

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2017

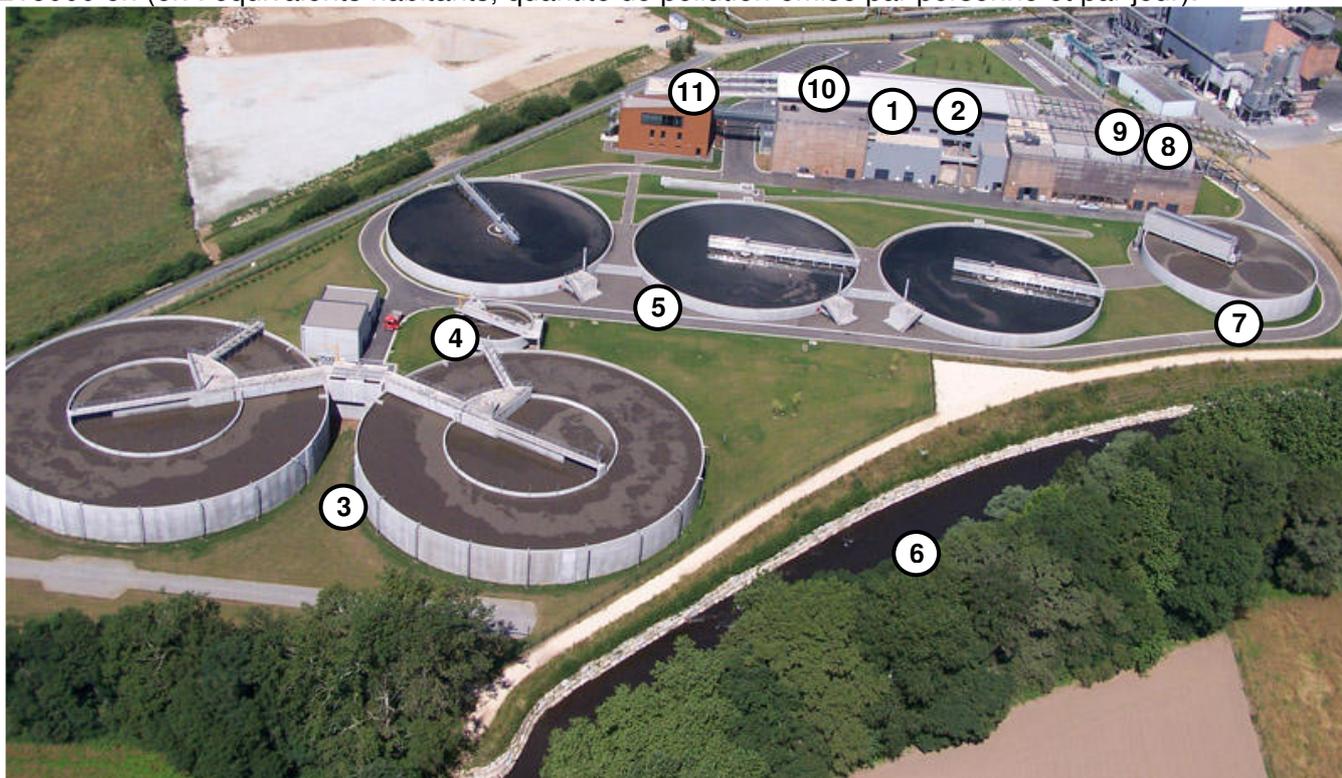
***STATION D'ÉPURATION DE L'AGGLOMÉRATION DE BRIVE
LA GAILLARDE***

DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants		
Épreuve : E2 AP 1706-EEE EO	Dossier technique et ressources	Durée : 5 heures Coefficient : 5
		Page 1 / 21

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA STATION D'ÉPURATION DE L'AGGLOMÉRATION DE BRIVE LA GAILLARDE

Les eaux usées d'origine domestique ou industrielle de l'agglomération de la ville de Brive la Gaillarde sont traitées par la station d'épuration de Gourgue Nègre. Cette station d'épuration a une capacité de traitement de 215000 eh (eh : équivalents habitants, quantité de pollution émise par personne et par jour).



Les étapes d'assainissement avant le retour de l'eau traitée en milieu naturel sont les suivantes :

1- Prétraitement

Dégrillage

- ① Une fois relevées par des pompes, les eaux usées sont dirigées vers des dégrilleurs qui permettent de retenir les plus gros déchets (papier, plastique...).

Dessablage et dégraissage

- ② L'eau circule dans des bassins longitudinaux. Les matières lourdes (sable, gravier) se déposent au fond et les matières grasses qui flottent en surface sont éliminées par raclage.

2- Traitement biologique

Aération

- ③ Deux bassins d'aération permettent d'oxygéner l'eau usée et les matières en suspension se déposent au fond.

Dégazeur

- ④ Les microbulles et les boues flottantes sont retenues avant l'étape de clarification.

Clarificateur

- ⑤ Dans trois bassins de clarification, l'eau traitée est séparée des boues, constituées essentiellement de bactéries.

Retour à la nature

- ⑥ L'eau épurée se jette dans la Vézère après passage dans un canal de comptage.

3- Traitement des boues

Bassin Mycet (dégradation aérobie mycélienne)

- ⑦ Les boues sont traitées à base de champignons pour réduire leur volume.

Chaulage

- ⑧ Une opération de chaulage (injection de chaux) permet d'épaissir les boues.

Déshydratation mécanique (Filtres presses)

- ⑨ L'étape finale du traitement consiste à éliminer un maximum d'eau contenu dans les boues en réalisant une opération de filtration et de compression. Il en résulte une matière solide (boues séchées) qui sera valorisée dans la filière agricole pour de l'épandage et du compostage.

4- Traitement des odeurs (Désodorisation)

Centrale de Traitement de l'Air (CTA)

- ⑩ Les principales sources de mauvaises odeurs sont les boues, c'est-à-dire la matière organique issue du traitement des eaux usées, ainsi que les installations de relevage et de prétraitement. Pour réduire ces émissions d'odeurs, l'air est aspiré et injecté dans des tours où les composés odorants sont lavés chimiquement.

⑪ Salle de supervision - Bâtiment administratif

Le sujet porte sur les parties « Traitement des boues », « Traitement des odeurs » et « Bâtiment administratif ».

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

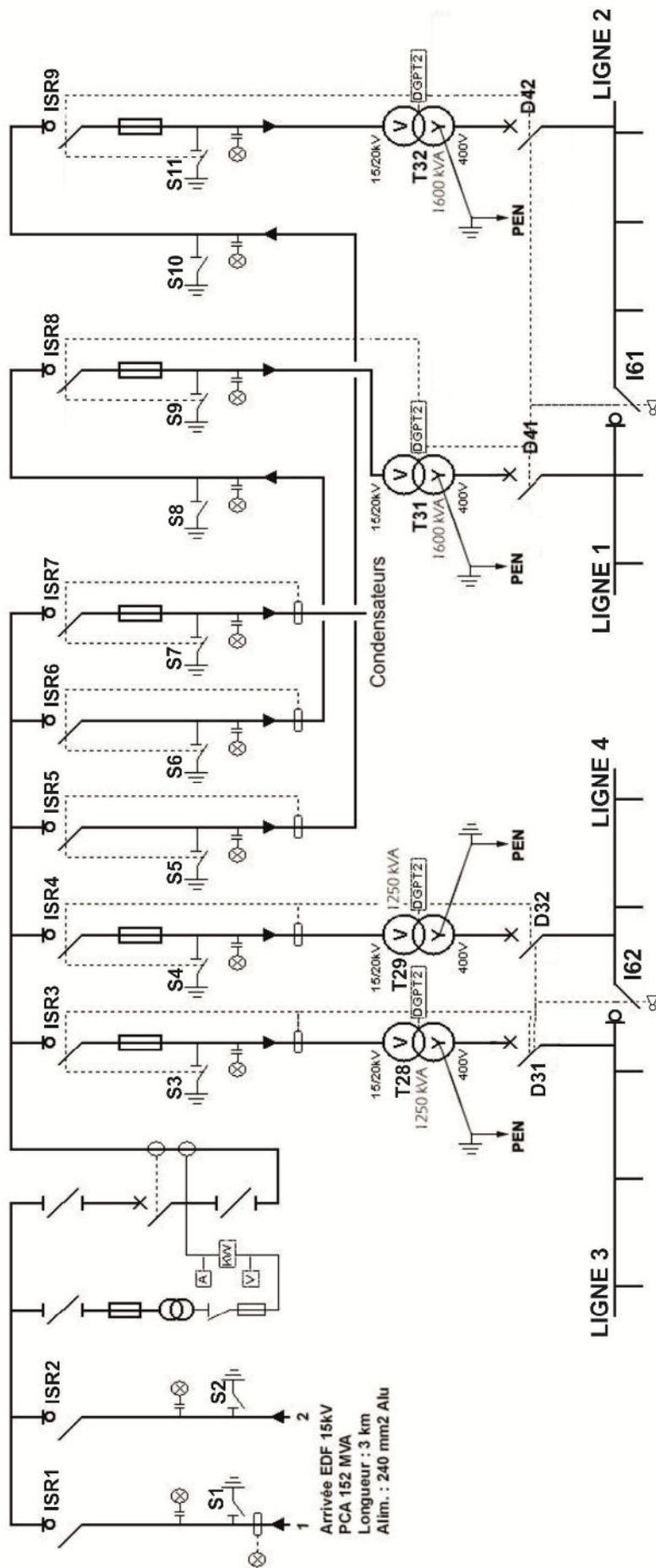
Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

Dossier technique et
ressources

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 2 / 21

SCHEMA DES POSTES DE LIVRAISON 15kV

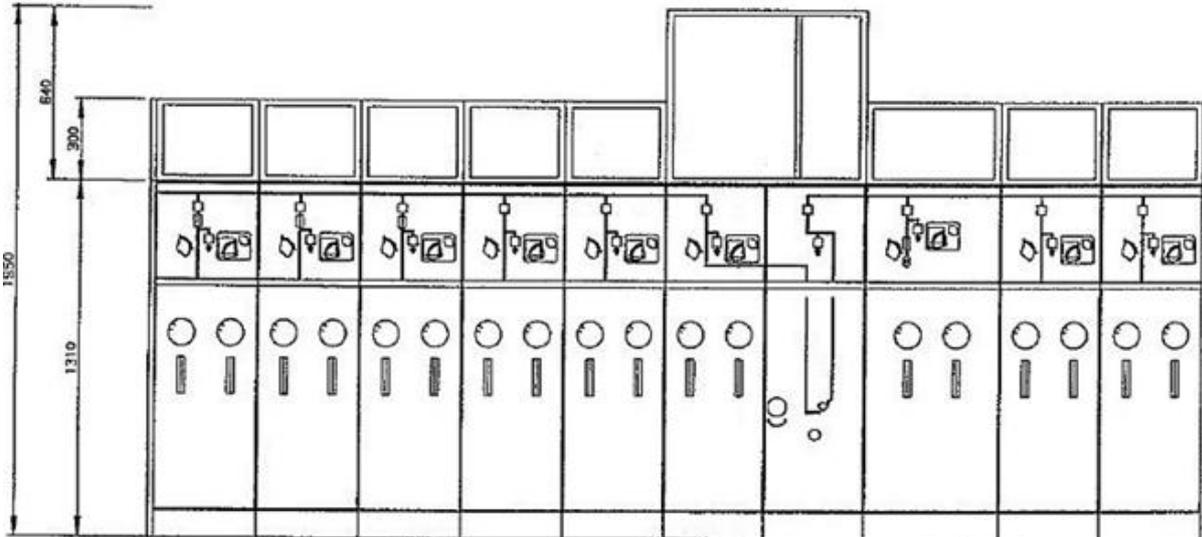


I61 : Intersectionneur de secours
Verrouillage de secours
Impossible de coupler les 2 transformateurs

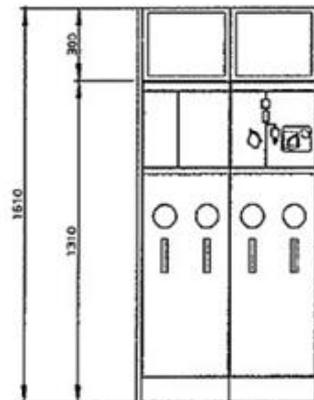
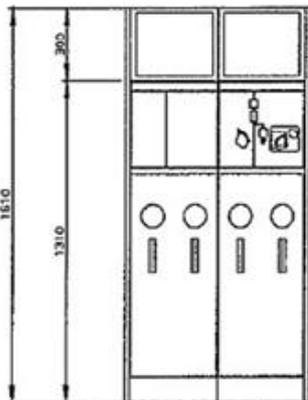
TGBT PRETRAITEMENT

TGBT BIOLOGIQUE

FACADE DE POSTE HT – FONCTIONS ET REPÈRES DES CELLULES

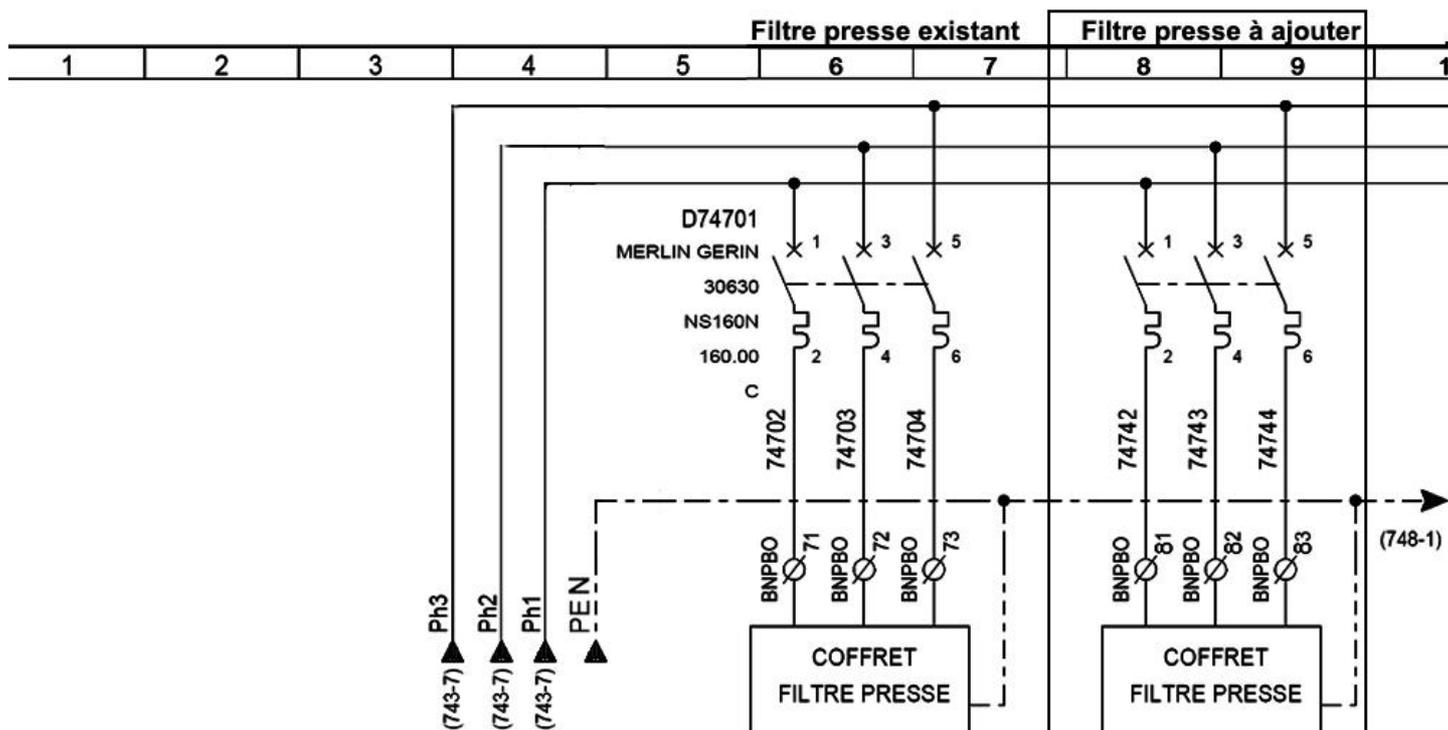


Repère	01101	01103	01105	01107	01109
Fonction	Protection Condensateurs	Protection transfo 1250 kVA n°2	Départ poste traitement n°2	Mesure tension	Arrivée EdF n°1
Repère	01102	01104	01106	01108	
Fonction	Protection transfo 1250 kVA n°1	Départ poste traitement n°1	Protection générale barre	Arrivée EdF n°2	



Repère	02101	03101
Fonction	Arrivée directe avec ST	Arrivée directe avec ST
Repère	02102	03102
Fonction	Protection transfo 1600 kVA n°1	Protection transfo 1600 kVA n°2

SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES FILTRES PRESSES



Repère		TDB NR 0301	TDB NR 0310
Designation	ALIMENTATION DEPUIS TGBT TRAITEMENT DISJONCTEUR 1600A	ALIM. COFFRET FILTRE PRESSE 01	ALIM. COFFRET FILTRE PRESSE 02
Puissance		75.5kW - 140A	75.5kW - 140A
ICC3 (KA)	42 kA		
Section (mm ²)		3x70mm ² Cu	3x70mm ² Cu
Longueur (m)		15 m	7 m

PLAN D'ACCÈS AUX FILTRES PRESSES – VUE DE DESSUS

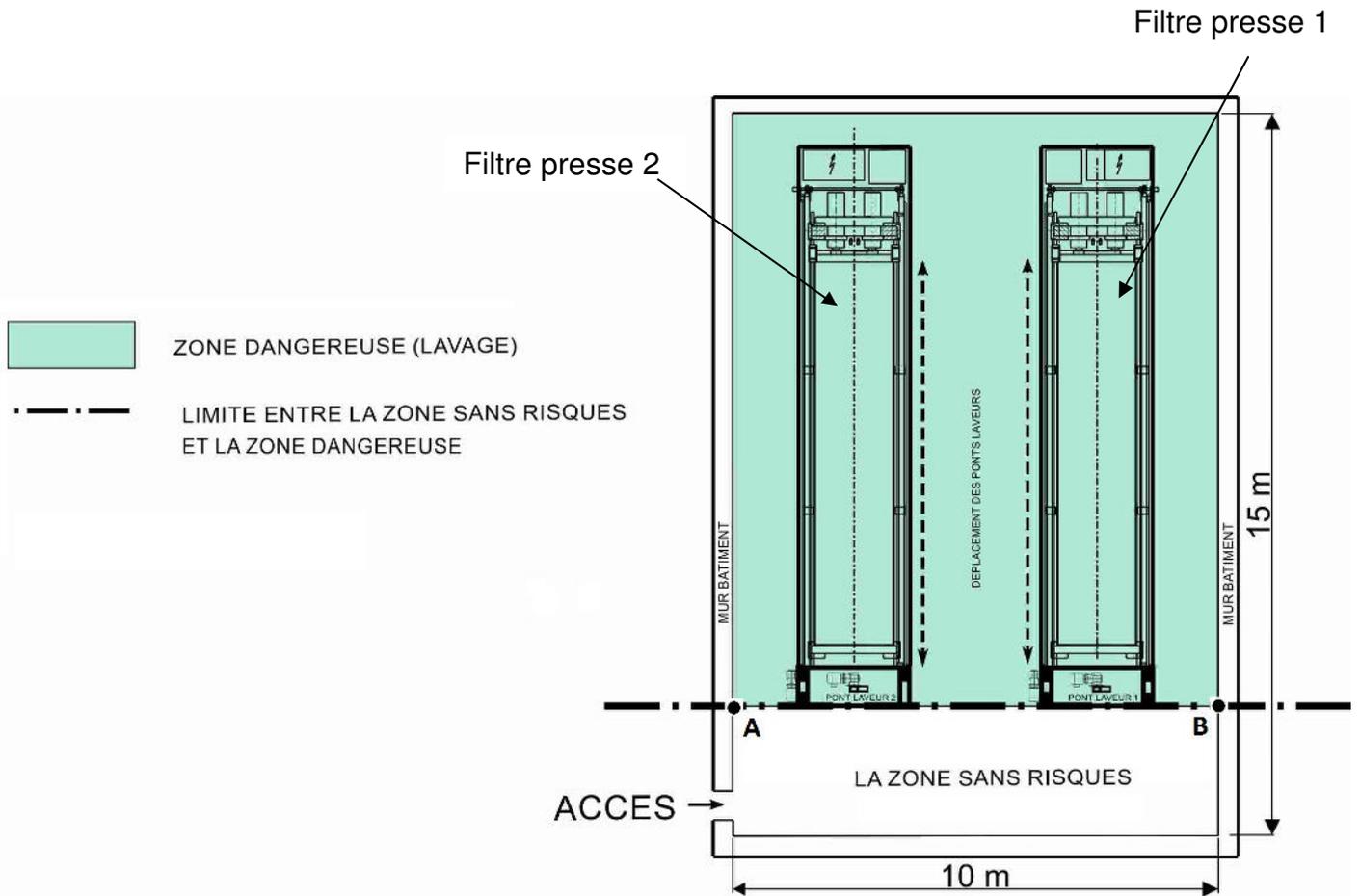
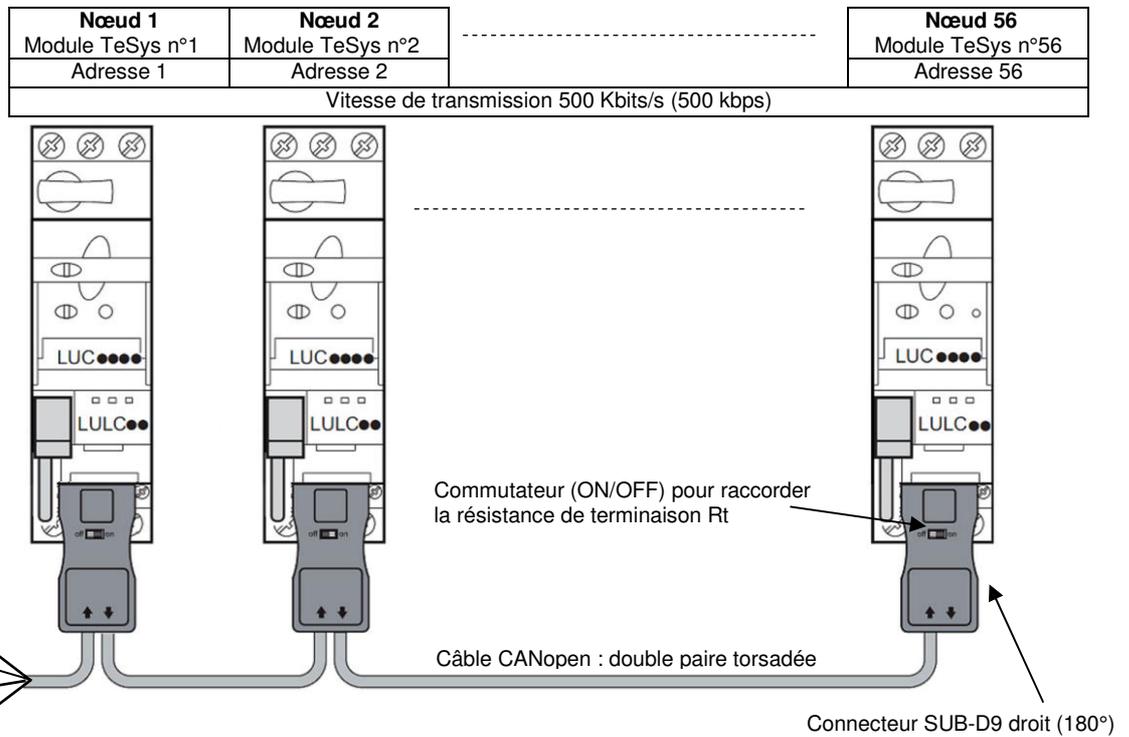
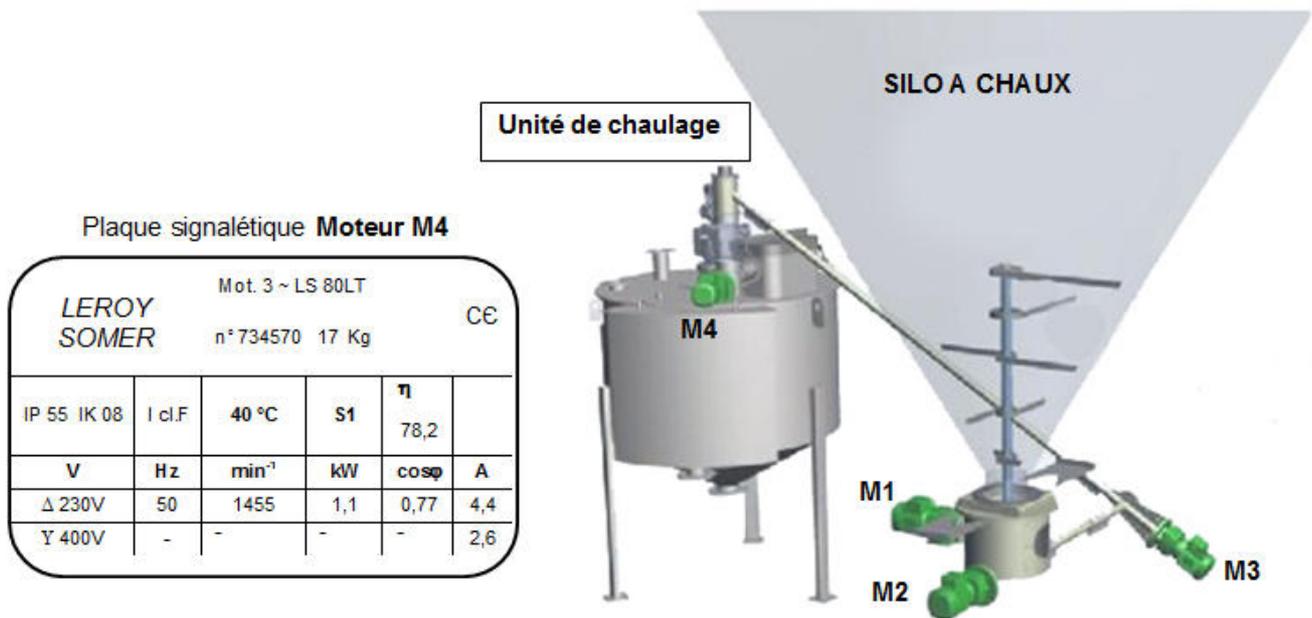
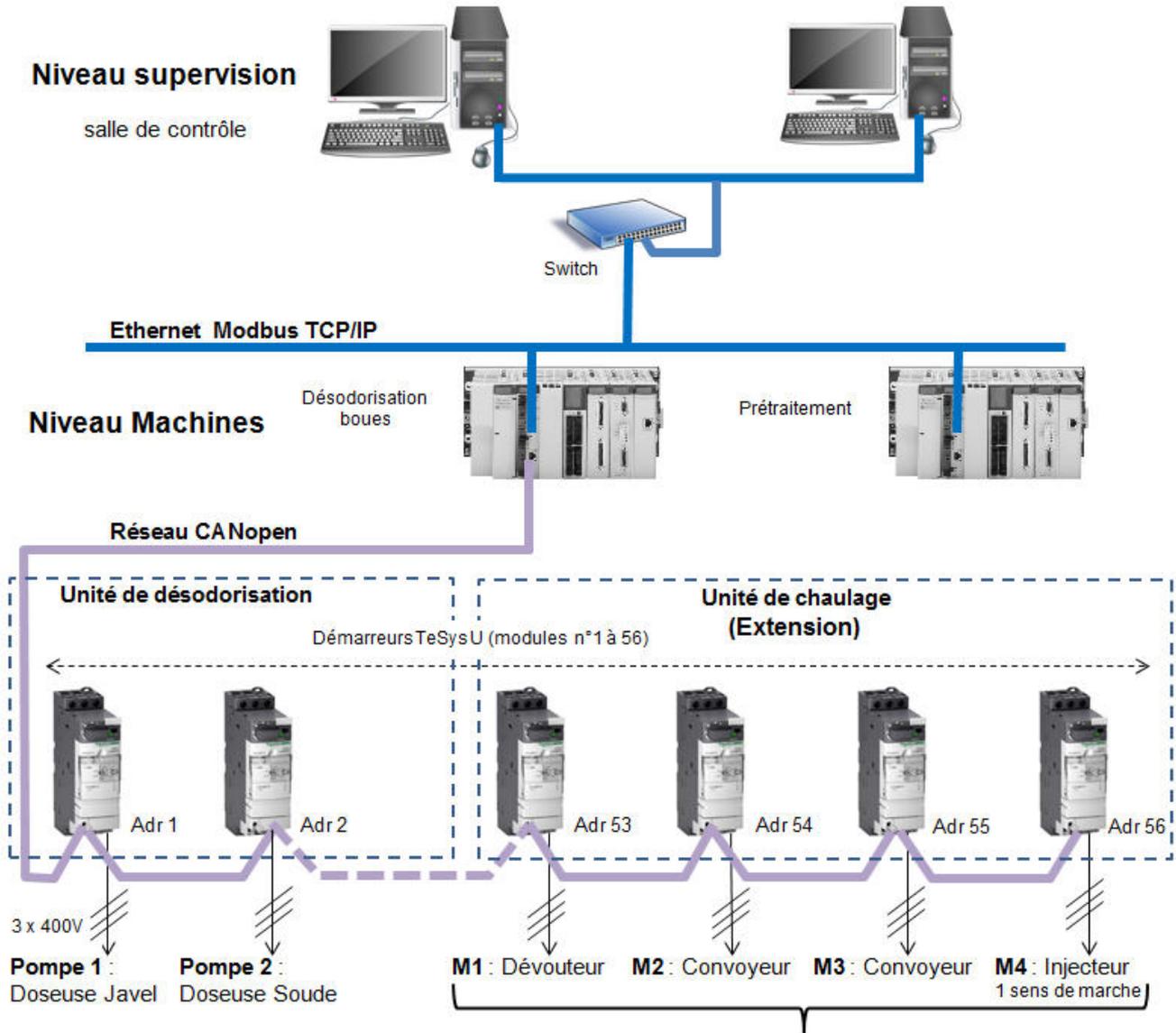


SCHÉMA DE L'ARCHITECTURE CANopen UNITÉ « BOUES DÉSODORISATION » - UNITÉ DE CHAULAGE



SYNOPTIQUE DE L'INSTALLATION COMMUNICANTE

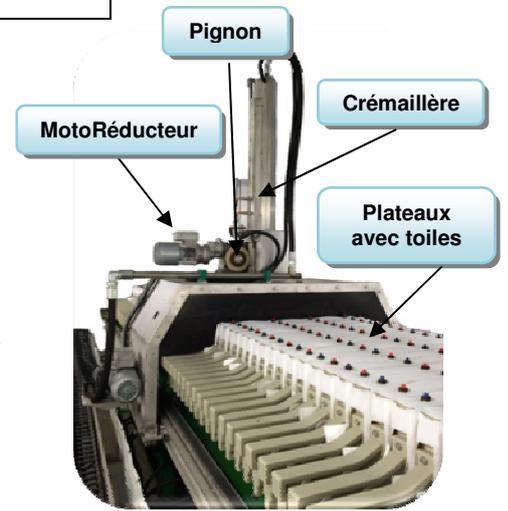


LAVAGE DES FILTRES PRESSES

Le lavage quotidien des filtres presses est assuré par des ponts laveurs. (Chaque filtre presse est équipé d'un pont laveur).

Le pont laveur permet d'augmenter la durée de vie des toiles et d'en assurer leur efficacité. Pour réaliser l'opération de lavage, on verrouille le pont de lavage aux chariots de débâchage ; il se positionne alors dans l'intervalle entre deux plateaux.

Deux rampes munies de buses sont animées d'un mouvement de montée et descente entre les plateaux. Dans un même temps, de l'eau ou un mélange d'eau et d'acide sous une pression de 100 bar est envoyée par les buses pour nettoyer les toiles des résidus de boue.



Pont laveur

MÉCANISME DES MOUVEMENTS DE MONTÉE ET DE DESCENTE DU PONT LAVEUR DE TOILES

Tension d'alimentation : 3 x 400V + PE

Plaque signalétique Moteur ML101

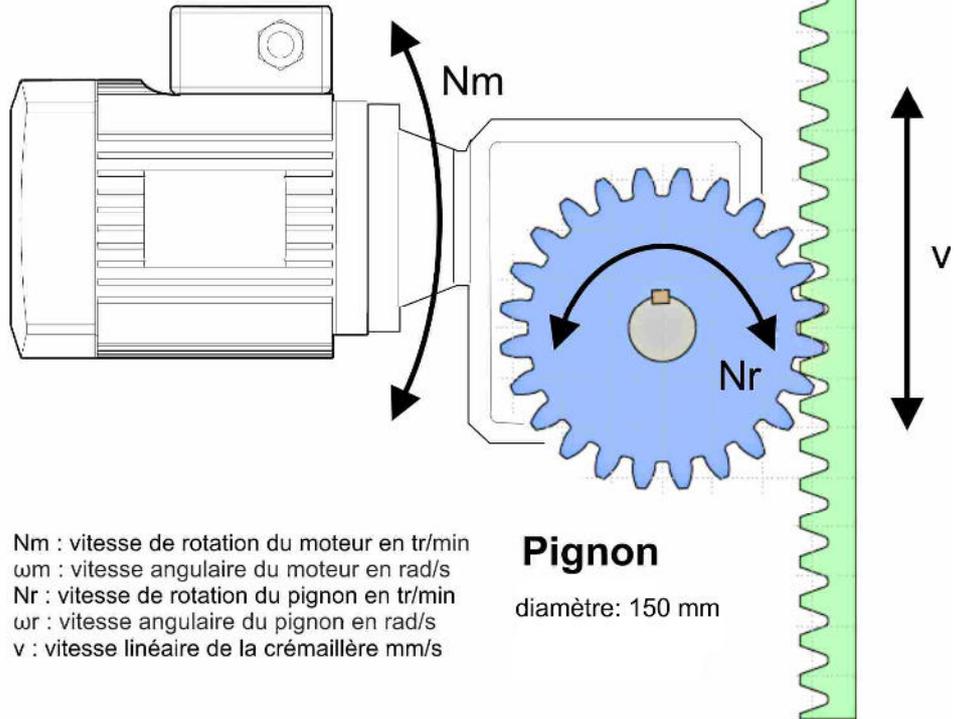
LEROY SOMER		3 LS71L T		CE	
IP 55 IK 08		N° 851829701/003		FCRJ2 Mr 5 N.m	
S 8		U _N 100 V		IP 55	
%	C/	40	cl.	F	
V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A
400	50	1440	0.25	0.81	.76
400	50	690	0.12	0.63	.80

Plaque signalétique du réducteur

LEROY SOMER		MOTEURS LEROY-SOMER	
Mb 2203 V1 BS LH		303257010 / 005	
N°	i	92,8	min ⁻¹
HUILE ISO VG 220			

Réduction

Motoréducteur



Nm : vitesse de rotation du moteur en tr/min
 ωm : vitesse angulaire du moteur en rad/s
 Nr : vitesse de rotation du pignon en tr/min
 ωr : vitesse angulaire du pignon en rad/s
 v : vitesse linéaire de la crémaillère mm/s

Formules :

$N_m = N_r \cdot \text{Réduction}$	Nr : vitesse de rotation du pignon en tr/min ; Nm : vitesse de rotation du moteur en tr/min.
$\omega_r = \frac{v}{r}$	v : vitesse linéaire de la crémaillère en mm/s, r : rayon du pignon en mm, ωr : vitesse angulaire du pignon en rad/s.
$N_r = \frac{60 \cdot \omega_r}{2 \cdot \pi}$	ωr : vitesse angulaire du pignon en rad/s, Nr : vitesse de rotation du pignon en tr/min.

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

Dossier technique et ressources

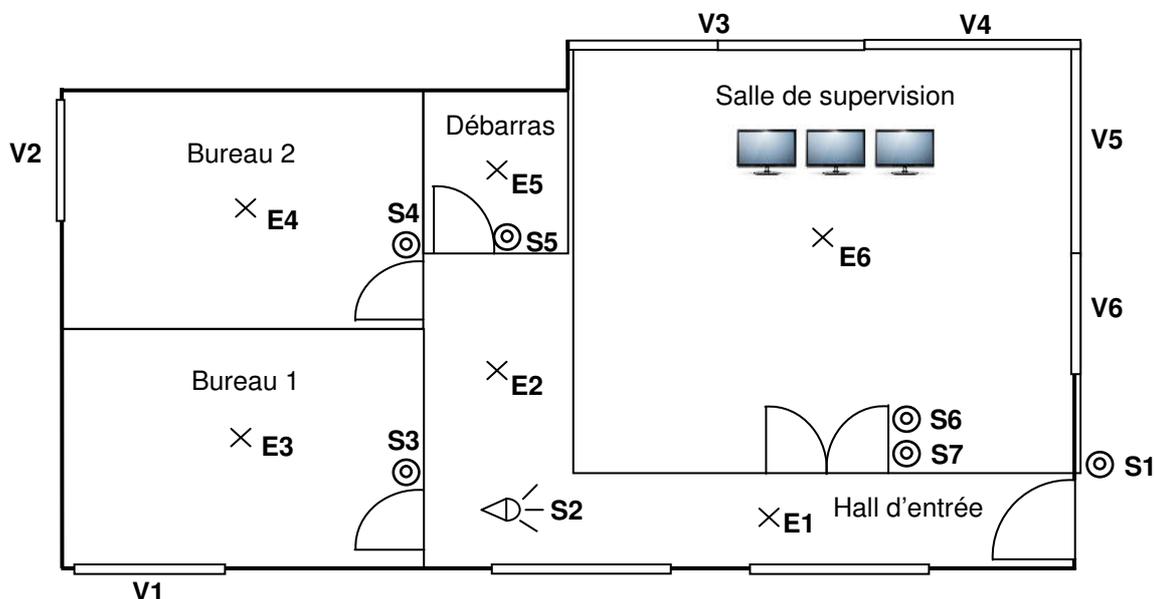
Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 8 / 21

INSTALLATION ÉLECTRIQUE DU BÂTIMENT SUPERVISION

Le bâtiment supervision des installations de l'usine est piloté par le système My Home du constructeur LEGRAND.

Installation existante



Les récepteurs électriques

Repère	Désignation	Caractéristiques	
V1 et V2	Volets roulants bureau 1 et 2	ALTUS 50 RTS 20/17	
V3 à V6	Volets roulants salle de supervision	ALTUS 50 RTS 40/17	
E1 et E2	Éclairage hall d'entrée	2 dalles	Dalle encastrée LED OFFICE 600x600 à 4 tubes LED P/dalle = 38W
E3	Éclairage bureau 1	1 dalle	
E4	Éclairage bureau 2	1 dalle	
E5	Éclairage débarras	1 dalle	
E6	Éclairage salle de supervision	1 dalle	

Les commandes

Repère	Type	Rôle
S1	Bouton double	Extinction générale éclairage Montée/Descente de tous les volets de l'étage (V1 à V6)
S2	Détecteur de présence	Éclairage entrée
S3	Bouton double	Éclairage bureau 1 Montée/Descente volet V1
S4	Bouton double	Éclairage bureau 2 Montée/Descente volet V2
S5	Bouton simple	Éclairage débarras
S6	Bouton double	Montée/Descente V3 et V4 en même temps Montée/Descente V5 et V6 en même temps
S7	Bouton simple	Éclairage salle de supervision

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

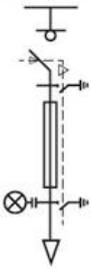
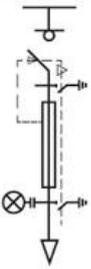
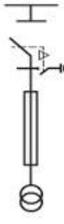
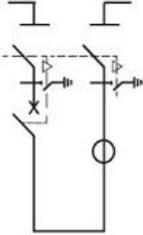
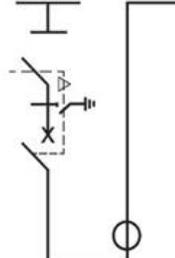
Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 9 / 21

CELLULES HT FLUOKIT 24+

Fonctions	Arrivée ou départ câble avec interrupteur-sectionneur	Départ avec interrupteur fusibles associée	Départ avec interrupteur fusibles combinés	Arrivée directe	Arrivée directe avec sectionneur de mise à la terre
Noms	IS	PF	PFA	LD	LST
Schémas unifilaires					
Fonctions	Transformateur de tension avec sectionneur		Protection générale jeu de barres		Protection générale jeu de barres 1250 A
Noms	TM (Mesure ou alimentation auxiliaire)	PGB		PBB	
Schémas unifilaires					

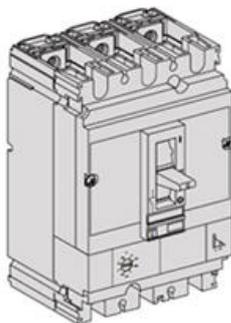
DISJONCTEUR NS 160

Disjoncteurs et interrupteurs Compact

Compact NS160



**Appareils complets
Fixes Prises Avant (FPAV)**



Compact avec déclencheur TM-D

Disjoncteurs Compact NS160

Equipés d'un déclencheur magnétothermique TM-D

type	Icu	calibre	2P 2d	3P 3d	4P 3d	4P 4d	4P 3d+Nr
Compact NS160N	36 kA (1)	40	30625	30635	30645	30655	
		25	29624	29634	29644	29654	
		63	30624	30634	30644	30654	
		80	30623	30633	30643	30653	30663
		100	30622	30632	30642	30652	30662
		125	30621	30631	30641	30651	30661
		160	30620	30630	30640	30650	30660
Compact NS160H	70 kA (1)	40		30675	30685	30695	
		63		30674	30684	30694	
		80		30673	30683	30693	30703
		100		30672	30682	30692	30702
		125		30671	30681	30691	30701
		160		30670	30680	30690	30700
		Compact NS160L	150 kA (1)	40		30715	30725
63				30714	30724	30734	
80				30713	30723	30733	30743
100				30712	30722	30732	30742
125				30711	30721	30731	30741
160				30710	30720	30730	30740

INTENSITÉ DE COURT-CIRCUIT ICC

Evaluation du lcc aval en fonction du lcc amont

Les tableaux donnent rapidement une bonne évaluation de l'intensité de court-circuit aval en un point du réseau connaissant :

- l'intensité de court-circuit amont
- la longueur, la section et la constitution du câble aval.

Il suffit ensuite de choisir un disjoncteur ayant un pouvoir de coupure supérieur à l'icc aval.

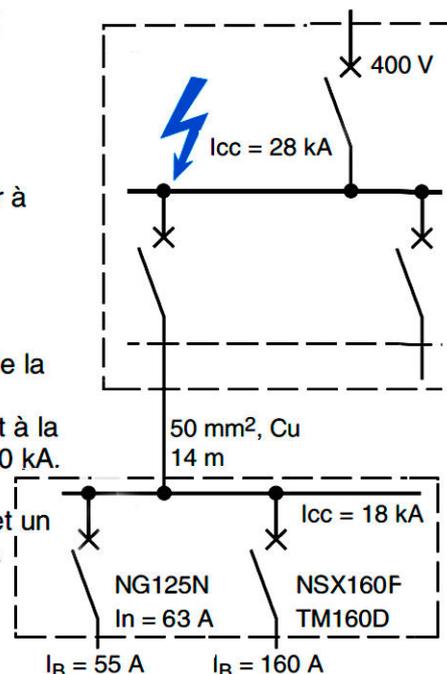
Exemple

Soit un réseau représenté sur la figure.

Sur le tableau des conducteurs cuivre, pour la ligne correspondant à la section du câble, soit 50 mm², choisir la valeur la plus proche, par défaut, de la longueur du câble, ici 14 m.

L'intersection de la colonne comportant cette valeur avec la ligne correspondant à la valeur la plus proche, par excès, de l'intensité de court-circuit aval, ici la ligne 30 kA, indique la valeur du courant de court-circuit recherchée, soit $I_{cc} = 18$ kA.

Installer un disjoncteur NG125N calibre 63 A (PdC 25 kA) pour le départ 55 A et un disjoncteur Compact NSX160F calibre 160 A (PdC 36 kA) pour le départ 160 A



Protection des circuits

Détermination des courants de court-circuits (Icc)



Cuivre (réseau 400 V)

section des conducteurs de phase (mm ²)	longueur de la canalisation (en m)																																			
1,5																	1,3	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21											
2,5																	1,1	1,5	2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34									
4																	1,7	1,9	2,6	3,7	5,3	7,4	10,5	15	21	30	42									
6																	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	7,9	11,2	16	22	32	45	63								
10																	2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12,1	17	24	34	48	68	97	137							
16																	1,7	2,4	3,4	4,8	6,8	9,7	14	19	27	39	55	77	110	155	219					
25																	1,3	1,9	2,7	3,8	5,4	7,6	10,7	15	21	30	43	61	86	121	171	242	342			
35																	1,9	2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339	479			
50																	1,8	2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460			
70																	2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339					
95																	2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460				
120																	1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	13	18	26	36	51	73	103	145	205	291	311			
150																	1,2	1,7	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447		
185																	1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16	23	33	47	66	93	132	187	264	373	528		
240																	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21	29	41	58	82	116	164	232	329	465	658		
300																	2,2	3,1	4,4	6,2	8,7	12,3	17	25	35	49	70	99	140	198	279	395	559			
2 x 120																	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	12,8	18	26	36	51	73	103	145	205	291	411	581			
2 x 150																	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14,0	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447	632			
2 x 185																	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16,5	23	33	47	66	93	132	187	264	373	528	747			
Icc amont (en kA)	Icc aval																																			
50	47,7	47,7	46,8	45,6	43,9	41,8	39,2	36,0	32,2	28,1	23,8	19,5	15,6	12,1	9,2	6,9	5,1	3,7	2,7	1,9	1,4	1,0														
40	38,5	38,5	37,9	37,1	36,0	34,6	32,8	30,5	27,7	24,6	21,2	17,8	14,5	11,4	8,8	6,7	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0														
35	33,8	33,8	33,4	32,8	31,9	30,8	29,3	27,5	25,2	22,6	19,7	16,7	13,7	11,0	8,5	6,5	4,9	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0														
30	29,1	29,1	28,8	28,3	27,7	26,9	25,7	24,3	22,5	20,4	18,0	15,5	12,9	10,4	8,2	6,3	4,8	3,5	2,6	1,9	1,4	1,0														
25	24,4	24,4	24,2	23,8	23,4	22,8	22,0	20,9	19,6	18,0	16,1	14,0	11,9	9,8	7,8	6,1	4,6	3,4	2,5	1,9	1,3	1,0														
20	19,6	19,6	19,5	19,2	19,0	18,6	18,0	17,3	16,4	15,2	13,9	12,3	10,6	8,9	7,2	5,7	4,4	3,3	2,5	1,8	1,3	1,0														
15	14,8	14,8	14,7	14,6	14,4	14,2	13,9	13,4	12,9	12,2	11,3	10,2	9,0	7,7	6,4	5,2	4,1	3,2	2,4	1,8	1,3	0,9														
10	9,9	9,9	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,3	9,0	8,6	8,2	7,6	6,9	6,2	5,3	4,4	3,6	2,9	2,2	1,7	1,2	0,9														

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

Dossier technique et ressources

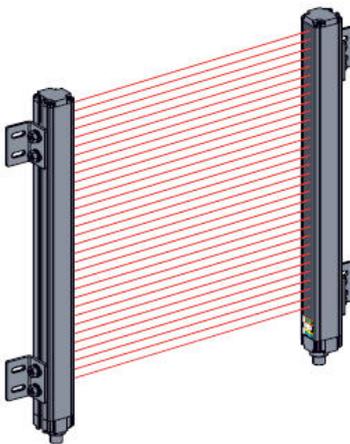
Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 11 / 21

La solution technologique pour la détection de présence :

- Les interrupteurs de position électromécaniques, actionnés par contact direct avec des objets,
- Les détecteurs de proximité inductifs, pour détecter du métal, sans contact physique et à faible distance,
- Les détecteurs de proximité capacitifs, pour détecter des objets conducteurs ou isolants sans contact physique et à faible distance,
- Les détecteurs à ultrasons, pour détecter tous les objets en s'affranchissant de leur couleur, opacité et nature (poudre, verre, liquide,...) sans contact physique,
- Les détecteurs photoélectriques pour détecter des objets situés de 1/10^e de mm jusqu'à plusieurs dizaines de mètres.

BARRIÈRES IMMATÉRIELLES DE SÉCURITÉ XUSL



Fonctionnement d'une barrière immatérielle de sécurité

Une barrière immatérielle de sécurité est un système de protection optique composé de faisceaux infrarouges, utilisé pour assurer la sécurité des opérateurs à proximité de zones dangereuses. Le mouvement des pièces dans cette zone est arrêté lorsqu'au moins l'un des faisceaux lumineux est interrompu.

Ce système est constitué d'un émetteur et d'un récepteur, placés face à face et commandés par microprocesseur. Ils ne sont pas physiquement interconnectés. Située dans l'émetteur, une rangée de diodes émet des rayons infrarouges vers une rangée de cellules photosensibles située dans le récepteur.

Les diodes infrarouges sont déclenchées l'une après l'autre et les cellules photosensibles sont synchronisées pour détecter uniquement le faisceau correspondant. Lorsque la zone de détection n'est pas interrompue, les deux sorties de sécurité redondantes sont activées (état ON) et l'équipement connecté en aval fonctionne normalement.

Quand un objet d'une taille supérieure ou égale à la résolution interrompt au moins un faisceau, les deux sorties de sécurité redondantes OSSD commutent (état OFF) pour donner l'ordre d'arrêter la machine.



XUSL4E30H031N

Couples émetteurs-récepteurs pour détection de la main (1) (2)

Résolution 30 mm. Portée de 0...4 ou 0...12 m, sélectionnable par câblage

- 2 sorties de sécurité PNP
- Plage de température de fonctionnement : - 10°C...+ 55°C.
- TM (Mission Time / Durée de vie) : 20 ans.

Hauteur protégée	Hauteur totale	Nombre de faisceaux	Temps de réponse (t1)	PFHd IEC 61508	Référence	Masse
mm	mm		ms			kg
160	213	8	4	7,08 x 10 ⁻⁶	XUSL4E30H016N	0,400
260	313	13	5	8,06 x 10 ⁻⁶	XUSL4E30H026N	0,600
310	363	16	5,5	8,20 x 10 ⁻⁶	XUSL4E30H031N	0,700
460	513	23	7,5	9,47 x 10 ⁻⁶	XUSL4E30H046N	1,000
610	663	31	9	1,06 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H061N	1,200
760	813	38	10,5	1,19 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H076N	1,500
910	963	46	12,5	1,30 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H091N	1,700
1060	1113	53	14	1,43 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H106N	2,000
1210	1263	61	15,5	1,54 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H121N	2,300
1360	1413	68	17	1,67 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H136N	2,500
1510	1563	76	19	1,78 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H151N	2,800
1660	1713	83	20,5	1,90 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H166N	3,000
1810	1863	91	22	2,02 x 10 ⁻⁵	XUSL4E30H181N	3,300

Couples émetteurs-récepteurs pour détection du corps (1) (2)

2, 3 ou 4 faisceaux. Portée de 0...4 ou 0...12 m, sélectionnable par câblage

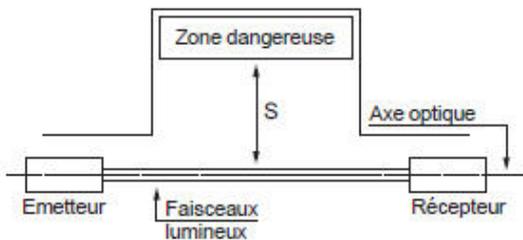
- 2 sorties de sécurité PNP
- Plage de température de fonctionnement : - 10°C...+ 55°C.
- TM (Mission Time / Durée de vie) : 20 ans.

Hauteur protégée	Hauteur totale	Faisceaux Nombre/espacement	Temps de réponse (t1)	PFHd IEC 61508	Référence	Masse
mm	mm		ms			kg
510	677	2/500 mm	2,5	6,89 x 10 ⁻⁶	XUSL4E2BB051N	1,100
810	977	3/400 mm	3	7,55 x 10 ⁻⁶	XUSL4E3BB081N	1,600
910	1077	4/300 mm	3	8,21 x 10 ⁻⁶	XUSL4E4BB091N	1,700

(1) Les barrières immatérielles de sécurité sont fournies avec des équerres et des vis de fixation.
 (2) Les câbles de raccordement et les bâtons de test sont à commander séparément.

DISTANCE DE SÉCURITÉ " S " DE LA BARRIÈRE

Le système de barrière immatérielle XUSL2E/XUSL4E doit être monté à une distance sûre par rapport à la zone dangereuse pour que la machine s'arrête avant que la main ou une autre partie du corps de l'opérateur n'atteigne cette zone. On parle de distance minimale de sécurité de montage **S**. Il s'agit d'un nombre calculé à partir d'une formule. Avant d'installer la barrière immatérielle XUSL2E/XUSL4E, vous devez déterminer la distance de sécurité.



■ Cas des barrières multifaisceaux :

$K = 2000 \text{ mm/s}$

$C = 8 (R - 14)$ avec R = résolution de la barrière immatérielle en mm

■ Cas des barrières 2, 3 ou 4 faisceaux ou faisceaux individuels multiples :

$K = 1600 \text{ mm/s}$

$C = 850 \text{ mm}$

Les hauteurs protégées sont les suivantes :

Nombres de faisceaux	Hauteurs protégées (mm)
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

La distance minimale de sécurité **S** est calculée à l'aide de la formule suivante :

$S = (K \times T) + C$, où :

S = Distance de sécurité minimale en millimètres entre la zone dangereuse et le point, la ligne, le plan ou la zone de détection.

K = Vitesse d'approche théorique du corps ou des parties du corps, en millimètres par seconde.

T = Temps d'arrêt total du système en secondes.

T = $t_1 + t_2$, où :

t_1 = Temps de réponse maximum de la barrière immatérielle en secondes. Il s'agit du temps nécessaire aux dispositifs de commutation des signaux de sortie pour passer à l'état OFF après qu'un faisceau au moins ait été interrompu. Cette valeur est indiquée sur les étiquettes des barrières immatérielles.

t_2 = Temps de réponse maximum de la machine en secondes. Il s'agit du temps nécessaire pour que la machine s'arrête ou élimine le risque après réception du signal de sortie en provenance de la barrière immatérielle.

C = Distance en millimètres supplémentaire basée sur la résolution de la barrière immatérielle.

RACCORDEMENT DE LA BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

Configurations et modes de marche des récepteurs

Le tableau suivant décrit les fonctions de contrôle intégrées en démarrage automatique :

Configuration	Fonctions de contrôle intégrées	
	Démarrage/redémarrage automatique sans boucle de rétroaction EDM	Démarrage/redémarrage automatique avec boucle de rétroaction EDM
Broche 4 : Configuration_A	24 Vcc	24 Vcc
Broche 5 : Boucle de rétroaction K1_K2 / Redémarrage	24 Vcc	24 Vcc à travers les contacts de rétroaction NC K1_K2 en série.
Broche 6 : Configuration_B	0 Vcc	0 Vcc
Figures		

Configurations et modes de marche des émetteurs

Le tableau suivant décrit les configurations et les modes de marche des émetteurs :

Broches 4 et 2 Sélection de la portée et du mode Test	Option longue portée	Option faible portée	Emetteur à l'état Test	Câblage Interdit
Broche 4	24 V	0 V	0 V	24 V
Broche 2	0 V	24 V	0 V	24 V

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 13 / 21

CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU LOCAL INDUSTRIEL CANopen

Structure Maître/esclave

Le réseau CANopen possède une structure maître/esclave pour la gestion du bus et est constitué d'un maître et d'un ou plusieurs esclaves. Le maître assure les fonctions suivantes : initialisation des esclaves, supervision des esclaves et communication des états des esclaves.

Pour assurer l'échange de données entre l'automate (maître) et les modules TeSys (esclaves), il faut :

- Affecter une adresse CANopen unique à chaque nœud (module TeSys),
- Paramétrer pour tous les nœuds du réseau la même vitesse de transmission,
- Connecter à chaque extrémité du réseau une résistance de terminaison (Rt), raccordée par le commutateur (ON/OFF) placé sur le connecteur SUB-D9.

Caractéristiques du réseau CANopen :

Support : Paire torsadée blindée
2 ou 4 fils (si alimentation)

Topologie : Type Bus
Avec résistances en fin de ligne

Nbre max d'équipements : 127 (1 maître et 126 esclaves)

Longueur maximale du câble

La distance maximale entre les deux nœuds les plus éloignés d'un bus CANopen dépend de la vitesse et est fournie dans le tableau suivant :

Vitesse en bits/s	Longueur maximale de câble
1 Mbits/s	20 m
800 Kbits/s	40 m
500 Kbits/s	100 m
250 Kbits/s	250 m
125 Kbits/s	500 m
50 Kbits/s	1000 m
20 Kbits/s	2500 m
10 Kbits/s	5000 m

DÉMARREUR TeSys U

Démarrateur TeSys U

Le démarreur TeSys U permet de regrouper en un seul bloc tous les éléments d'une solution traditionnelle pour assurer un départ moteur. Pour assurer le contrôle à distance et l'échange d'informations, il est associé à un module de communication.



TeSys Embases	
1 sens de marche 0.3 à 5.5 kW (0.15 à 12 A)	Ref. LUB120
7.5 à 15 kW (12 à 32A)	LUB320
2 sens de marche (inverseur) 0.3 à 5.5 kW (0.15 à 12 A)	Ref. LU2B12**
7.5 à 15 kW (12 à 32A)	LU2B32**

Fonctions de protection avancées	
Protection magnéto-thermique classe 10 (LUCB)	
0.15 à 0.6 A	Ref. LUCBX6** *
0.35 à 1.4 A	LUCB1X**
1.25 à 5 A	LUCB05**
3 à 12 A	LUCB12**
4.5 à 18 A	LUCB18**
8 à 32 A	LUCB32**
Classe 5 à 30 avec display (LUCM)	
0.15 à 0.6 A	Ref. LUCMX6BL
0.35 à 1.4 A	LUCM1XBL
1.25 à 5 A	LUCM05BL
3 à 12 A	LUCM12BL
4.5 à 18 A	LUCM18BL
8 à 32 A	LUCM32BL

Communication	
24V DC Modbus	Ref. LULC033
AS-Interface	ASILUFC51
Profibus DP	LULC07
CANopen	LULC08
DeviceNet	LULC09
Advantys STB	LULC15
Parallèle moduul	LUFC00

* « •• »
Compléter la référence par le code de la tension
BL : 24 V DC
B : 24 V AC
ES : 48...72 V AC
/ 48 V DC
FU : 110...240 V AC / DC

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

Dossier technique et ressources

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 14 / 21

CONFIGURATION DU MODULE DE COMMUNICATION LULC08

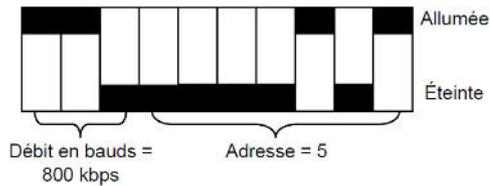
Débit en bauds

Le système vous permet de définir un débit en bauds (parmi les vitesses suivantes : 10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 et 1 000 kbps) à l'aide des trois commutateurs situés à l'extrême gauche (commutateurs SW8 à SW10).

Reportez-vous au tableau ci-dessous :

SW10	SW9	SW8	Débit en bauds
0	0	0	10 kbps
0	0	1	20 kbps
0	1	0	50 kbps
0	1	1	125 kbps
1	0	0	250 kbps (valeur par défaut)
1	0	1	500 kbps
1	1	0	800 kbps
1	1	1	1 000 kbps

Exemple



Adresse du module de communication sur le réseau CANopen comprise entre 1 et 127 (commutateurs SW1 à SW7)

(SW = Switch (commutateur))

Exemple de paramètres d'adresse possibles (6 premiers et 3 derniers) :

SW7	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	Adresse
0	0	0	0	0	0	0	Invalide
0	0	0	0	0	0	1	1 (valeur par défaut)
0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	1	1	3
0	0	0	0	1	0	0	4
0	0	0	0	1	0	1	5
...
1	1	1	1	1	0	1	125
1	1	1	1	1	1	0	126
1	1	1	1	1	1	1	127

CÂBLES ET CONNECTEURS DU RÉSEAU CANopen

Câbles et cordons prééquipés standard IP 20				
Désignation	Description	Repère (1)	Longueur m' / ft	Référence unitaire
Câbles CANopen (AWG 24)	Standard, marquage CÉ : faible dégagement de fumée. Sans halogène. Non-propagateur de la flamme (IEC 60332-1)	5	50 / 164,04	TSXCANCA50
			100 / 328,08	TSXCANCA100
			300 / 984,25	TSXCANCA300
	Standard, certification UL, marquage CÉ : non-propagateur de la flamme (IEC 60332-2)	5	50 / 164,04	TSXCANCB50
			100 / 328,08	TSXCANCB100
			300 / 984,25	TSXCANCB300
	Pour ambiance sévère (3) ou installation mobile, marquage CÉ : faible dégagement de fumée. Sans halogène. Non-propagateur de la flamme (IEC 60332-1). Résistance aux huiles	5	50 / 164,04	TSXCANCD50
			100 / 328,08	TSXCANCD100
			300 / 984,25	TSXCANCD300

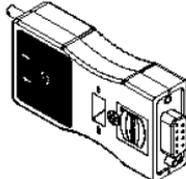
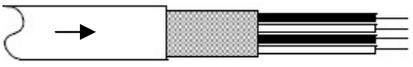
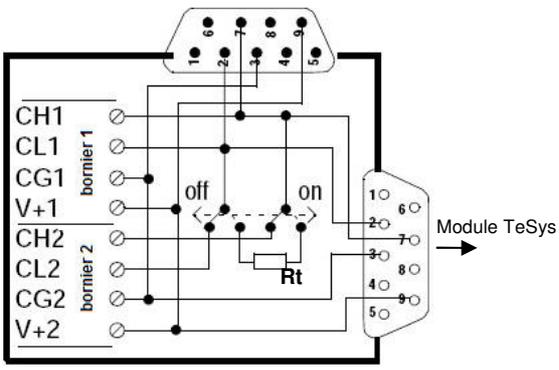
Connecteurs de câble SUB-D 9	Caractéristiques
Référence	
TSXCANKCDF90T	Câble 90°
TSXCANKCDF180T	Câble 180°
TSXCANKCDF90TP	Conducteur 90° Connecteur mâle pour connexion temporaire d'un outil de diagnostic
Vue d'ensemble du connecteur TSXCANKCDF180T 	

SCHÉMA DE CABLAGE DES CONNECTEURS SUB-D9 TYPE TSXCANKCDF90T - TSXCANKCDF180T - TSXCANKCDF90TP

<p>Câble CANopen (double paire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - CAN_H - CAN_L - CAN_GND - CAN_V+ <p>Câble entrant sur bornier 1</p>  <p>Câble sortant sur bornier 2</p> 	<p>Connecteur SUB-D9</p> 	<p>Câblage des fils sur le bornier en fonction du signal</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Signal</th> <th>Bornier 1</th> <th>Bornier 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CAN_H</td><td>CH1</td><td>CH2</td></tr> <tr><td>CAN_L</td><td>CL1</td><td>CL2</td></tr> <tr><td>CAN_GND</td><td>CG1</td><td>CG2</td></tr> <tr><td>CAN_V+</td><td>V+1</td><td>V+2</td></tr> </tbody> </table> <p>Câblage des borniers 1 et 2 du connecteur SUB-D9</p> <p>À l'intérieur du connecteur SUB-D9, les borniers 1 et 2 sont reliés. Les bornes CH1, CL1, CG1, V+1 sont raccordées respectivement aux bornes CH2, CL2, CG2 et V+2.</p>	Signal	Bornier 1	Bornier 2	CAN_H	CH1	CH2	CAN_L	CL1	CL2	CAN_GND	CG1	CG2	CAN_V+	V+1	V+2
Signal	Bornier 1	Bornier 2															
CAN_H	CH1	CH2															
CAN_L	CL1	CL2															
CAN_GND	CG1	CG2															
CAN_V+	V+1	V+2															

ASSOCIATION VARIATEUR DE VITESSE – MOTEUR BIVITESSE

Comment déterminer la référence d'un variateur de fréquence ATV pour un moteur à deux vitesses?

Un moteur à deux vitesses comporte **2 jeux de 3 enroulements**. Chaque jeu de **3 enroulements** comporte **un nombre de pôles différents**. L'utilisation de l'un ou l'autre jeu de trois enroulements générera alors 2 vitesses différentes : une Grande Vitesse (GV), une Petite Vitesse (PV).

De fait, deux moteurs cohabitent dans le même châssis.

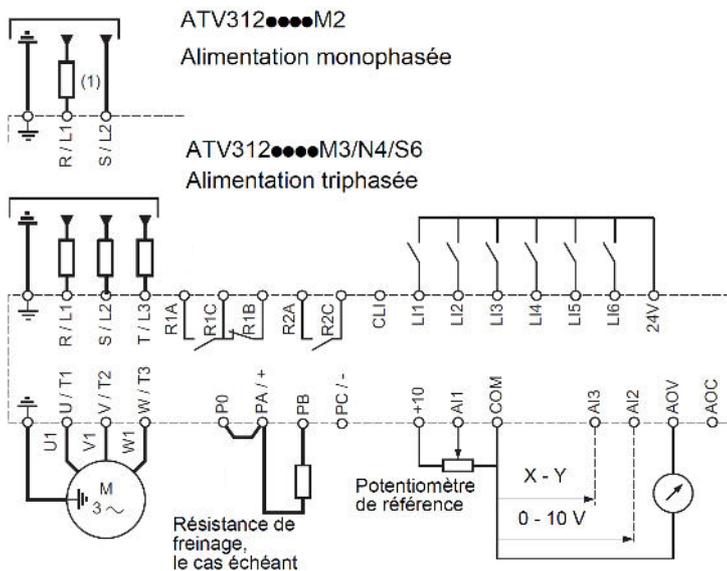
Pour déterminer le variateur de fréquence capable d'alimenter un tel moteur, il sera tenu compte des **caractéristiques du jeu de trois enroulements GV** :

- **tension d'entrée** : monophasée ou triphasée ?
- **valeur de la tension** : 230VAC ou 400 VAC ?
- **Intensité nominale** de ce jeu de trois enroulements ou **puissance plaquée moteur** ?

Ensuite, le variateur n'alimentera que les entrées puissance des enroulements GV.

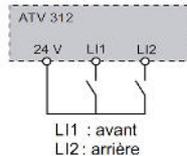
VARIATEUR DE VITESSE ALTIVAR 312

Schéma de câblage général

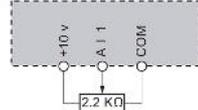


(1) dispositif de protection

• Câblage du contrôle :
En commande deux fils :



• Câblage de la vitesse de référence :



Départs-moteurs

Puissance normalisée des moteurs 4 pôles 50/60 Hz (1)	Variateur	Disjoncteur		Contacteur (2)	
		Référence	Calibre	Référence de base à compléter par le repère de la tension (3)	
Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V					
kW	HP	Référence	Calibre	A	
0,18	0,25	ATV 312H018M2	GV2 L08	4	LC1 D09**
0,37	0,5	ATV 312H037M2	GV2 L10	6,3	LC1 D09**
0,55	0,75	ATV 312H055M2	GV2 L14	10	LC1 D09**
0,75	1	ATV 312H075M2	GV2 L14	10	LC1 D09**
1,1	1,5	ATV 312HU11M2	GV2 L16	14	LC1 D09**
1,5	2	ATV 312HU15M2	GV2 L20	18	LC1 D09**
2,2	3	ATV 312HU22M2	GV2 L22	25	LC1 D09**
Tension d'alimentation triphasée : 200...240 V					
0,18	0,25	ATV 312H018M3	GV2 L07	2,5	LC1 D09**
0,37	0,5	ATV 312H037M3	GV2 L08	4	LC1 D09**
0,55	0,75	ATV 312H055M3	GV2 L10	6,3	LC1 D09**
0,75	1	ATV 312H075M3	GV2 L14	10	LC1 D09**
1,1	1,5	ATV 312HU11M3	GV2 L14	10	LC1 D09**
1,5	2	ATV 312HU15M3	GV2 L16	14	LC1 D09**
2,2	3	ATV 312HU22M3	GV2 L20	18	LC1 D09**
3	-	ATV 312HU30M3	GV2 L22	25	LC1 D09**
4	5	ATV 312HU40M3	GV2 L22	25	LC1 D09**
5,5	7,5	ATV 312HU55M3	GV3 L40	40	LC1 D32**
7,5	10	ATV 312HU75M3	GV3 L50	50	LC1 D32**
11	15	ATV 312HD11M3	GV3 L65	65	LC1 D50**
15	20	ATV 312HD15M3	NS100HMA	100	LC1 D80**
Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V					
0,37	0,5	ATV 312H037N4	GV2 L07	2,5	LC1 D09**
0,55	0,75	ATV 312H055N4	GV2 L08	4	LC1 D09**
0,75	1	ATV 312H075N4	GV2 L08	4	LC1 D09**
1,1	1,5	ATV 312HU11N4	GV2 L10	6,3	LC1 D09**
1,5	2	ATV 312HU15N4	GV2 L14	10	LC1 D09**
2,2	3	ATV 312HU22N4	GV2 L14	10	LC1 D09**
3	-	ATV 312HU30N4	GV2 L16	14	LC1 D09**
4	5	ATV 312HU40N4	GV2 L16	14	LC1 D09**
5,5	7,5	ATV 312HU55N4	GV2 L22	25	LC1 D09**
7,5	10	ATV 312HU75N4	GV2 L22	25	LC1 D18**
11	15	ATV 312HD11N4	GV3 L40	40	LC1 D32**
15	20	ATV 312HD15N4	GV3 L65	65	LC1 D50**

CODES – RÉGLAGES DES PARAMÈTRES – VARIATEUR ALTIVAR 312

Code	Description
b F r	[Standard fréq. mot] : Fréquence standard du moteur (Hz)
u n 5	[Tension nom. mot] : Tension nominale du moteur sur la plaque signalétique du moteur (V)
F r 5	[Fréq. nom. mot] : Fréquence nominale du moteur sur la plaque signalétique du moteur (Hz)
n C r	[Courant nom. mot] : Courant nominal du moteur sur la plaque signalétique du moteur (A)
n 5 P	[Vitesse nom. mot] : Vitesse nominale du moteur sur la plaque signalétique du moteur (tr/min)
C o 5	[Cosinus Phi mot. 1] : Cosinus φ nominal du moteur sur la plaque signalétique du moteur

Code	Description
L 5 P	Fréquence du moteur à la référence minimum (Hz)
H 5 P	Fréquence du moteur à la référence maximum (Hz)
5 P 2	Vitesse présélectionnée [2] (Hz)
5 P 3	Vitesse présélectionnée [3] (Hz)

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 16 / 21

LE SYSTEME MY HOME DE LEGRAND

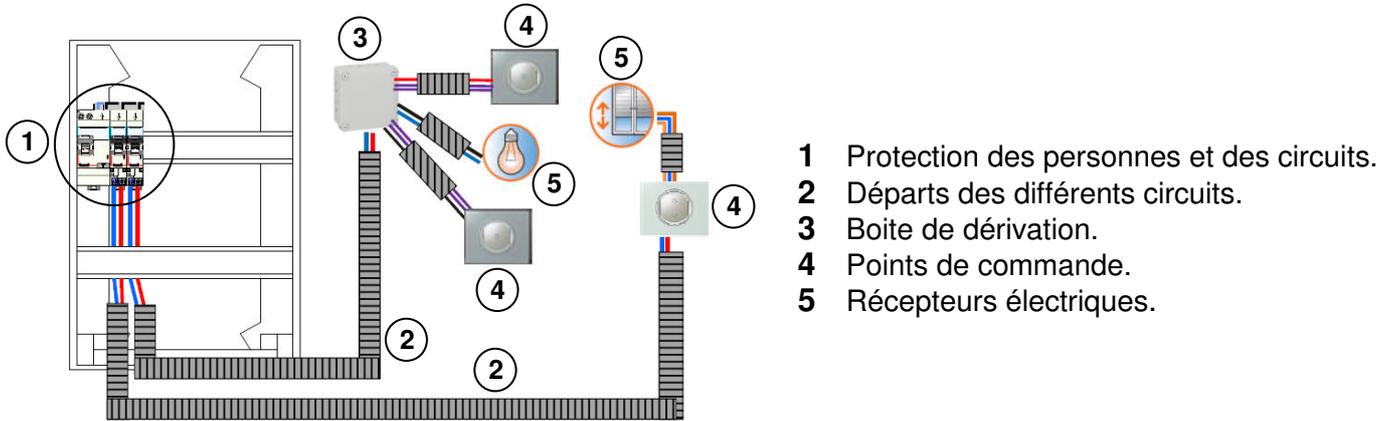
Concept

Le système My Home de Legrand permet d'automatiser et de piloter localement ou à distance toutes les fonctions suivantes : éclairage, volets roulants, chauffage, climatisation, alarmes, portiers...

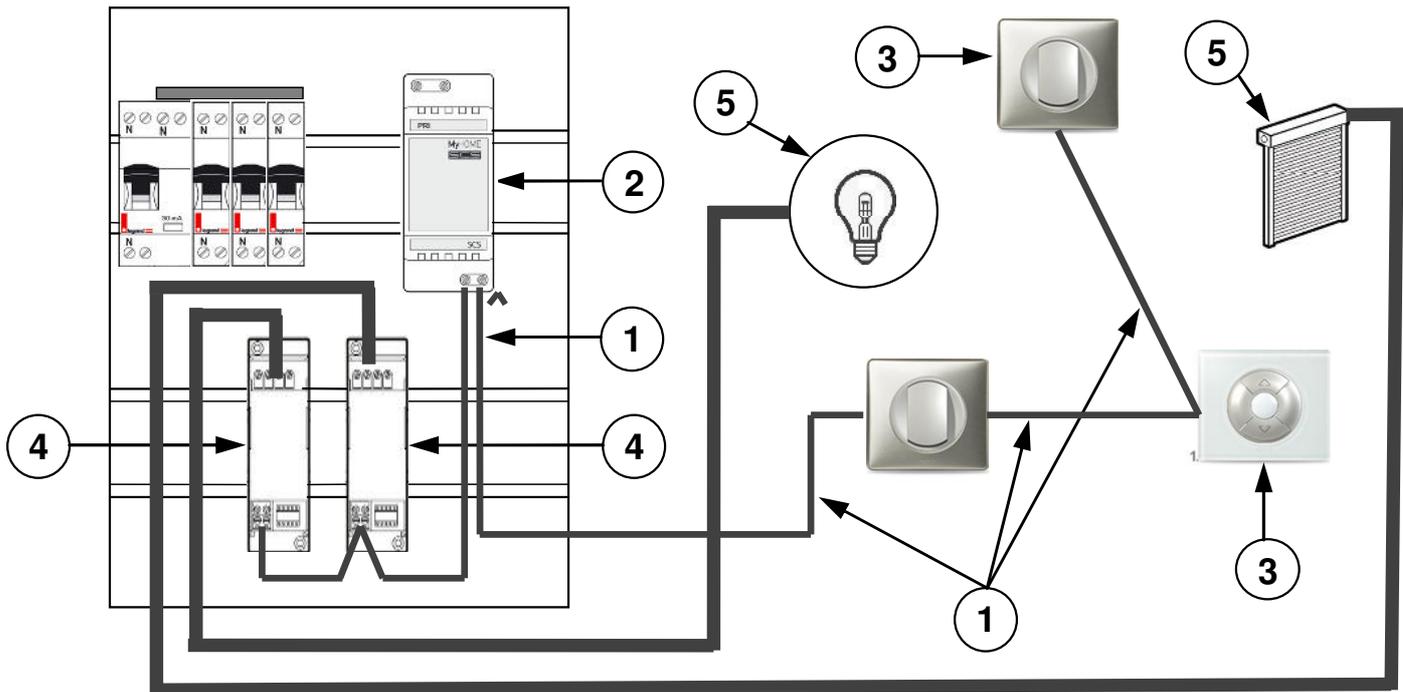
Principe

Exemple de câblage de circuits d'éclairage et de volet roulant.

Structure d'un câblage traditionnel



Structure d'un câblage avec solution My Home



Cette structure présente 2 circuits différents pour chaque application (éclairage, volets roulants...) :

Circuit de commande : Un bus (1) permet, à partir d'une alimentation (2), de transmettre les ordres entre les points de commande (3) et les actionneurs (4).

Le bus (1) formé d'un câble à 2 conducteurs, **non polarisé**, peut être câblé librement en parallèle, en arborescence ou en étoile mais ne doit **jamais former de bouclage**.

Circuit de puissance : Les actionneurs (4) sont des interfaces qui permettent l'alimentation des récepteurs (5) de chaque application.

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

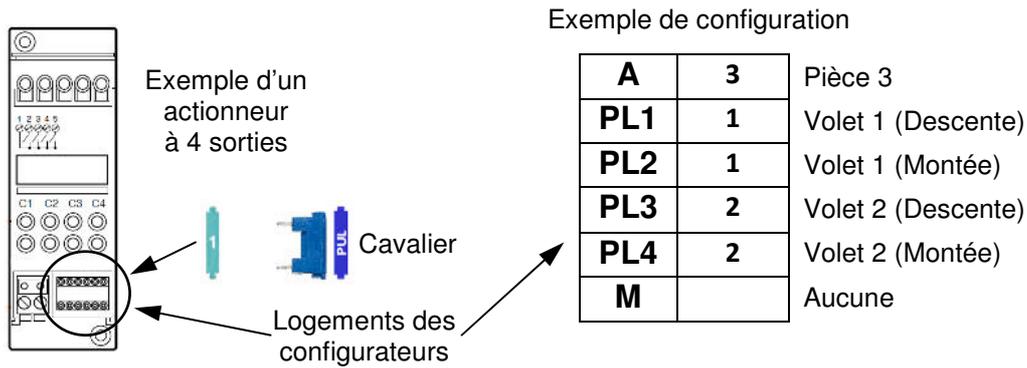
Dossier technique et
ressources

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 17 / 21

LES ACTIONNEURS « MY HOME »

Les actionneurs sont choisis en fonction du type et du nombre de charges (récepteurs) à piloter. Ils doivent être configurés en fonction de leur rôle par la mise en place de cavaliers dans les logements des configurateurs :



Signification des principaux marquages sur les actionneurs:

- **A** : **Ambiance** (définit la pièce ou la zone)
- **PL** : **Point Ligne** (définit une charge, un récepteur)
- **M** : **Modalité** (définit un mode de fonctionnement)

Les actionneurs pour volets roulants motorisés

désignation	fonctions	Réf.	Nb modules		Consommation BUS
Actionneur DIN 2 sorties NO <small>A PL1 PL2 G M C</small>	Montée , Stop, Descente	F411U2	2	2A 460W	28 mA
Actionneur DIN 4 sorties NO <small>A PL1 PL2 PL3 PL4 M</small>	Montée , Stop, Descente	F411/4	2	2A 460W	40 mA
Actionneur commande intégrée <small>A1 PL1 M1 A2 PL2 M2</small>	Montée , Stop, Descente	067556 H4671M2 LN4671M2 64391	Appareillage	2A 460W	---

Les actionneurs ON/OFF pour l'éclairage

désignation	Réf.	Nb mod						LED 230V	Consommation BUS
DIN 1 sortie NO <small>A PL M G1 G2 C</small>	F411U1	2	10 A 2300 W	4A cosφ0.5 920 VA	4 A 920 W	2 A 460 W	4 A 920 W	2 A 460 W	22 mA
DIN 2 sorties NO <small>A PL1 PL2 G M C</small>	F411U2	2	10 A 2300 W	4A cosφ0.5 920 VA	4 A 920 W	2 A 460 W	4 A 920 W	2 A 460 W	28 mA
DIN 4 sorties NO <small>A PL1 PL2 PL3 PL4 M</small>	F411/4	2	2 A 460 W	2A cosφ0.5 460 VA	0,3 A 70 W	70 W 2 lampes max	0.3 A 70 W	70 W 2 lampes max	40 mA

Les actionneurs Variateurs de lumière

désignation	Réf.	Nb mod						LED 230V	Consommation BUS
Actionneur variateur 1 sortie <small>A PL M G1 G2 G3</small>	0026 21	6	4.3 A 40-1000 VA	4.3 A 40-1000 VA	4.3 A 40-1000 VA	NON	NON	NON	10 mA
Actionneur variateur 2 sorties <small>A PL1 G1 PL2 G2 M</small>	0026 22	6	1.7 A 40-400 VA	1.7 A 40-400 VA	1.7 A 40-400 VA	NON	NON	NON	18 mA
Actionneur variateur 1 sortie <small>A PL M G TY MIN</small>	F418	4	1-300W	NON	1-300VA	1-300VA*	NON	1-300VA*	10 mA
Actionneur variateur 2 sorties	F418U2	4	2X 300W	2X 300VA	2X 300VA	2X 300VA*	NON	2X 300VA*	18 mA

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

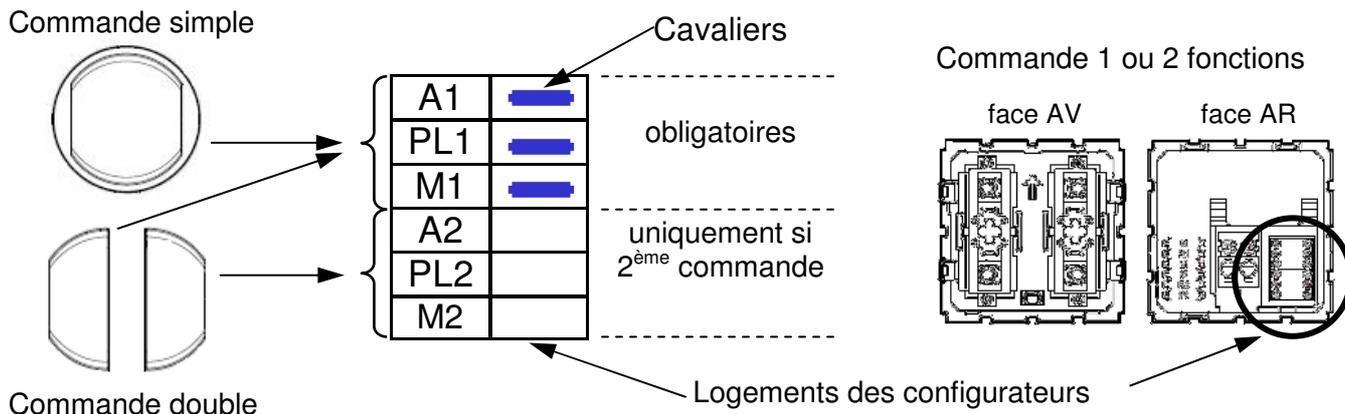
**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 18 / 21

CONFIGURATION DES COMMANDES SIMPLE ET DOUBLE « MY HOME »

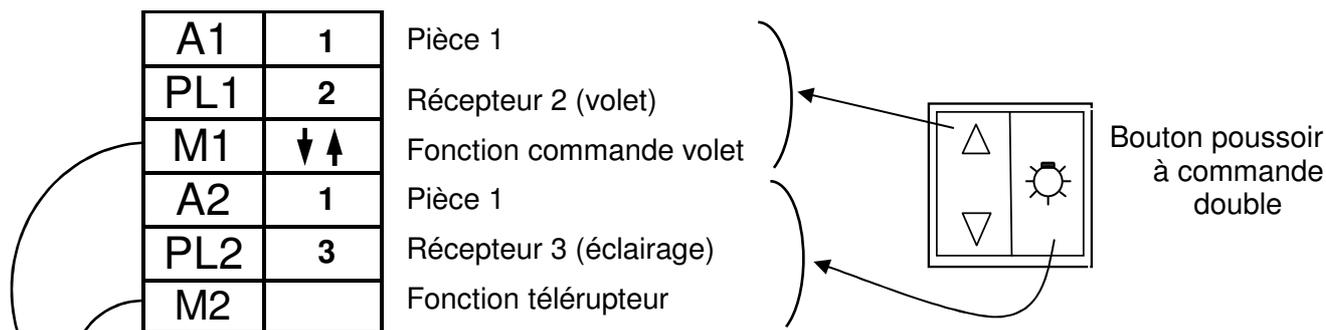
Chaque commande doit être configurée selon le même principe que les pré-actionneurs par la mise en place de cavaliers dans les logements des configurateurs :



Les commandes 1 ou 2 fonctions peuvent être configurées avec 3 cavaliers pour une commande simple à 1 bouton ou avec 6 cavaliers pour une commande à 2 boutons.

Le rôle de chaque commande est défini par un **mode d'adressage** et une **modalité** :

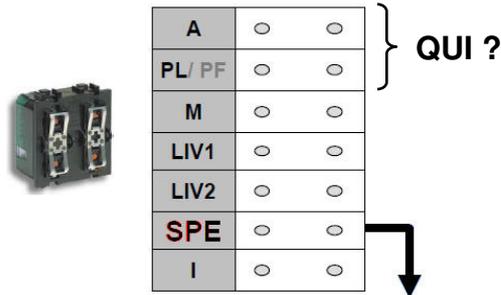
Exemple de configuration



➔ **MODALITE** (comment ?)

- M Télérupteur avec ou sans variateur (pas de cavalier)
- M 1 à 8 ON temporisé (1 :1min, 2 :2min, 3 :3min, 4 :4min, 5 :5min, 6 :15min, 7 :30s, 8 :0,5s)
- M PUL Poussoir « sonnette »
- M ON ON exclusif
- M OFF OFF exclusif
- M 0/I Interrupteur avec ou sans variation
- M ↑↑ Commande de volet
- M ↑↓M Commande maintenue de volet

CONFIGURATION DE COMMANDE DES FONCTIONS SPÉCIALES « MY HOME »



SPE	MODE DE FONCTIONNEMENT
0	comme commande de base
1	forçage
2	flash
3	variation = niveau fixe en %
4	un scénario au choix de 1 à 9
5	variateur poussoir soft start and soft stop
6	4 scénarios
7	Portier
8	Diffusion sonore
9	variateur bascule soft start and soft stop
ON	timer (0 à 45 sec)

CONFIGURATION DES ACTIONNEURS VARIATEURS « MY HOME »



TY	Type d'ampoule
	LED inductive
1	CFL inductive
2	LED capacitive
3	CFL capacitive
4	halogène

MIN	Niveau mini
1	1%
2	5%
3	10%
4	15%
5	20%
6	25%
7	30%
8	35%
9	40%
	0%

A	1 à 9	}	
PL	1 à 9		
M	<input type="radio"/>		
G	1 à 9		
TY	<input type="radio"/>		
MIN	<input type="radio"/>		

n° groupe

M	FONCTIONNEMENT
PUL	Exclusion GEN et AMB
SLA	Esclave
1 à 4	Tempo d'extinction

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, Energie, Equipements Communicants

Épreuve : E2
AP 1706-EEE EO

**Dossier technique et
ressources**

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Page 21 / 21