160/250 3 : NSX 400/630	A : Ampèremètre E : Energie	- : Distribution G : Générateur AB : Distribution publique M : Moteurs Z : 16 Hz 2/3
I : Instantané L : Long retard S ₂ : Court retard (1) (à tempo fixe) S : Court retard G : Terre			
Exemples :	Protection	Boîtier	Mesures
Micrologic 1.3	Instantané uniquement	400 ou 630 A	-
Micrologic 2.3	LS _J	400 ou 630 A	-
Micrologic 5.2 A	LSI	100, 160 ou 250 A	ampèremètre
Micrologic 6.3 E-M	LSIG	400 ou 630 A	énergie

(1) La protection LS_J est standard avec Micrologic 2. Pour assurer la sélectivité, elle intègre un court retard S₂ à temporisation non réglable et un instantané.



Dispositifs différentiels Vigi

Conformité aux normes

IEC 60947-2 annexe B, Décret du 14 novembre 1988, IEC 60755 : classe A, VDE 664.

Signalisation à distance

Les Vigi peuvent recevoir un contact auxiliaire (SDV) pour signalisation à distance du déclenchement sur défaut différentiel.

Utilisation d'un Vigi 4 pôles avec un Compact NSX 3 pôles

Dans une installation 3 phases + neutre non coupé, un accessoire permet l'utilisation d'un bloc Vigi 4 pôles avec connexion de câble de neutre.

Alimentation

Les Vigi sont alimentés par la tension du réseau protégé. Ils ne nécessitent donc pas d'alimentation extérieure. Ils fonctionnent même en présence de tension entre deux phases seulement.



- Réglage de la sensibilité
- Réglage de la temporisation (permettant de rendre la protection différentielle sélective)
- Plombage condamnant l'accès aux réglages
- Bouton de test permettant de vérifier régulièrement le déclenchement en simulant un défaut différentiel
- Bouton-poussoir de réarmement, (nécessaire après déclenchement sur défaut différentiel)
- Plaque de firme
- Logement pour contact auxiliaire SDV.

Choix des dispositifs Vigi

type	Vigi MH	Vigi MB
nombre de pôles	3, 4 (1)	3, 4 (1)
NSX100	■	-
NXS160	■	-
NSX250	■	-
NSX400	-	■
NSX630	-	■
caractéristiques des protections		
Sensibilité	réglable	réglable
I _{Δn} (A)	0,03 - 0,3 - 1 - 3 - 10	0,3 - 1 - 3 - 10 - 30
temporisation	réglable	réglable
retard intentionnel (ms)	0 - 60 (2) - 150 (2) - 310 (2)	0 - 60 - 150 - 310
temps total de coupure (ms)	< 40 < 140 < 300 < 800	< 40 < 140 < 300 < 800
tension nominale V CA 50/60 Hz	200 - 440 - 440 - 550	200 - 440 - 440 - 550

(1) Les blocs Vigi 3P s'adaptent également sur les disjoncteurs 3P utilisés en biphasé.
 (2) Quel que soit le cran de temporisation, si la sensibilité est réglée à 30 mA, aucun retard n'est appliqué.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures

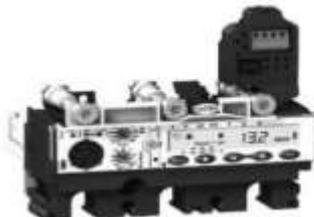
Coefficient : 5

Page 15 /34

Compact NSX

Fonctions Power Meters

Déclencheurs Micrologic 5/6 A ou E



Afficheur LCD intégré de Micrologic avec mesure de l'énergie

Les Micrologic 5 / 6 intègrent, en plus de la protection, toutes les fonctions de Power Meter et des fonctions d'aide à l'exploitation du disjoncteur. Les fonctions de mesure utilisent la précision des capteurs et l'intelligence de Micrologic. Elles sont assurées par un microprocesseur dont le fonctionnement est indépendant des protections.

Affichage

Ecran LCD de Micrologic

L'utilisateur peut afficher tous les réglages des protections et les principales mesures sur l'afficheur LCD du déclencheur :

- Micrologic A : mesure efficaces instantanées des courants
- Micrologic E : en plus des mesures de Micrologic A, mesure des tensions, de la fréquence, des puissances et comptage des énergies.

Pour disposer d'un affichage quelles que soient les conditions et accroître le confort d'exploitation, une alimentation externe est conseillée avec Micrologic A.

Elle est indispensable pour :

- afficher les défauts, la mesure du courant coupé
- exploiter l'ensemble des fonctions de Micrologic E (ex. : le comptage des faibles puissances et énergies)
- assurer le fonctionnement de la communication.

Elle peut être commune à plusieurs appareils.

Ecran de l'afficheur "FDM121"

L'association d'un afficheur de tableau FDM121 au Micrologic se fait par simple cordon préfabriqué et permet d'afficher la totalité des mesures sur l'écran. L'utilisateur dispose alors d'un véritable Power Meter 96 x 96 mm.

En plus des informations de l'écran LCD de Micrologic, l'écran du FDM121 affiche la mesure des valeurs moyennes, maximètres et minimètres, qualité de l'énergie, et des informations d'alarmes, historiques et indicateurs de maintenance.

L'afficheur FDM121 doit disposer d'une alimentation 24 V CC. Elle assure aussi l'alimentation du Micrologic par le cordon de liaison du Micrologic au FDM121.



Afficheur FDM121 : navigation

Ecran de PC

La connexion du Micrologic à un réseau de communication, seul ou associé à l'afficheur FDM121, permet d'exploiter toutes les informations depuis un PC.



Fonctions intégrées de Power Meter des Micrologic 5 / 6

			Type		Affichage	
			A	E	Ecran Micrologic	Afficheur FDM121
visualisation des réglages des protections						
seuils (A) et temporisation	Tous les réglages sont visualisables	$I_r, t_r, I_{sd}, t_{sd}, I_l, I_g, t_g$	■	■	■	
mesures						
mesures efficaces instantanées						
courants (A)	Phases et neutre	I1, I2, I3, IN	■	■	■	■
	Moyenne des phases	$I_{moy} = (I1 + I2 + I3) / 3$	■	■	-	■
	Phase la plus chargée	I_{max} de I1, I2, I3, IN	■	■	■	■
	Terre (Micrologic 6)	% Ig (seuil de réglage)	■	■	■	■
	Déséquilibre des courants de phases	% Imoy	-	■	-	■
tensions (V)	Composées Ph - Ph	U12, U23, U31	-	■	■	■
	Simple Ph-N	V1N, V2N, V3N	-	■	■	■
	Moyenne des tensions composées	$U_{moy} = (U12 + U21 + U23) / 3$	-	■	-	■
	Moyenne des tensions simples	$V_{moy} = (V1N + V2N + V3N) / 3$	-	■	-	■
	Déséquilibre des tensions composées et simples	% Umoy et % Vmoy	-	■	-	■
Rotation des phases	1-2-3, 1-3-2	-	■	-	■	
fréquence (Hz)	Réseau	f	-	■	-	■
puissances	Active (kW)	P, totale et par phase	-	■	■/-	■
	Réactive (kvar)	Q, totale et par phase	-	■	■/-	■
	Apparente (kVA)	S, totale et par phase	-	■	■/-	■
	Facteur de puissance, Cos j (fondamental)	FP, Cos j, total et par phase	-	■	-	■
maximètres / minimètres						
	Associés aux mesures efficaces instantanées	Réinitialisation par le Micrologic et par l'afficheur FDM121	■	■	-	■
comptage des énergies						
énergies	Active (kWh), réactive (kvarh), apparente (kVAh)	Cumul depuis le dernier Reset Mode absolu ou signé (1)	-	■	■	■
valeurs moyennes : Demande et pic de demande						
demande de courants (A)	Phases et neutre	Valeur actuelle sur la fenêtre choisie	-	■	-	■
		Pic de demande depuis le dernier Reset	-	■	-	■
demande de puissance	Active (kW), réactive (kvar), apparente (kVA)	Valeur actuelle sur la fenêtre choisie	-	■	-	■
		Pic de demande depuis le dernier Reset	-	■	-	■
fenêtre de calcul	Glissante, fixe ou synchro-coor	Paramétrable de 5 à 60 mn par pas de 1 mn	-	■	-	(2)
qualité d'énergie						
taux de distorsion harmonique (%)	De la tension - par rapport à la valeur RMS	THDU, THDV de la tension composée, simple	-	■	-	■
	De courant - par rapport à la valeur RMS	THDI du courant phase	-	■	-	■

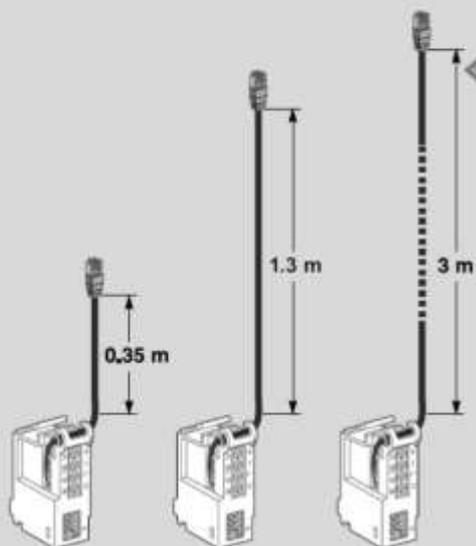
(1) Mode absolu : E absolue = E fournie + E consommée ; Mode signé : E signée = E fournie - E consommée.

(2) Disponible uniquement via la communication.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

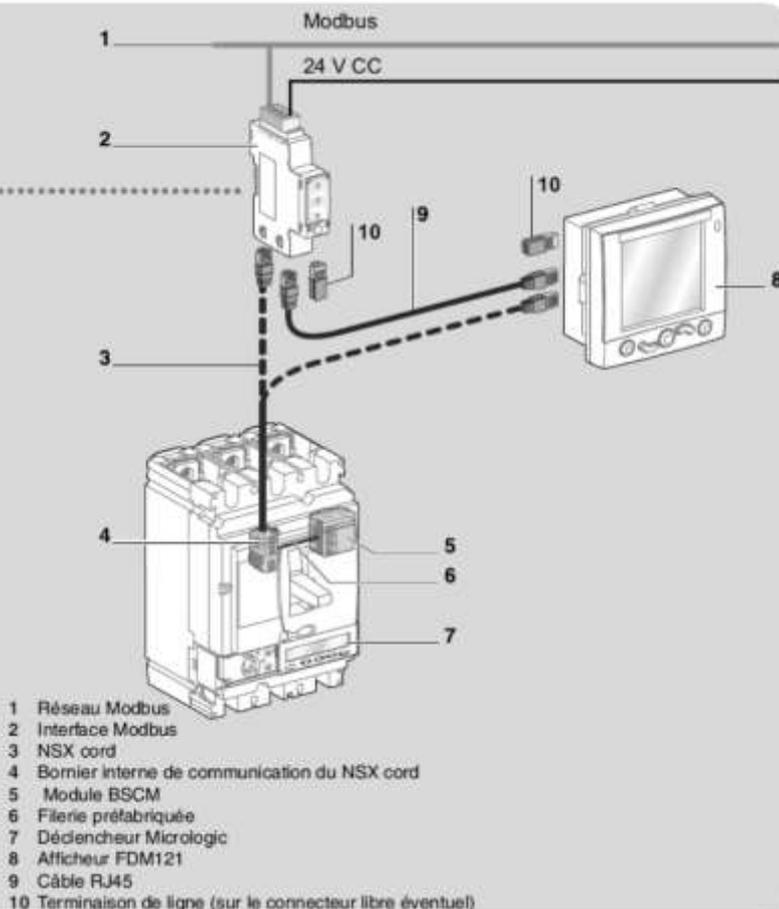
Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 16 /34
		Coefficient : 5	

Composants et raccordement de la communication



Connexions

- La connexion Compact NSX - interface Modbus ou l'afficheur FDM121 se fait depuis le bornier interne "NSX cord", muni de son cordon à connecteur RJ45 :
 - 3 longueurs de cordon possibles 0,35 m - 1,3 m - 3 m
 - variante isolée 0,35 m pour installations > 480 V CA
 - longueurs > 3 m, jusqu'à 10 m réalisable avec prolongateurs.
- La connexion afficheur FDM121 - interface Modbus se fait par cordon avec prises RJ45 aux 2 extrémités.



- 1 Réseau Modbus
- 2 Interface Modbus
- 3 NSX cord
- 4 Bornier interne de communication du NSX cord
- 5 Module BSCM
- 6 Filerie préfabriquée
- 7 Déclencheur Micrologic
- 8 Afficheur FDM121
- 9 Câble RJ45
- 10 Terminaison de ligne (sur le connecteur libre éventuel)

Câbles de communication

Câble et accessoires	longueur	Référence
Cordon appareil ULP pour NSX100 à 250, NSX400 à 630	0,35 m	LV434200
Cordon appareil ULP pour NSX100 à 250, NSX400 à 630	1,3 m	LV434201
Cordon appareil ULP pour NSX100 à 250, NSX400 à 630	3 m	LV434202
terminaisons de ligne ULP lot de 10	xxx	TRV00880
Câble RJ45 / RJ45 mâle lot de 10	0,3m	TRV00803
Câble RJ45 / RJ45 mâle lot de 10	0,6m	TRV00806
Câble RJ45 / RJ45 mâle lot de 5	1m	TRV00810
Câble RJ45 / RJ45 mâle lot de 5	2m	TRV00820
Câble RJ45 / RJ45 mâle lot de 5	3m	TRV00830

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures

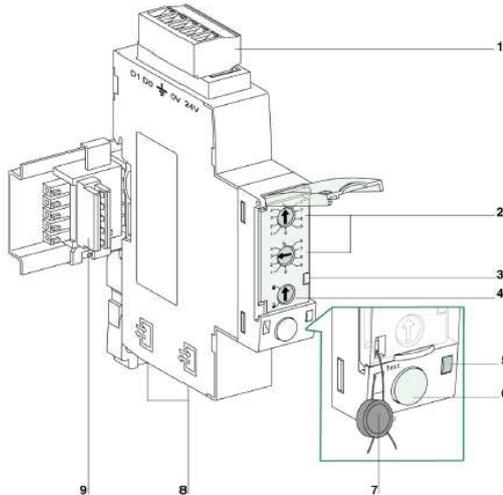
Coefficient : 5

Page 17 /34

Interface Modbus

Description générale

Le module d'interface Modbus permet à un module ULP (Universal Logic Plug), par exemple un disjoncteur Compact NSX, de se connecter à un réseau Modbus. Chaque disjoncteur possède son propre module d'interface Modbus et une adresse Modbus correspondante.



- 1 Connecteur 5 points Modbus et alimentation 24 V
- 2 Roues codeuses (adresse Modbus)
- 3 LED Modbus
- 4 Commutateur de verrouillage
- 5 LED de test
- 6 Bouton de test
- 7 Verrouillage mécanique (plombage)
- 8 2 connecteurs ULP (RJ45)
- 9 Accessoire de liaison

Roues codeuses (adresse Modbus)

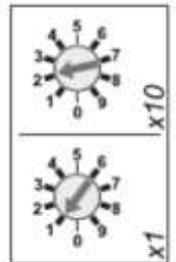
Le module d'interface Modbus porte l'adresse Modbus de l'IMU (Intelligent Modular Unit - Unité modulaire intelligente) à laquelle il est branché. Pour plus d'informations sur l'Unité modulaire intelligente, consultez le *Guide d'exploitation du système ULP*.

L'utilisateur définit l'adresse Modbus en utilisant les 2 roues codeuses (adresse Modbus) sur la face avant du module d'interface Modbus.

L'adresse est comprise entre 1 et 99. La valeur 0 est interdite car elle est réservée aux commandes de diffusion générale.

Le module d'interface Modbus est initialement configuré avec l'adresse 99.

Exemple de configuration des commutateurs rotatifs d'adresses pour l'adresse 21 :



PASSERELLE EGX100



Paramètre	Options	Par défaut
Mode	Maitre, Esclave	Maitre
Interface physique	RS-485 4 fils, RS-485 2 fils, RS-232	RS-485 2 fils
Mode de transmission	Mode Maitre : Automatique ¹ , Modbus ASCII Mode Esclave : Modbus RTU, Modbus ASCII	Mode Maitre : Automatique Mode Esclave : Modbus RTU
Vitesse de transmission	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000 ² , 57600 ²	19200
Parité	Aucune, paire	Paire

¹ Le mode automatique vous permet de communiquer avec les appareils esclaves Modbus RTU, PowerLogic™ (SY/MAX) et Jbus de la même guirlande en même temps.
² RS-232/Modbus ASCII uniquement.

Distances maximales de raccordement en guirlande

Vitesse de transmission	Distance max. pour 1 à 16 appareils	Distance max. pour 17 à 32 appareils
1200	3048 m	3048 m
2400	3048 m	1524 m
4800	3048 m	1524 m
9600	3048 m	1219 m
19200	1524 m	762 m
38400	1524 m	457 m

REMARQUE : Ce tableau est fourni à titre indicatif.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 18 /34
		Coefficient : 5	

Détermination de la section d'un câble

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit pour des canalisations enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut, pour la lettre de sélection D qui correspond aux câbles enterrés :

- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K4, K5, K6, K7, Kn et Ks :

- le facteur de correction K4 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K5 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K6 prend en compte l'influence de la nature du sol
- le facteur de correction K7 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection D

La lettre de sélection D correspond à des câbles enterrés.

Facteur de correction K4

type de pose des câbles(1) enterrés	espace entre conduits ou circuits		nombre de conduits ou circuits						
	1	2	3	4	5	6			
pose dans des conduits, de des fourreaux ou des conduits profilés enterrés	■ seul	1							
	■ jointif		0,87	0,77	0,72	0,68	0,65		
	■ 0,25 m		0,93	0,87	0,84	0,81	0,79		
	■ 0,5 m		0,95	0,91	0,89	0,87	0,86		
	■ 1,0 m		0,97	0,95	0,94	0,93	0,93		
posés directement dans le sol avec ou sans protection	■ seul	1							
	■ jointif		0,76	0,64	0,57	0,52	0,49		
	■ un diamètre		0,79	0,67	0,61	0,56	0,53		
	■ 0,25 m		0,84	0,74	0,69	0,65	0,60		
	■ 0,5 m		0,88	0,79	0,75	0,71	0,69		
■ 1,0 m		0,92	0,85	0,82	0,80	0,78			

(1) Câbles mono ou multiconducteurs

Facteur de correction K5

influence mutuelle des circuits dans un même conduit	disposition des câbles jointifs	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		
	enterrés	1	0,71	0,58	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25		

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, multiplier K5 par :

- 0,80 pour 2 couches
- 0,73 pour 3 couches
- 0,70 pour 4 ou 5 couches
- 0,68 pour 6 ou 8 couches
- 0,66 pour 9 couches et plus

Facteur de correction K6

influence de la nature du sol	nature du sol	
	■ terrain très humide	1,21
■ humide	1,13	
■ normal	1,05	
■ sec	1	
■ très sec	0,86	

Facteur de correction K7

température du sol (°C)	isolation	
	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) éthylène, propylène (EPR)
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

Voir détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé page A41.

Facteur de correction dit de symétrie Ks

(selon la norme NF C15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

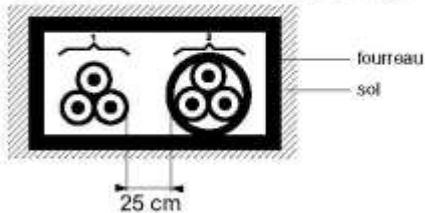
Exemple d'un circuit à calculer

selon la méthode NF C15-100 § 52 GK

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (circuit 2, à calculer) est posé à 25 cm d'un autre circuit (circuit 1) dans des fourreaux enterrés, dans un sol humide dont la température est 25 °C.

Le câble véhicule 58 ampères par phase.

On considère que le neutre n'est pas chargé.



La lettre de sélection est D, s'agissant de câbles enterrés.

Les facteurs de correction K4, K5, K6, K7 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

● K4 = 0,80 x 0,93 = 0,74

● K5 = 0,71

● K6 = 1,13

● K7 = 0,96.

Le coefficient total K = K4 x K5 x K6 x K7 est donc 0,74 x 0,71 x 1,13 x 0,96 soit :

● k = 0,57.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A.

Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.

L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K est I'z = 63/0,57 = 110,5 A.

Dans le tableau de choix des sections on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

● pour une section cuivre 113 A, ce qui correspond à une section de 16 mm²,

● pour une section aluminium 111 A, ce qui correspond à une section de 25 mm².

Nota : En cas de neutre chargé, prendre en compte le facteur de correction Kn et éventuellement le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Détermination de la section minimale

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

section	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)			
	caoutchouc ou PVC		butyle ou PR ou éthylène PR	
	3 conducteurs	2 conducteurs	3 conducteurs	2 conducteurs
section cuivre (mm ²)	1,5	26	32	31
	2,5	34	42	41
	4	44	54	53
	6	56	67	66
	10	74	90	87
	16	96	116	113
	25	123	148	144
	35	147	178	174
	50	174	211	206
	70	216	261	254
	95	256	308	301
	120	290	351	343
	150	328	397	387
	185	367	445	434
240	424	514	501	
300	480	581	565	
section aluminium (mm ²)	10	57	68	67
	16	74	88	87
	25	94	114	111
	35	114	137	134
	50	134	161	160
	70	167	200	197
	95	197	237	234
	120	224	270	266
	150	254	304	300
	185	285	343	337
	240	328	396	388
300	371	447	440	

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé

Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.

Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :

● taux (ih3) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph

● taux (ih3) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Prévoir une section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

● taux (ih3) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs.

Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :

Sn = Spho x 1,45/0,84

Sph = Spho x 1/0,84

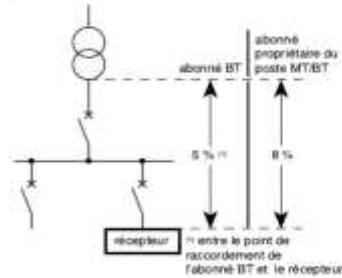
● Lorsque le taux (ih3) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

Détermination de la chute de tension admissible

Les normes limitent les chutes de tension en ligne

La norme NF C 15-100 impose que la chute de tension entre l'origine de l'installation BT et tout point d'utilisation n'excède pas les valeurs du tableau ci-contre. D'autre part la norme NF C 15-100 § 552-2 limite la puissance totale des moteurs installés chez l'abonné BT tarif bleu. Pour des puissances supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, l'accord du distributeur d'énergie est nécessaire.



Chute de tension maximale entre l'origine de l'installation BT et l'utilisation

	éclairage	autres usages (force motrice)
abonné alimenté par le réseau BT de distribution publique	3 %	5 %
abonné propriétaire de son poste HT-A/BT	6 %	8 % (1)

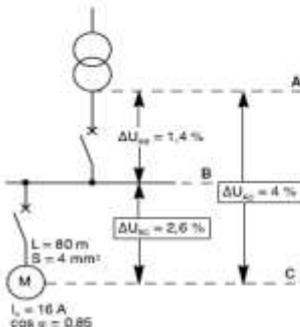
(1) Entre le point de raccordement de l'abonné BT et le milieu.

Plus simplement, les tableaux ci-dessous donnent la chute de tension en % dans 100 m de câble, en 400 V/50 Hz triphasé, en fonction de la section du câble et du courant véhiculé (I_n du récepteur). Ces valeurs sont données pour un $\cos \varphi$ de 0,85 dans le cas d'un moteur et de 1 pour un récepteur non inductif. Ces tableaux peuvent être utilisés pour des longueurs de câble $L \neq 100$ m : il suffit d'appliquer au résultat le coefficient $L/100$.

Chute de tension dans 100 m de câble en 400 V/50 Hz triphasé (%)

câble		aluminium																										
S (mm ²)	cuvre																											
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
1	0,5	0,4																										
2	1,1	0,6	0,4																									
3	1,5	1	0,6	0,4																								
5	2,6	1,6	1	0,6	0,4																							
10	5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5																						
16	8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5																					
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6																					
25		7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6																				
32			6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5																			
40			7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5																		
50				6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5																	
63				8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6																	
70					5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5																
80					6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5															
100						8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	0,65													
125							4,4	4,1	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9	0,21	0,76												
160								5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	1	0,97	0,77											
200									6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,3	1,22	0,96										
250										6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,53	1,2										
320											5,8	4,1	3,2	2,6	2,3	2,1	1,95	1,54										
400												6,9	5,1	4	3,3	2,8	2,6	2,44	1,92									
500													8,5	5	4,1	3,5	3,2	3	2,4									

Exemple d'utilisation des tableaux



Un moteur triphasé 400 V, de puissance 7,5 kW ($I_n = 15$ A) $\cos \varphi = 0,85$ est alimenté par 80 m de câble cuivre triphasé de section 4 mm². La chute de tension entre l'origine de l'installation et le départ moteur est évaluée à 1,4 %. La chute de tension totale en régime permanent dans la ligne est-elle admissible ?

Réponse :

pour $L = 100$ m, le tableau page précédente donne :

$$\Delta U_{AC} = 3,2 \%$$

Pour $L = 80$ m, on a donc :

$$\Delta U_{AC} = 3,2 \times (80/100) = 2,6 \%$$

La chute de tension entre l'origine de l'installation et le moteur vaut donc :

$$\Delta U_{AC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC}$$

$$\Delta U_{AC} = 1,4 \% + 2,6 \% = 4 \%$$

La plage de tension normalisée de fonctionnement des moteurs ($\pm 5 \%$) est respectée (transfo. MT/BT 400 V en charge).

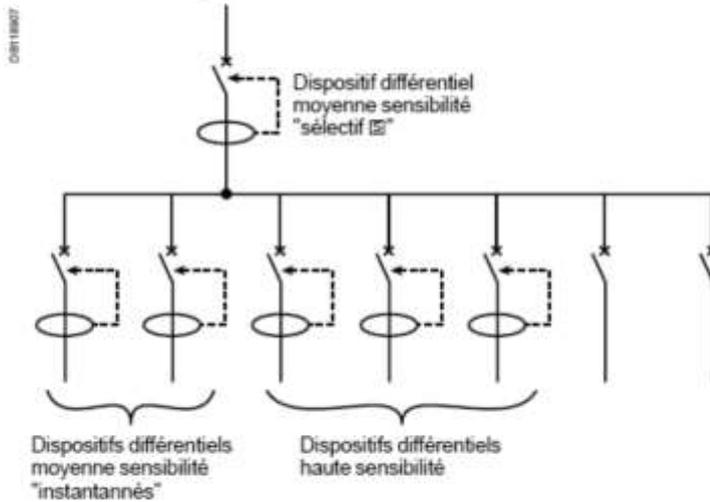
Protection différentielle

Dispositifs différentiels moyenne sensibilité sélectifs

Protection contre les contacts indirects, protection contre l'incendie

Les normes définissent les différentiels de type "sélectifs ☒", uniquement pour la moyenne sensibilité.

Ils sont destinés à être installés en amont d'autres dispositifs différentiels, haute sensibilité ou moyenne sensibilité instantanés.



Ils se caractérisent par un "temps de non réponse" qui permet, si un défaut est détecté par l'un des DDR en aval d'interrompre le courant avant le DDR sélectif.

Courant de défaut	Temps de non réponse (minimum)	Temps maximum de coupure du courant principal
$I_{\Delta n}/2$	Pas de déclenchement	
$I_{\Delta n}$	130 ms	500 ms
$2 \times I_{\Delta n}$	60 ms	200 ms
$5 \times I_{\Delta n}$	50 ms	150 ms
$10 \times I_{\Delta n}$	40 ms	150 ms

Pour garantir la sélectivité dans tous les cas de défaut différentiel, les 2 conditions suivantes doivent être respectées simultanément :

- sensibilité de l'appareil amont : \geq à 3 fois la sensibilité de l'appareil aval
- appareil amont de type sélectif et appareil aval de type instantané.

Le tableau ci-dessous indique tous les cas où la sélectivité est garantie avec les dispositifs différentiels Schneider Electric.

Amont	Sensibilité (mA)	Sensibilité (mA) Instantanés						Sélectifs ☒					Retardés R	
		30	100	300	500	1000	3000	100	300	500	1000	3000	1000	3000
Aval														
Instantanés	30	-	-	-	-	-	-							
	100	-	-	-	-	-	-							
	300	-	-	-	-	-	-							
	500	-	-	-	-	-	-							
	1000	-	-	-	-	-	-							
	3000	-	-	-	-	-	-							
Sélectifs ☒	100	-	-	-	-	-	-							
	300	-	-	-	-	-	-							
	500	-	-	-	-	-	-							
	1000	-	-	-	-	-	-							
	3000	-	-	-	-	-	-							
Retardés R	1000	-	-	-	-	-	-							
	3000	-	-	-	-	-	-							

Les cases grisées assurent la sélectivité entre les équipements

Transmetteur de pression



XML G

Pressure transmitter / Transmetteur de pression / Drucktransmitter /
Transmisor de presión / Trasmittitore di pressione / Transmissor de pressão

Voltage / Alimentation / Versorgungsspannung / Alimentación / Alimentazione / Alimentação : 12 / 24 Vdc

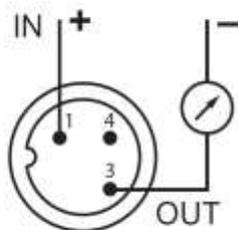
	Output/Sortie/Ausgang Salida/Uscita/Saída	Ue min(V)	Ue max(V)	\odot R Ω
XMLG...D21	4-20 mA	8	33	$\leq (Ue-8V)/0,02A$
XMLG...D71	0-10 V	11,4	33	< 10 k
XMLG...D77	0-10 V	11,4	33	< 10 k

Ambient air temperature and fluid Température ambiante et fluide Umgebungstemperatur und Flüssigkeit Temperatura ambiente del aire y fluido Temperatura ambiente e fluido Temperatura ambiente e do líquido	Degree of protection Degré de protection Schutzart Grado de protección Grado di protezione Grau de protecção	Materials in contact with the fluid Matières en contact avec le fluide Material in Kontakt mit der Flüssigkeit Materiales en contacto con el fluido Materiale in contatto con il fluido Materiais em contacto com o líquido
-15°C...+85°C (+5...185°F)	IP66 - IP67	AISI 303 + FPM

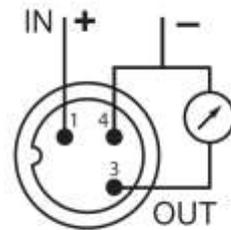
	Measuring range Plage de mesure Messbereich Gama de medición Campo di misura Intervalo de medição		Permissible overpressure Surpression admissible Zulässiger Überdruck Sobrepresión admisible Sovrapresione consentita Supressão admissível		Rupture pressure Pression de rupture Berstdruck Presión de ruptura Pressione di rottura Pressão de rutura	
	BAR	PSI	BAR	PSI	BAR	PSI
XMLG-M01...	-1...0	-14.5...0	2.7	39	3	43
XMLG-001...	0...1	0...14.5	2.7	39	3	43
XMLG-006...	0...6	0...87	13	188	15	217
XMLG-010...	0...10	0...145	22	319	25	362
XMLG-016...	0...16	0...232	36	522	40	580
XMLG-025...	0...25	0...362.5	56	812	62.5	906
XMLG-100...	0...100	0...1450	225	3262	250	3625
XMLG-250...	0...250	0...3625	560	8120	625	9062
XMLG-400...	0...400	0...5800	800	11600	900	13050

Connections / Connexions / Anschlüsse / Connexiones / Connessioni / Ligações

4-20 mA



0-10V



\odot : Load / Charge / Last / Carga / Carico / Carga

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 24 /34

Référence variateur ATV61

Tension d'alimentation triphasée : 380...480 V 50/60 Hz

Moteur triphasé 380...480 V

Moteur		Réseau (entrée)					Variateur (sortie)			Altivar 61
		Courant de ligne maxi (2)		Icc ligne présumé maxi	Puissance apparente	Courant d'appel maxi (3)	Courant nominal maxi disponible In (1)		Courant transitoire maxi pendant 60 s (1)	
Puissance indiquée sur plaque (1)	en 380 V		en 480 V				en 380 V			en 460 V
	kW	HP	A	A	kA	kVA	A	A	A	
0,75	1	3,7	3	5	2,4	19,2	2,3	2,1	2,7	ATV61H075N4
1,5	2	5,8	5,3	5	4,1	19,2	4,1	3,4	4,9	ATV61HU15N4
2,2	3	8,2	7,1	5	5,6	19,2	5,8	4,8	6,9	ATV61HU22N4
3	-	10,7	9	5	7,2	19,2	7,8	6,2	9,3	ATV61HU30N4
4	5	14,1	11,5	5	9,4	19,2	10,5	7,6	12,6	ATV61HU40N4
5,5	7,5	20,3	17	22	13,7	46,7	14,3	11	17,1	ATV61HU55N4
7,5	10	27	22,2	22	18,1	46,7	17,6	14	21,1	ATV61HU75N4
11	15	36,6	30	22	24,5	93,4	27,7	21	33,2	ATV61HD11N4
15	20	48	39	22	32	93,4	33	27	39,6	ATV61HD15N4
18,5	25	45,5	37,5	22	30,5	93,4	41	34	49,2	ATV61HD18N4
22	30	50	42	22	33	75	48	40	57,6	ATV61HD22N4
30	40	66	56	22	44,7	90	66	52	79,2	ATV61HD30N4
37	50	84	69	22	55,7	90	79	65	94,8	ATV61HD37N4
45	60	104	85	22	62,7	200	94	77	112,8	ATV61HD45N4
55	75	120	101	22	81,8	200	116	96	139	ATV61HD55N4
75	100	167	137	22	110	200	160	124	192	ATV61HD75N4

Borniers de la carte de contrôle de l'ATV61

Caractéristiques et fonctions des bornes contrôle

Bornes	Fonction	Caractéristiques électriques
R1A R1B R1C	Contact OF à point commun (R1C) du relais programmable R1	<ul style="list-style-type: none"> pouvoir de commutation minimal : 3 mA pour 24 V ~ pouvoir de commutation maximal sur charge résistive : 5 A pour 250 V ~ ou 30 V ~
R2A R2C	Contact à fermeture du relais programmable R2	<ul style="list-style-type: none"> courant de commutation maximal sur charge inductive (cos φ = 0,4 L/R = 7 ms) : 2 A pour 250 V ~ ou 30 V ~ temps de réaction : 7 ms ± 0,5 ms durée de vie : 100 000 manœuvres au pouvoir de commutation maxi.
+10	Alimentation + 10 V ~ pour potentiomètre de consigne 1 à 10 kΩ	<ul style="list-style-type: none"> + 10 V ~ (10,5 V ± 0,5V) 10 mA maxi
A1+ A1-	Entrée analogique différentielle A1	<ul style="list-style-type: none"> -10 à +10 V ~ (tension maxi de non-destruction 24 V) temps de réaction : 2 ms ± 0,5 ms, résolution 11 bits + 1 bit de signe précision ± 0,6% pour Δθ = 60°C (140 °F), linéarité ± 0,15% de la valeur maxi
COM	Commun des entrées/sorties analogiques	0V
A12	Selon configuration logicielle : Entrée analogique en tension ou Entrée analogique en courant	<ul style="list-style-type: none"> entrée analogique 0 à +10 V ~ (tension maxi de non destruction 24 V), impédance 30 kΩ ou entrée analogique X - Y mA, X et Y étant programmables de 0 à 20 mA impédance 250 Ω temps de réaction : 2 ms ± 0,5 ms résolution 11 bits, précision ± 0,6% pour Δθ = 60°C (140 °F), linéarité ± 0,15% de la valeur maxi
COM	Commun des entrées/sorties analogiques	0V
AO1	Selon configuration logicielle : Sortie analogique en tension ou Sortie analogique en courant ou Sortie logique	<ul style="list-style-type: none"> sortie analogique 0 à +10 V ~, impédance de charge supérieure à 50 kΩ ou sortie analogique X - Y mA, X et Y étant programmables de 0 à 20 mA impédance de charge maxi 500 Ω résolution 10 bits, temps de réaction : 2ms ± 0,5 ms précision ± 1% pour Δθ = 60°C (140 °F), linéarité ± 0,2% de la valeur maxi ou sortie logique : 0 à +10 V ou 0 à 20 mA

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

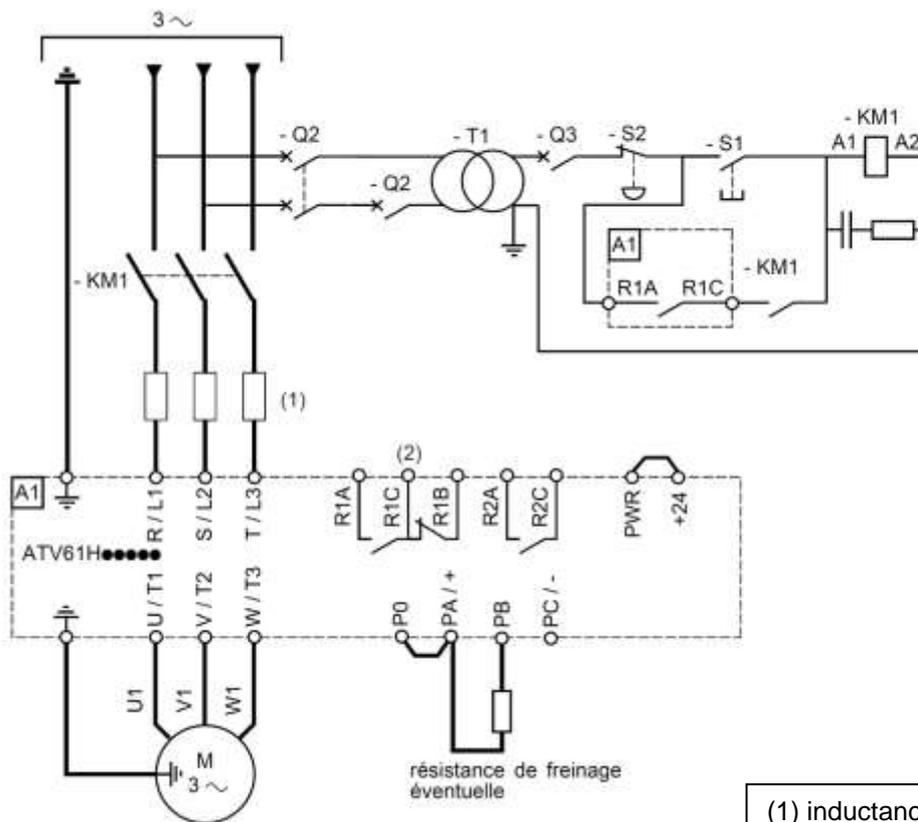
Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

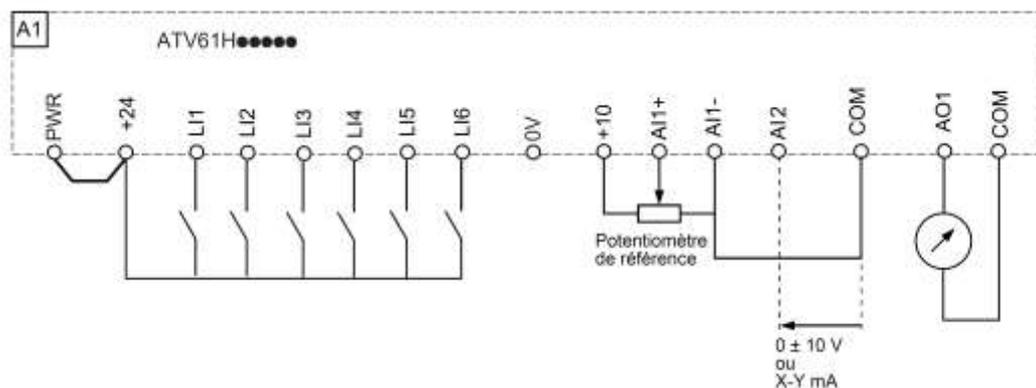
Page 25 /34

Schéma constructeur de raccordement du variateur ATV61



(1) inductance de ligne éventuelle
 (2) contacts du relais de sécurité, pour signaler à distance l'état du variateur

Schéma des borniers de la carte de contrôle



EXTRAITS DES REGLES APSAD

3.4.2. Détecteur de chaleur et de fumée.

3.4.2.2. Nombre et répartition des détecteurs ponctuels

3.4.2.2.1. Le nombre de détecteurs doit être déterminé de façon à ne pas dépasser certaines valeurs de la superficie surveiller par détecteur (A max). Le tableau ci-dessous indique la valeur de A max en fonction de la surface (s) du plancher, de la hauteur (h) du local et de l'inclinaison (i) (1) du plafond ou de la toiture (2).

- (1) Angle que forment les versants de la toiture avec l'horizontale. On prendra la plus faible inclinaison dans les toitures à plusieurs pentes (toitures à redents par exemple).
- (2) Dans le cas où la face intérieure de la toiture constitue en même temps le plafond.

EXTRAITS DES REGLES APSAD

Type de Fumée détecteur	Surface du local S en m ²	Hauteur du local h en m	Surface maximale surveillée par détecteur (A max) et distance horizontale maximale (D) entre tout point du plafond (ou de la toiture) et un détecteur					
			i ≤ 20°		20 < i ≤ 45°		i > 45°	
			A max en m ²	D en m	A max en m ²	D en m	A max en m ²	D en m
Fumée	S ≤ 80	h ≤ 12	80	6,7	80	7,2	80	8
	S > 80	h ≤ 6	60	5,8	60	7,2	60	9
		6 < h ≤ 12	80	6,7	100	8	120	9,9
Thermo vélocimétrique	S ≤ 40	h ≤ 7	40	5,7	40	5,7	40	6,3
	S > 40	h ≤ 7	30	4,4	40	5,7	50	7,1
Thermostatique	S ≤ 40	h ≤ 4	24	4,6	24	4,6	24	4,6
	S > 40	h ≤ 4	18	3,6	24	4,6	30	5,7

Le coefficient k ne s'applique pas à la distance D.

Les deux conditions « A max » et « D » doivent être simultanément respectées.

Il convient de pondérer cette valeur de A max, par le coefficient k défini ci-dessous. La formule à appliquer étant la suivante :

$A_n = k A_{max}$

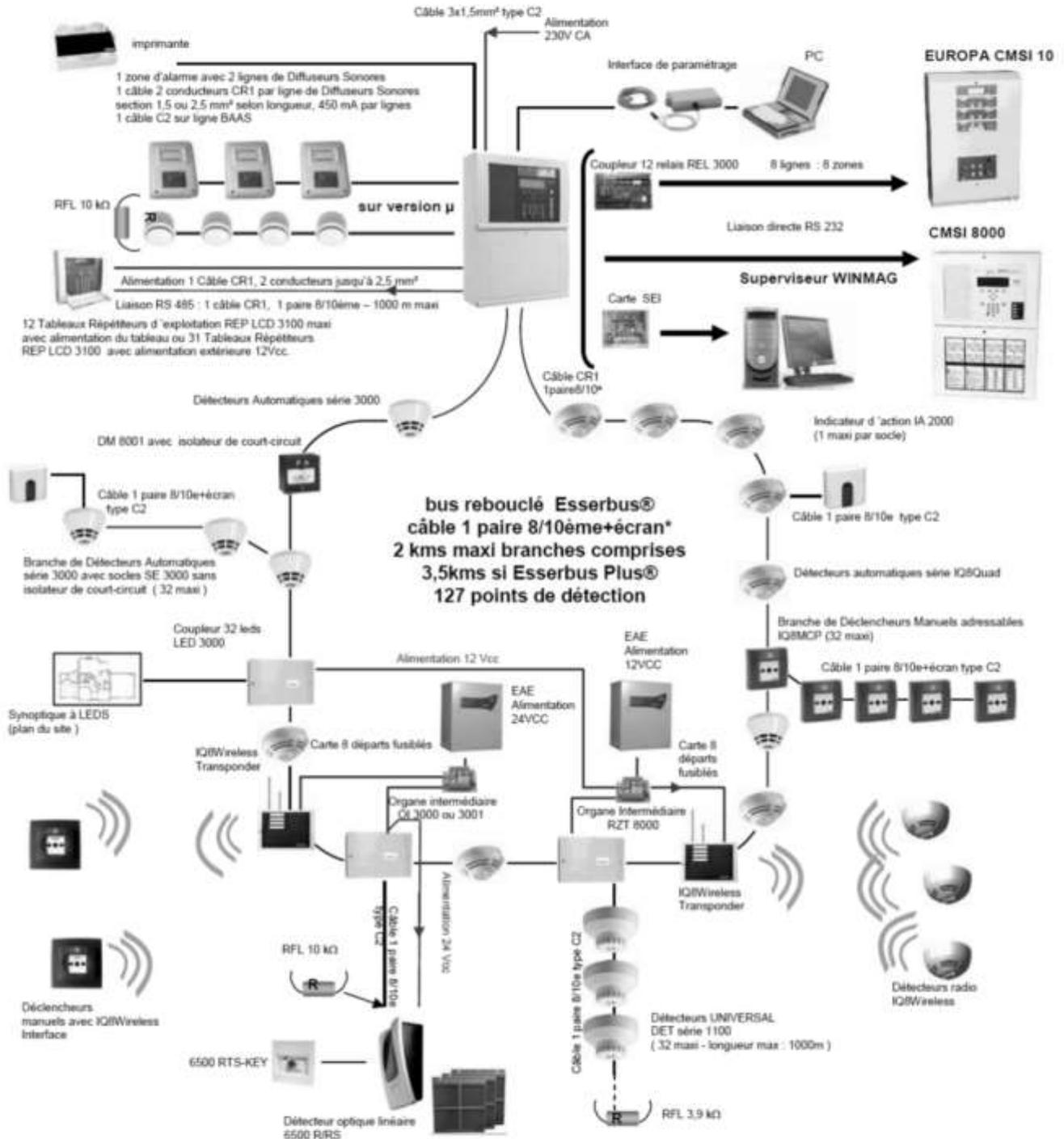
Tableau des facteurs de risques k

Domaine protégé	Coefficient k	Domaine protégé	Coefficient k
A		G	
Animalerie	1	Gaine technique	0,6
Archives	1	Galerie de mine	1
Atelier mécanique	1	Groupe électrogène	0,6
Atelier électrique	1	H	
Auvent quai	1	Hangars d'avions	0,3
B		I	
Bac de trempe à huile	1	Imprimerie	0,6
Banc d'essais moteur	0,6	L	
Banquière	0,3	Laboratoire (salle blanche)	0,3
Bureaux	1	Laverie	1
C		Local batteries	1
Cabine de projection	1	Local ordures	1
Cabine de peinture	1	M	
Cave à huile	0,6	Machinerie (escalier mécanique, ascenseur, ...)	1
Centre commerciaux	0,6	Menuiserie	0,6
Centraux téléphoniques	0,3	P	
Chambre froide	0,6	Parking	1
Chambre d'hôpital	0,3	Poste de soudure	1
Chambre d'hôtel	0,6	R	
Chaufferie (gaz, fioul)	1	Risques électriques	0,6
Chemin de câbles	0,6	S	
Couloir de circulation	1	Salle informatique	0,3
Combles	0,6	Studio radio	1
Cuisine	1	supermarché	0,6
E		T	
Emballages	1	Textile (industrie)	1
Entrepôt commun	0,6	Transformateur	0,6
Etuve	1	V	
F		Vernissage	0,6
Filmothèque	0,6	Vestiaire	1

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 27 /34
		Coefficient : 5	

Synoptique IQ8Control M et μ SSI cat.A : SDI + EA type 1

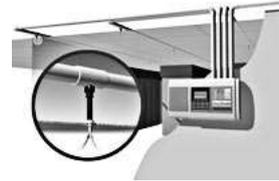


* C2 ou CR1 suivant NF S 61 970 ou R7

Ce document est une simple aide à la mise en application des produits de la gamme ESSER by Honeywell. Ce synoptique ne peut en aucun cas être considéré comme un schéma de réalisation ni se substituer à la réglementation en vigueur

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants			
Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 28 /34
		Coefficient : 5	

Les détecteurs VESDA®



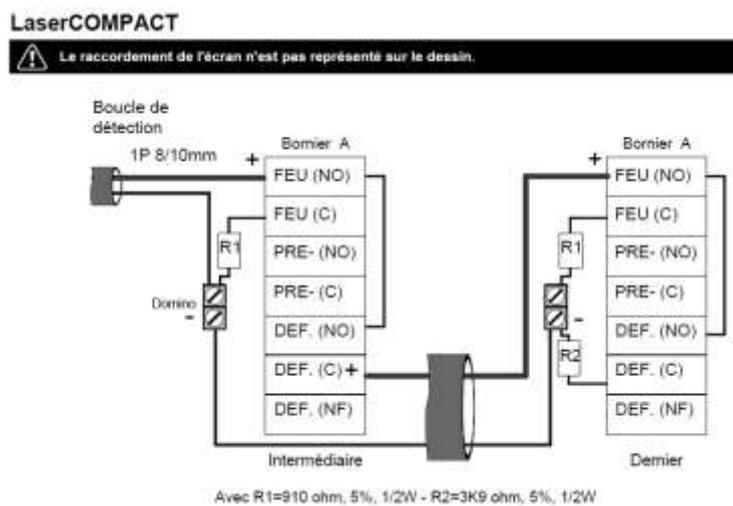
Les détecteurs VESDA® sont des détecteurs de fumée par aspiration à alerte très précoce conçus pour la protection de zones critiques. La technologie laser utilisée par VESDA® offre l'avantage de réaliser de la Détection de Fumée Haute Sensibilité (D.F.H.S.) ou Très Haute Sensibilité (D.F.T.H.S.).

Ces détecteurs fonctionnent en prélevant continuellement de l'air à travers des orifices au moyen d'un réseau aéralique à base de tubes. L'air prélevé est filtré et dirigé dans une chambre d'analyse où la technologie laser par dispersion de lumière détecte la présence de fumée même réduite.

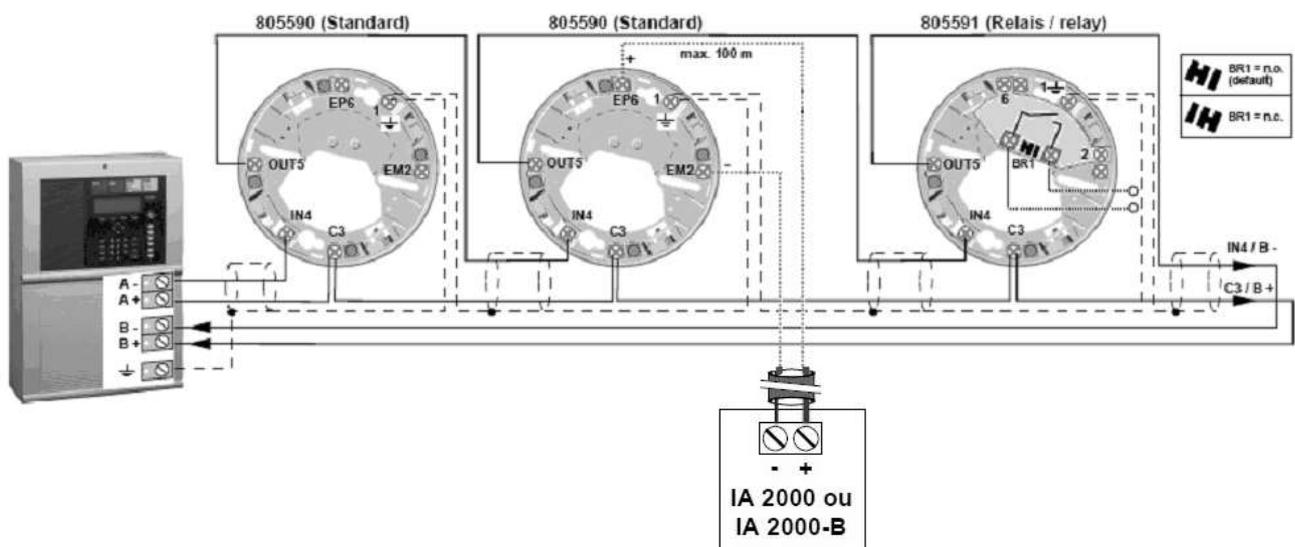
VESDA® LASER COMPACT : Le VLC permet de surveiller une superficie de 800m².

Il possède la particularité de s'intégrer complètement dans le bus adressable de la ZX et offre une parfaite osmose avec la centrale. Les différentes possibilités offertes avec ses deux seuils d'alarme peuvent être exploitées à partir de l'ECS.

Raccordement des détecteurs VESDA laser compact



Raccordement des boucles de détecteurs optiques de fumées



Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 29 /34

Accessoires pour canalisations type « canalis »

Canalisations éclairage et prises de courant
 Canalis KBA - 25 et 40 A
 Références (suite)

Dispositifs de fixation



KBA 40ZFU



KBB 40ZFC



KBA 40ZFSU

Pour la fixation de la canalisation (entraxe de fixation : 3 mètres maximum)

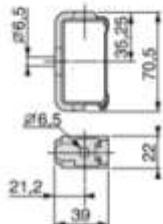
désignation	montage	charge maximale (kg)	quantité indivisible	référence unitaire	masse (kg)	option (2) W
étrier universel (1)	suspendu par tige filetée ou latéral (sauf mur)	60	10	KBA 40ZFU	0,050	■
système de suspension par câble (1)	étrier universel et câble acier longueur 3 m	60	10	KBA 40ZFSU	0,105	-
	câble seul longueur 3 m	60	10	KBB 40ZFS23	0,070	-
étrier réglable (1)	suspension réglable pour tige filetée M6	50	10	KBA 40ZFPU	0,100	-
crochet chaînette	pour suspension par chaînette	60	10	KBB 40ZFC	0,020	-
réhausse	pour installation murale ou en plancher technique	60	10	KBB 40ZFMP	0,040	-

(1) Entraxe de fixation maximum préconisé : 3 mètres

(2) Option W : enveloppe tôle laquée blanc. Ajouter W à la référence. Exemple : KBA 40ZFUW.



KBA 40ZFPU



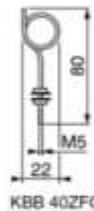
KBA 40ZFU



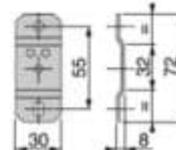
KBA 40ZFSU



KBA 40ZFPU



KBB 40ZFC



KBB 40ZFMP



Pour la fixation des luminaires

désignation	montage	charge maximale (kg)	quantité indivisible	référence unitaire	masse (kg)	option (1) W
étrier universel	pour suspension directe sous la canalisation	60	10	KBA 40ZFU	0,050	■
crochet ouvert	pour suspendre le luminaire	45	10	KBB 40ZFC5	0,050	-
anneau	à monter sur le luminaire	45	10	KBB 40ZFC6	0,050	-

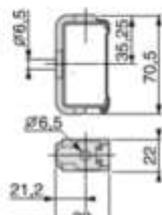
(1) Option W : enveloppe tôle laquée blanc. Ajouter W à la référence. Exemple : KBA 40ZFUW.



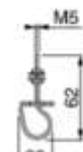
KBB 40ZFC5



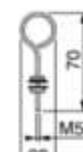
KBB 40ZFC6



KBA 40ZFU

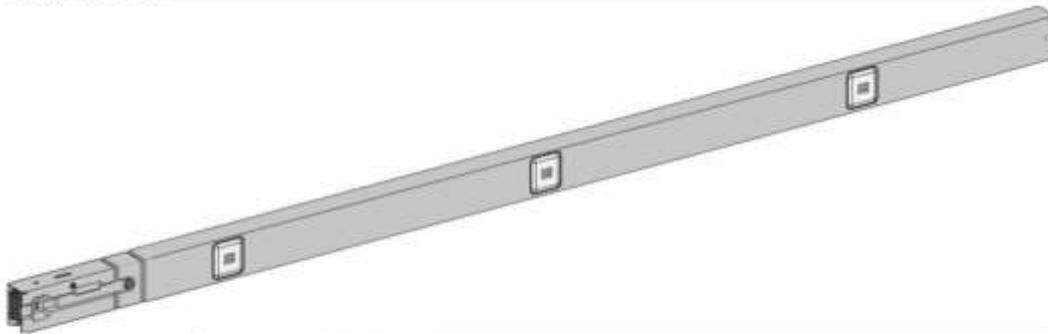


KBB 40ZFC5



KBB 40ZFC6

Éléments droits



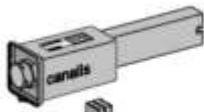
KBA ●●ED●●●●

Type d'éléments	Polarité de la canalisation	Long. (m)	Nombre de dérivation	Vente par Q indiv. ⁽¹⁾	Calibre 25 A Référence unitaire	Masse (kg)	Calibre 40 A Référence unitaire	Masse (kg)	Option ⁽¹⁾ T W
Élément droit Standard L + N + PE		3	0	6	KBA 25ED2300	2,400	KBA 40ED2300	2,700	- -
		2	6	6	KBA 25ED2302	2,400	-	-	- -
		3	6	6	KBA 25ED2303	2,400	KBA 40ED2303	2,700	■ ■
		5	6	6	KBA 25ED2305	2,400	KBA 40ED2305	2,700	■ -
		2	2	6	KBA 25ED4202	1,900	-	-	- -
		3	6	6	KBA 40ED2203	1,700	KBA 40ED2203	1,700	■ -
Élément droit Standard 3L + N + PE		3	0	6	KBA 25ED4300	2,600	KBA 40ED4300	3,100	- -
		2	6	6	KBA 25ED4302	2,400	-	-	- -
		3	6	6	KBA 25ED4303	2,600	KBA 40ED4303	3,100	■ ■
		5	6	6	KBA 25ED4305	2,600	KBA 40ED4305	3,100	■ -
		2	2	6	KBA 25ED4202	1,900	-	-	- -
		3	6	6	KBA 40ED4203	1,900	KBA 40ED4203	1,900	■ ■
Élément vide		2	0	6	KBA 40EDA20	1,600	KBA 40EDA20	1,600	- ■

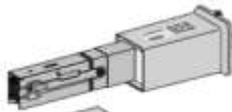
Alimentations (livrées avec embout de fermeture)



KBA 25ABG4



KBA 40ABG4



KBA 40ABD4

désignation	calibre (A)	montage	raccordement par câble bornes (mm ²)	référence	masse (kg)	option (1) T W
boîte d'alimentation	25	à gauche	4	KBA 25ABG4	0,200	- -
	25 ou 40	à gauche	10	KBA 40ABG4	0,400	■ ■
	25 ou 40	à droite	10	KBA 40ABD4	0,500	■ ■

(1) Les options

● T : circuit de télécommande

● W : enveloppe tôle laquée blanc.

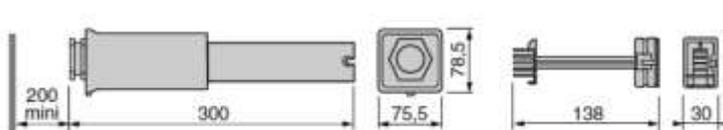
Les options T et W sont cumulables.

Ajouter T ou/et W à la référence. Exemple : KBA 40ABG4TW.

L'embout de fermeture KBA est une pièce de rechange SAV réf KBA 40AF (vendu par quantité indivisible de 5).



KBA 25ABG4 et son embout de fermeture



KBA 40ABG4 et son embout de fermeture

Connecteurs de dérivation 10 A, à raccordement direct

Connecteurs 10 A à polarité fixe, L + N + PE, pré-câblés SO5Z1Z1-F 3 x 1,5 mm²



KBC 10DCS101

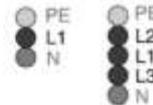


KBC 10DCS201

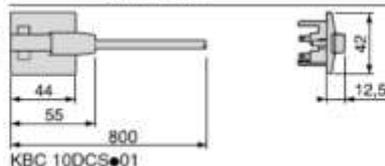


KBC 10DCS301

type de canalisation	polarité	couleur du verrou	quantité indivisible	référence unitaire	masse (kg)
	L1 + N	vert	10	KBC 10DCS101	0,100
	L2 + N	jaune	10	KBC 10DCS201	0,100
	L3 + N	marron	10	KBC 10DCS301	0,100



simple allumage équilibrage sur 3 phases ou 3 allumages



KBC 10DCS●01

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2

Dossier technique et ressources

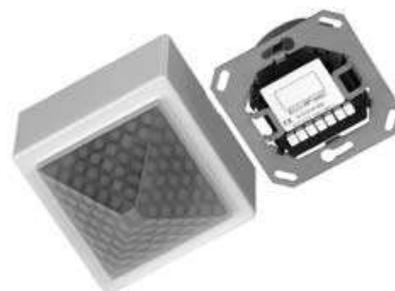
Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 31 /34

Détecteur de présence de marque Theben

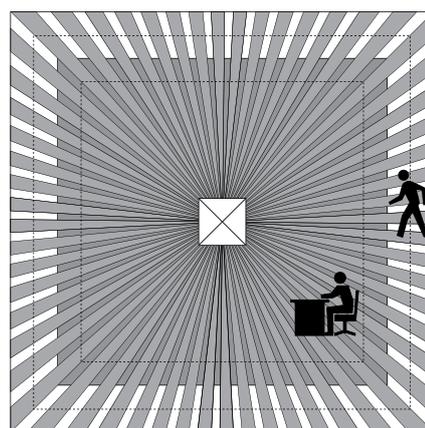
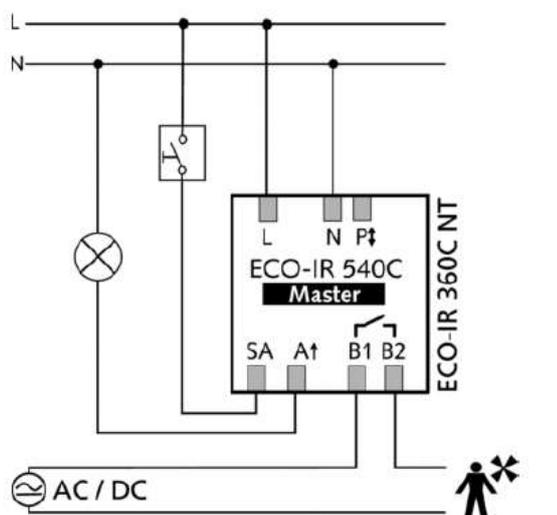
Partie sensorielle	ECO-IR 360C NT	
Champ de surveillance:	horizontal vertical	360° 120°
Hauteur de montage conseillée	2,0m - 3,5m	
Portée maximale	8 x 8m (h. mont. 2,5m) 10 x 10m (h. mont. 3,5m)	
Mesure réelle de lumière naturelle Mesure de lumière désactivée	env. 10 - 1500Lux „on”	
Temp. de déclenchement „Lumière” Briève impulsion	10sec. - 20min. 0,5sec. „on” / 10sec. „off”	
Temp. de déclenchement „Présence”	10sec. - 120min.	
Temp. d'enclenchement „Présence” Surveillance de pièce; excl. avec télé- commande de service	0sec. - 10min. 	
Partie puissance	ECO-IR 40C	
Tension de réseau	230V ± 10%, 50Hz	
Sortie relais A „Lumière”	avec limitation du courant d'enclenchement	
Tension nominale	230V ± 10%	
Puissance de commutation maximale	1400VA / 8AX-μ	
Nb. max. de ballasts RPE *) Pour puissances supérieures, prévoir en amont un relais ou un contacteur électromagnétique	16x (1x 58W); 2x (2x 58W) 24x (1x 38W); 12x (2x 38W) 24x (intérieur à 38W)	



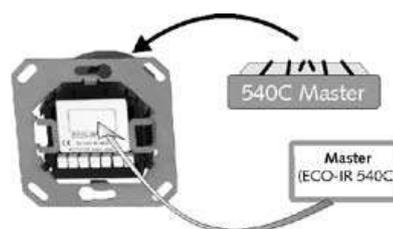
La hauteur de montage idéale est de 2,0 - 3,5 m. Plus l'appareil est monté haut, plus la sensibilité du détecteur est réduite. Pour pouvoir détecter la présence de personnes correctement, il faut un champ de vision libre sur les personnes en question. Le mobilier de bureau, les cloisons mobiles, les plantes, les luminaires suspendus etc. peuvent gêner la détection (masquage par ombre).

H. mont.	Personnes assises	Personnes marchant
2,0m	4,5m x 4,5m	6,0m x 6,0m ± 0,5m
2,5m	6,0m x 6,0m	8,0m x 8,0m ± 0,5m
3,0m	7,0m x 7,0m	9,0m x 9,0m ± 0,5m
3,5m	8,0m x 8,0m	10m x 10m ± 1,0m
4,0m	---	11m x 11m ± 1,0m

Schémas de raccordement



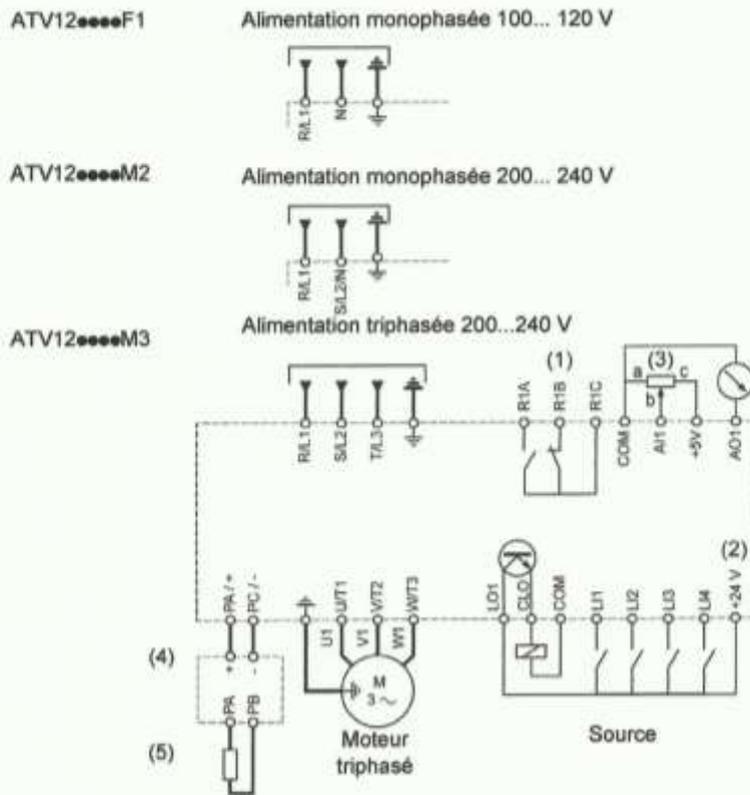
Avant son utilisation, il faut configurer le ECO-IR 360C NT en tant que «Master» ou «Slave» avec les fiches de codage ci-joint.



Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures	Page 32 /34
		Coefficient : 5	

Schéma de câblage du variateur ATV12



(1) Contacts de relais R1, pour signalisation à distance de l'état du variateur.

(2) Interne + 24 V =. Si une source externe est utilisée (+ 30 V = au maximum), connectez le 0 V de la source sur la borne COM. N'utilisez pas la borne + 24 V = sur le variateur.

(3) Potentiomètre de référence SZ1RV1202 (2,2 k Ω) ou similaire (10 k Ω maximum).

(4) Module de freinage optionnel VW3A7005

(5) Résistance de freinage optionnelle VW3A7... ou autre résistance acceptable. Consultez les valeurs possibles de la résistance dans le catalogue.

Tableau de configuration du variateur ATV12

Vitesses présélectionnées

2, 4 ou 8 vitesses peuvent être présélectionnées, nécessitant respectivement 1, 2 ou 3 entrées logiques

Tableau de combinaison des entrées de vitesses présélectionnées

8 vitesses LI (PS8)	4 vitesses LI (PS4)	2 vitesses LI (PS2)	Référence fréq.
0	0	0	Référence
0	0	1	SP2
0	1	0	SP3
0	1	1	SP4
1	0	0	SP5
1	0	1	SP6
1	1	0	SP7
1	1	1	SP8

Paramètres de réglage du variateur ATV12

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
<i>FUn-</i>	Menu Fonctions (suite)		
<i>P55-</i>	Menu Vitesses présélect.		
<i>P52</i> <i>nD</i> <i>L1H</i> <i>L2H</i> <i>L3H</i> <i>L4H</i>	<input type="checkbox"/> 2 vitesses présél. <input type="checkbox"/> Fonction désactivée <input type="checkbox"/> L1h : LI1 actif à l'état haut <input type="checkbox"/> L2h : LI2 actif à l'état haut <input type="checkbox"/> L3h : LI3 actif à l'état haut <input type="checkbox"/> L4h : LI4 actif à l'état haut		n0
<i>P54</i>	<input type="checkbox"/> 4 vitesses présél. comme <i>P52</i>		n0
<i>P5B</i>	<input type="checkbox"/> 8 vitesses présél. comme <i>P52</i>		n0
<i>SP2</i> ()	<input type="checkbox"/> Vit. présélect. 2 Visible uniquement si le paramètre 2 vitesses présél. <i>P52</i> n'est pas réglé sur n0.	0 à 400 Hz	10 Hz
<i>SP3</i> ()	<input type="checkbox"/> Vit. présélect. 3 Visible uniquement si le paramètre 4 vitesses présél. <i>P54</i> n'est pas réglé sur n0.	0 à 400 Hz	15 Hz
<i>SP4</i> ()	<input type="checkbox"/> Vit. présélect. 4 Visible uniquement si les paramètres 2 vitesses présél. <i>P52</i> et 4 vitesses présél. <i>P54</i> ne sont pas réglés sur n0.	0 à 400 Hz	20 Hz
<i>LSP</i> ()	<input type="checkbox"/> Petite vitesse Fréquence du moteur à la référence minimum Si <i>HSP</i> , <i>HSP2</i> , <i>HSP3</i> et <i>HSP4</i> sont déjà réglés, <i>LSP</i> est alors limité au minimum de ces valeurs.	0 Hz à HSP	0 Hz
<i>HSP</i> ()	<input type="checkbox"/> Grande vitesse Fréquence du moteur à la référence maximum. Assurez-vous que ce réglage est adapté au moteur et à l'application. Les valeurs de <i>HSP</i> , <i>HSP2</i> , <i>HSP3</i> et <i>HSP4</i> sont indépendantes mais chaque valeur de <i>HSP</i> est reliée aux valeurs de la Petite vitesse <i>LSP</i> et de la Fréquence maxi. <i>tFr</i> page 55 selon les règles suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • <i>HSPx</i> est limité à <i>LSP</i> et à <i>tFr</i> ($LSP \leq HSPx \leq tFr$). • Si <i>tFr</i> passe sous la valeur de courant HSPx, HSPx baisse automatiquement jusqu'à la nouvelle valeur de <i>tFr</i>. • Une fois <i>HSP</i>, <i>HSP2</i>, <i>HSP3</i> et <i>HSP4</i> réglés, <i>LSP</i> est limité au minimum. 	LSP à tFr (Hz)	50 ou 60 Hz en fonction de BFr, max TFr