

**Baccalauréat Professionnel  
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage**

**SESSION 2015**

**Site de conditionnement  
de pommes de terre**

**DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES**

<b>Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants</b>		
Épreuve : E2 1509 EEE EO	<b>Dossier technique et ressources</b>	Durée : 5 heures Coefficient : 5
		Page 1 / 25

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

L'exploitation agricole est une entreprise familiale de conditionnement de pommes de terre, créée en 1930 au cœur de la Picardie, elle emploie 15 salariés. Chaque année, elle produit 23000 tonnes de pommes de terre et 2000 tonnes de céréales.

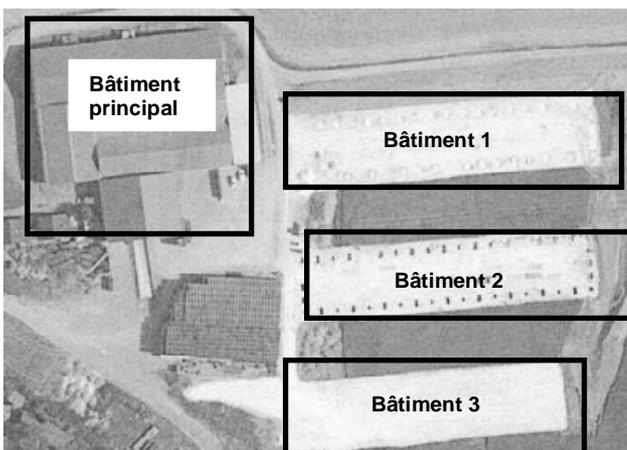


Les pommes de terre ramassées sont triées par calibre, stockées, puis chargées dans des sacs pour être livrées aux clients.

La ferme a depuis 2009 agrandi sa capacité de stockage par la construction de 3 bâtiments, destinés à entreposer des céréales et des palettes de pommes de terre, tous 3 dotés de générateurs photovoltaïques intégrés en toiture.

Les 3 générateurs cumuleront une puissance nominale de 861120 Wc, et avec l'ensoleillement de la région de Saint Quentin où ils ont été construits, la production annuelle d'électricité est de 861 120 kWh.

Le site est composé donc de 4 bâtiments.



Bâtiment principal :

Stockage et conditionnement des pommes de terre.

Bâtiment n°1 :

Stockage de matériels avec générateurs sur la toiture.

Bâtiment n°2 :

Stockage de céréales avec générateurs sur la toiture.

Bâtiment n°3 :

Stockage de pommes de terre avec générateurs sur la toiture.

### Production de l'énergie électrique communicante.

La production d'énergie électrique est destinée à être injectée sur le réseau EDF via un poste de livraison BT/HT. Cette production est réalisée grâce à des modules photovoltaïques répartis sur les toitures des bâtiments, 1, 2 et 3. Tous les modules photovoltaïques de chaque bâtiment sont reliés à des onduleurs.



*Bâtiment n°1*



*Onduleurs*



*Armoire disjoncteurs communicants*

La gestion de cette énergie électrique sera contrôlée à distance. Le réseau communicant permettra la surveillance de l'installation photovoltaïque. La mise en réseau des déclencheurs des disjoncteurs et de leur centrale de mesure intégrée sera à étudier.

### **Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants**

Épreuve : E2  
1509 EEE EO

**Dossier technique et  
ressources**

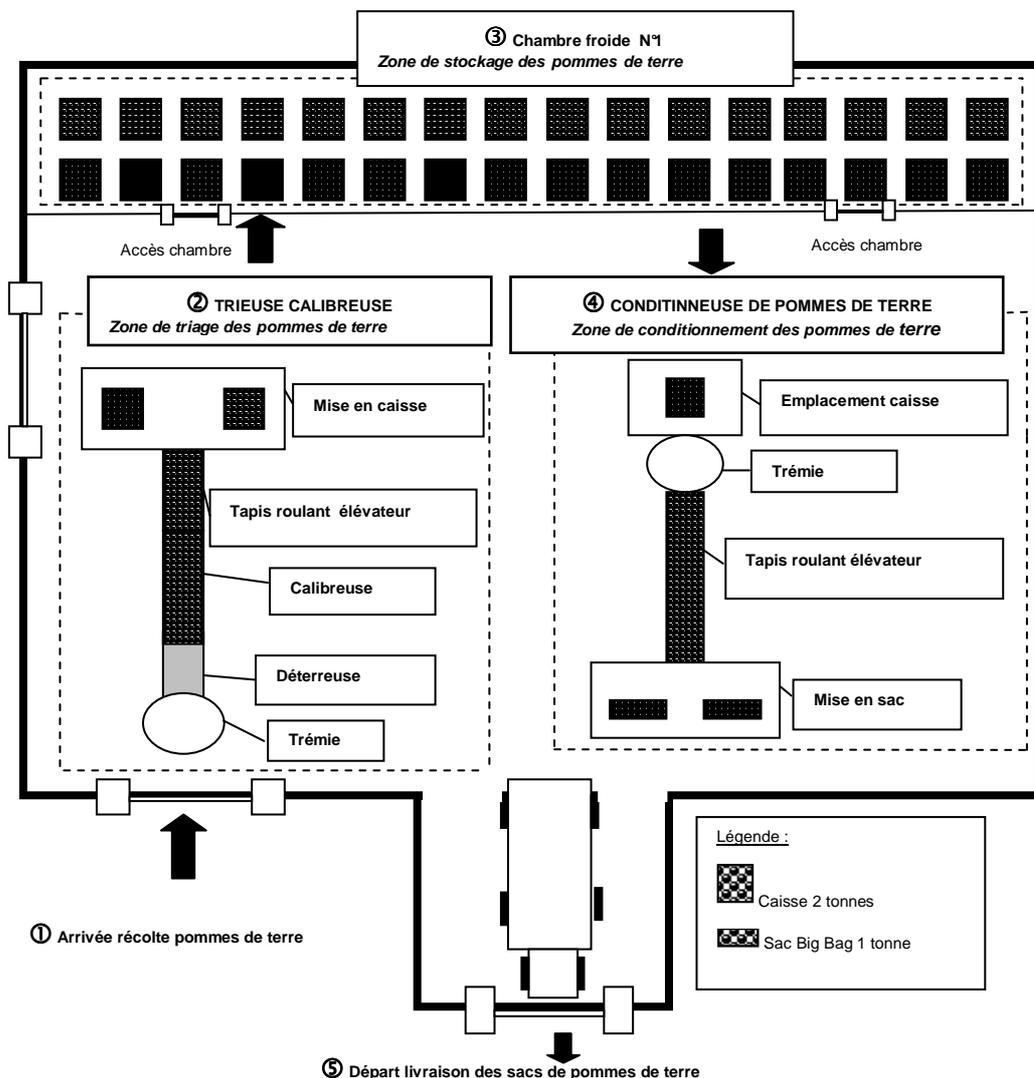
Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 2 / 25

## Conditionnement des pommes de terre.

Le conditionnement des pommes de terre s'effectue dans le bâtiment principal. Elles arrivent sur le site, pour y être nettoyées, calibrées, placées dans des caisses et stockées dans des chambres froides. Dans un second temps, les pommes de terre sont sorties des chambres froides pour être placées dans des sacs destinés aux clients. Tout ce processus de conditionnement est réalisé grâce à la machine trieuse calibreuse, aux chambres froides et à la conditionneuse de pommes de terre.



① Les pommes de terre en provenance des cultures sont acheminées sur la trieuse calibreuse.

② Les pommes de terre y sont nettoyées, calibrées suivant 3 formats (petite, moyenne et grosse). Les pommes de terre calibrées sont ensuite acheminées sur la mise en caisse.



③ Les caisses de pommes de terre sont ensuite réservées dans deux chambres froides, une dans le bâtiment principal et l'autre dans le bâtiment n°3.

④ Les caisses sorties des chambres froides sont acheminées une par une sur la conditionneuse de pommes de terre pour la mise en sac.

⑤ Les sacs sont chargés dans des camions pour être livrés aux différents clients.

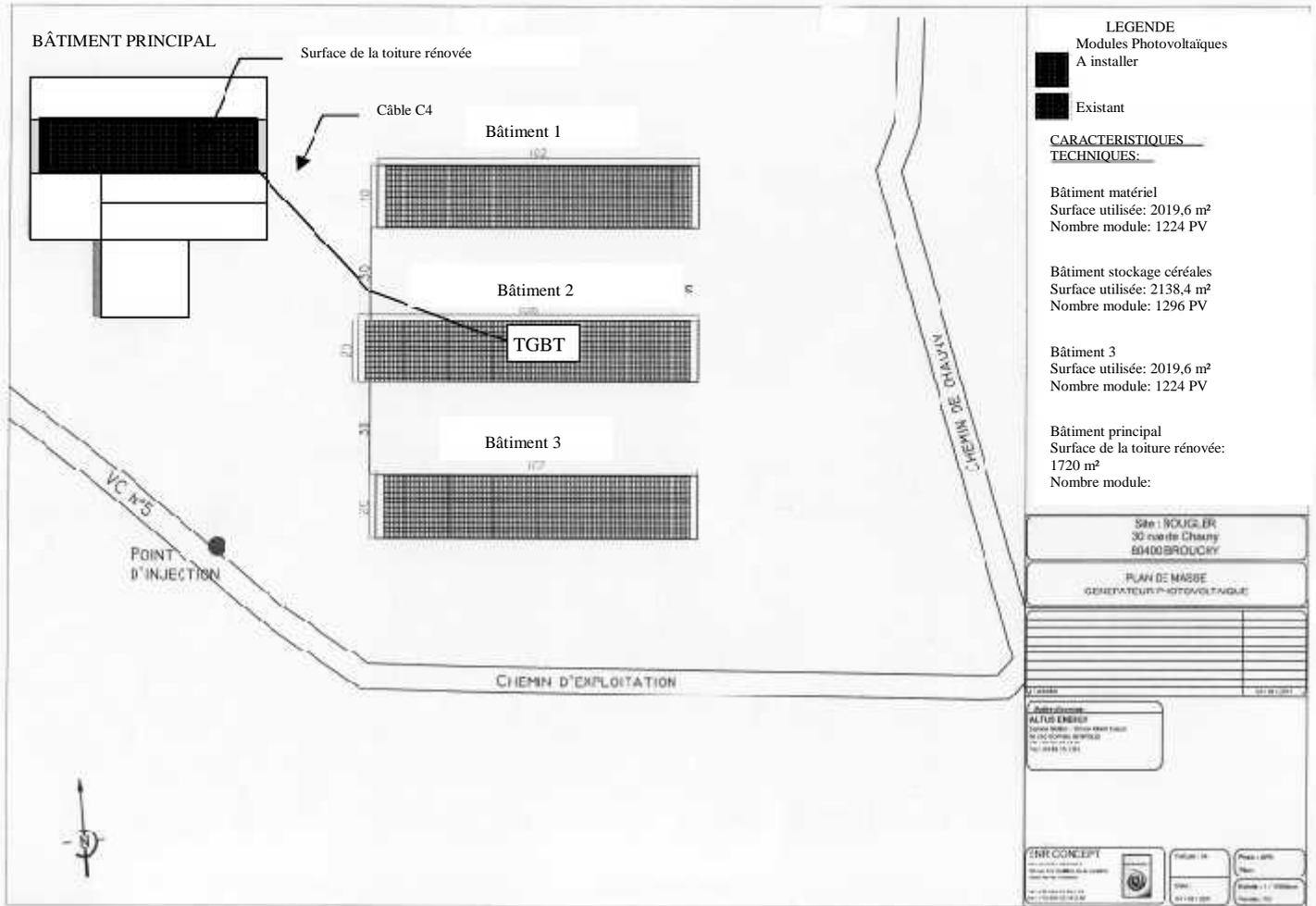


## Projet de développement.

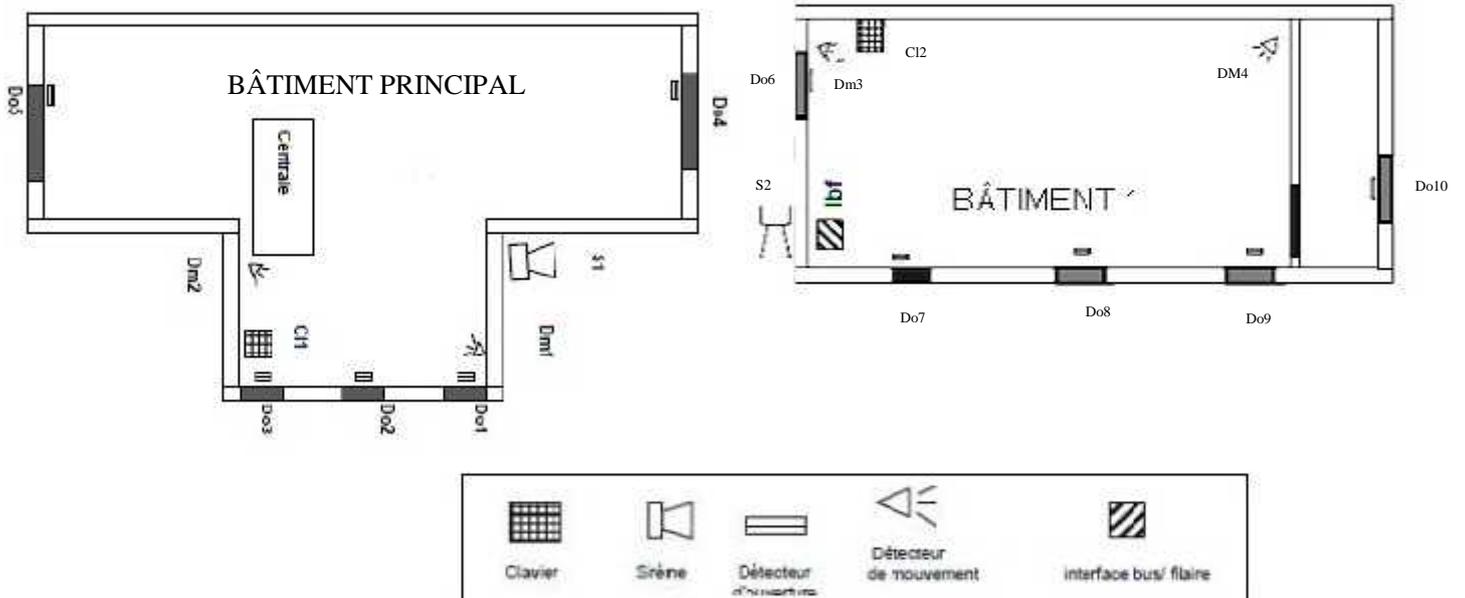
Le propriétaire du site souhaite développer et optimiser son installation. Pour cela il a prévu :

- d'augmenter la capacité de production du générateur photovoltaïque,
- d'optimiser le fonctionnement de la conditionneuse de pommes de terre,
- de protéger le bâtiment n°1 contre les intrusions afin de pouvoir y stocker du matériel.

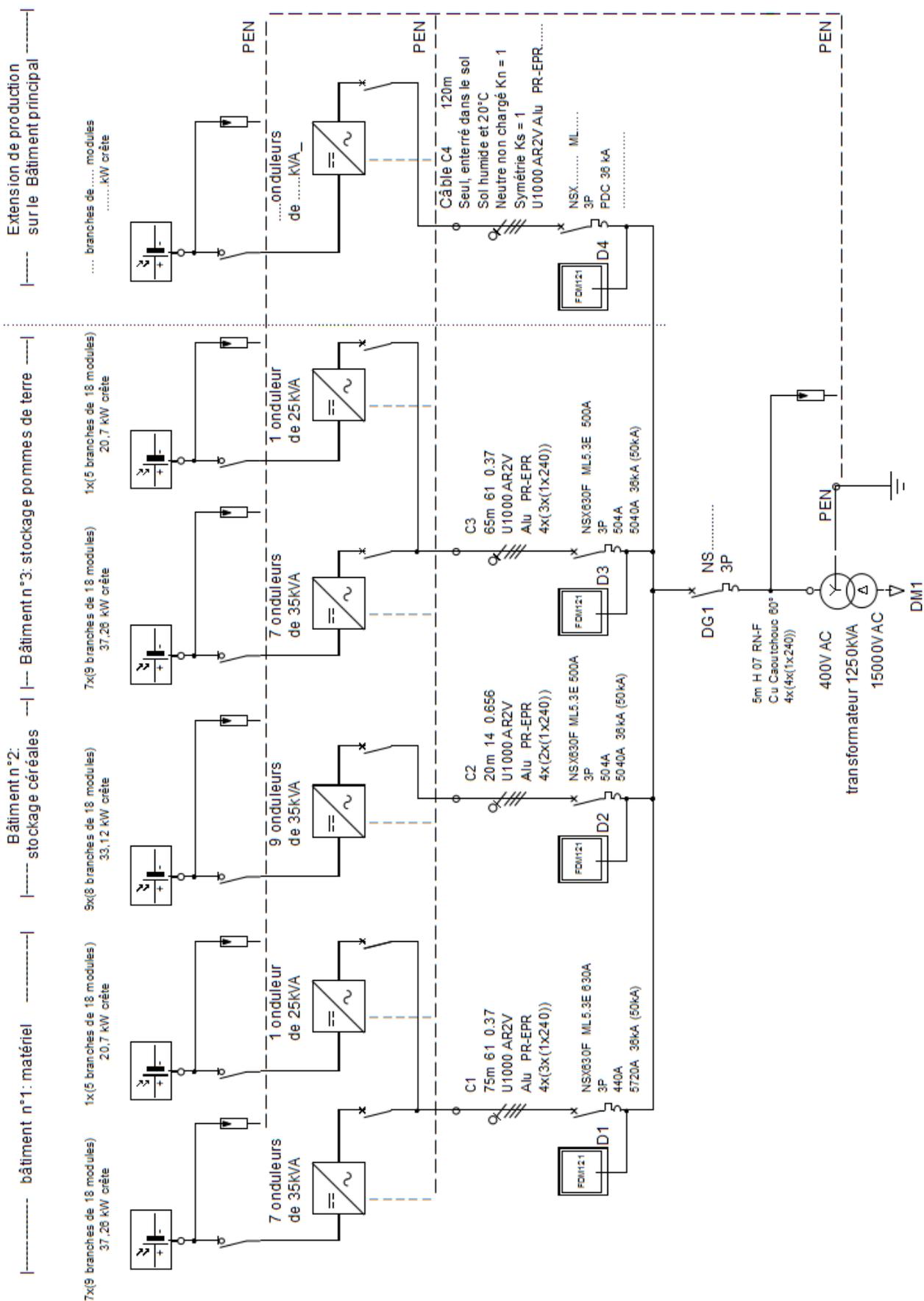
# PLAN DE MASSE DU SITE



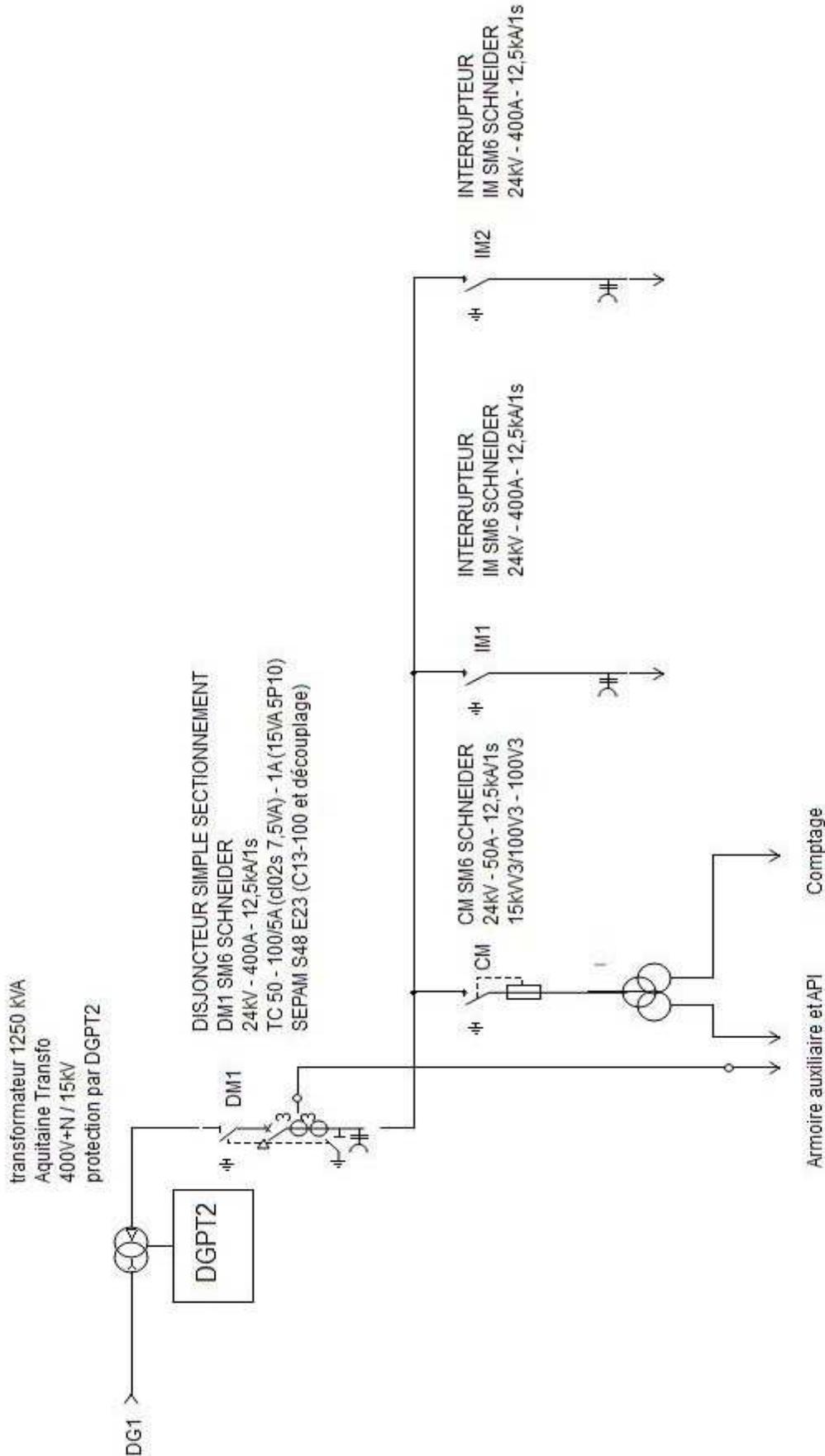
# PLAN IMPLANTATION ALARME INTRUSION



# SCHÉMA UNIFILAIRE DU GÉNÉRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE



# SCHÉMA UNIFILAIRE DU RÉSEAU BT/HT



# SCHÉMA DE LIAISON À LA TERRE TN et IT

## Condition préalable

Le conducteur de protection doit être à proximité immédiate des conducteurs actifs du circuit (dans le cas contraire, la vérification ne peut se faire que par des mesures effectuées une fois l'installation terminée).

Le guide UTE C 15-105 donne une méthode de calcul simplifiée dont les hypothèses et les résultats sont indiqués ci-contre.

### Signification des symboles

$L_{max}$  longueur maximale en mètres

$V$  tension simple = 230V pour réseau 230/400V

$S_{ph}$  section des phases en  $mm^2$

$S_{pe}$  section conducteur protection en  $mm^2$

$\rho_1 = 36 \times 10^{-3} \Omega mm^2/m$  pour AL

$m = S_{ph}/S_{pe}$

$I_{mag}$  courant déclenchement magnétique du disjoncteur

## Cas d'un circuit éloigné de la source (départs secondaires et terminaux)

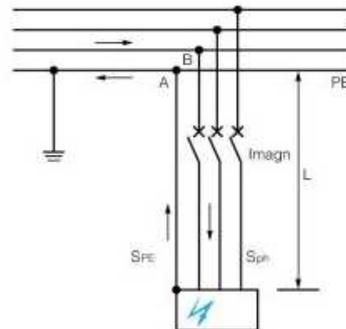
### Schéma neutre à la terre TN

Elle consiste à appliquer la loi d'Ohm au seul départ concerné par le défaut en faisant les hypothèses suivantes :

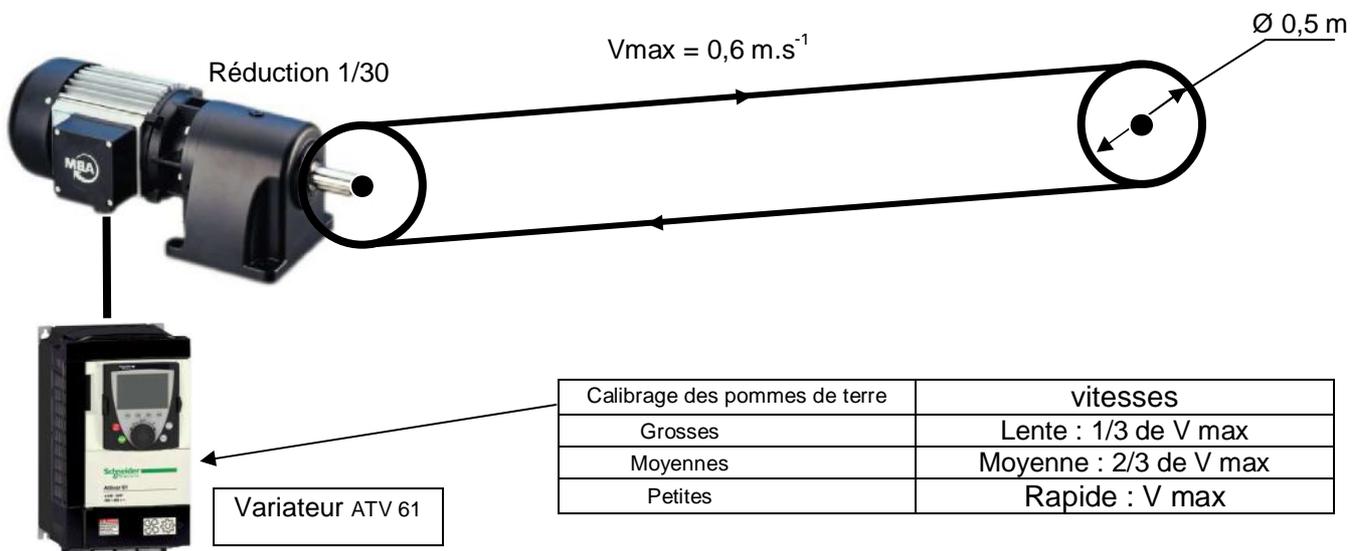
- la tension entre la phase en défaut et le PE (ou PEN) à l'origine du circuit est prise égale à 80% de la tension simple nominale
- on néglige les réactances des conducteurs devant leur résistance ( $r$ ).

Le calcul aboutit à vérifier que la longueur du circuit est inférieure à la valeur donnée par la relation suivante :

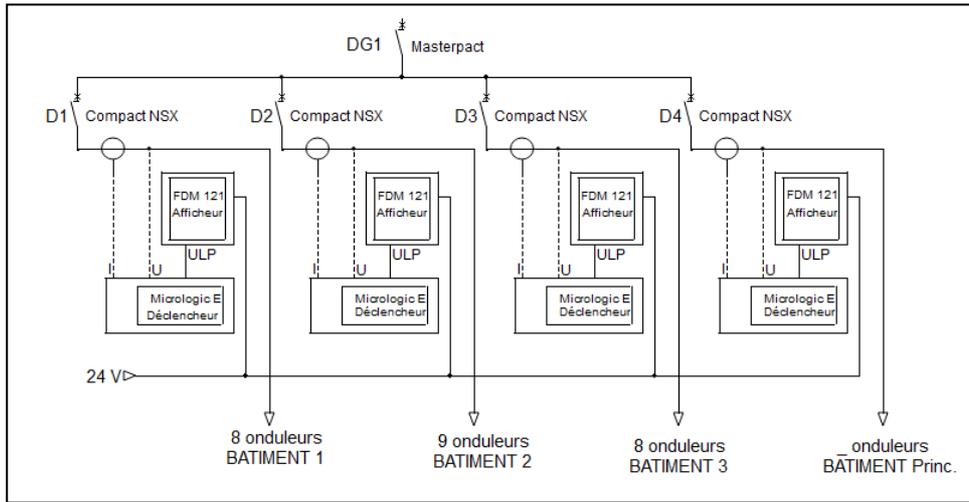
$$L_{max} = \frac{0,8 \times V \times S_{ph}}{\rho_1 (1+m) I_{mag}}$$



# SYNOPTIQUE DU TAPIS DISTRIBUTEUR



# STRUCTURE DE LA GTE NON COMMUNICANTE DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE AVEC EXTENSION DU BÂTIMENT PRINCIPAL



## ADRESSES DES MODULES ULP DES DISJONCTEURS

D1	D2	D3	D4
NSX630	NSX630	NSX630	NSX.....
Micrologic E	Micrologic E	Micrologic E	Micrologic E
Afficheur FDM121	Afficheur FDM121	Afficheur FDM121	Afficheur FDM121
Module ULP Adresse 10	Module ULP Adresse 20	Module ULP Adresse 30	Module ULP Adresse 40

## CONFIGURATION DE LA PASSERELLE EGX 100

Adresse IP du module EGX : 169.254.0.79

Réglage en mode : Maitre

**3.6 Problèmes de sécurité électrique relevés par le contrôle.**

*Le contact « Arrêt d'urgence châssis » est défaillant : il reste fermé (collage ou soudage).  
La bobine KA1 reste alimentée ne permettant pas une mise hors tension de la machine.*

**3.7 Dispositifs de sécurité à mettre en place suite à notre inspection**

*Il faut insérer un module de sécurité afin de mettre en conformité la conditionneuse de pommes de Terre.*

**Mode de marche**

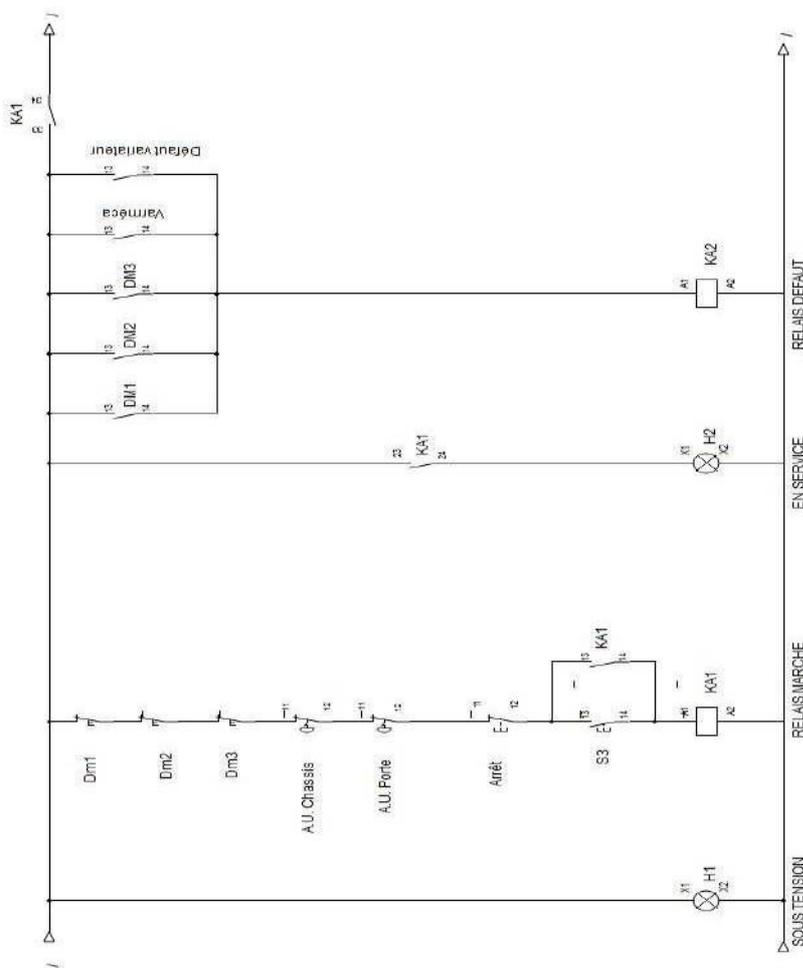
*L'alimentation du circuit de commande est réalisée par appui du bouton poussoir S3 réarmement.  
Le module de sécurité sera activé et alimentera les contacteurs KM5 et KM6 qui autoriseront  
l'alimentation du reste de la partie commande ainsi que l'alimentation de la partie puissance.*

**Arrêt sécurité**

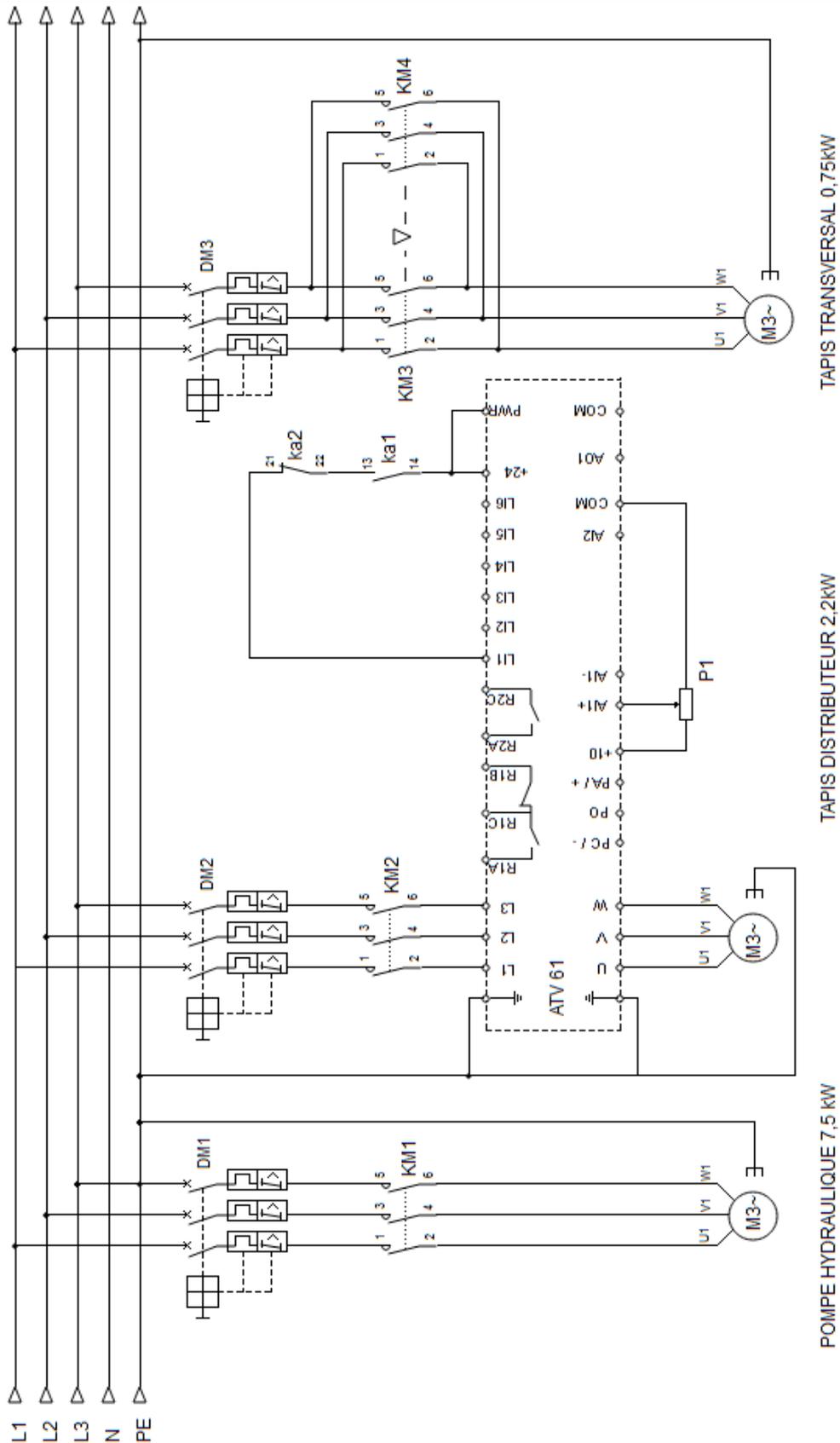
*Par appui sur le coup de poing d'arrêt d'urgence, on agit sur le relais de sécurité (préventa type  
XPS-AL) qui provoque la coupure.*

*Une impulsion sur le bouton poussoir arrêt ou l'un des Arrêts d'urgences (AU Chassis, AU Porte)  
on agit sur le module de sécurité. Celui-ci coupera les contacteurs KM5 et KM6.*

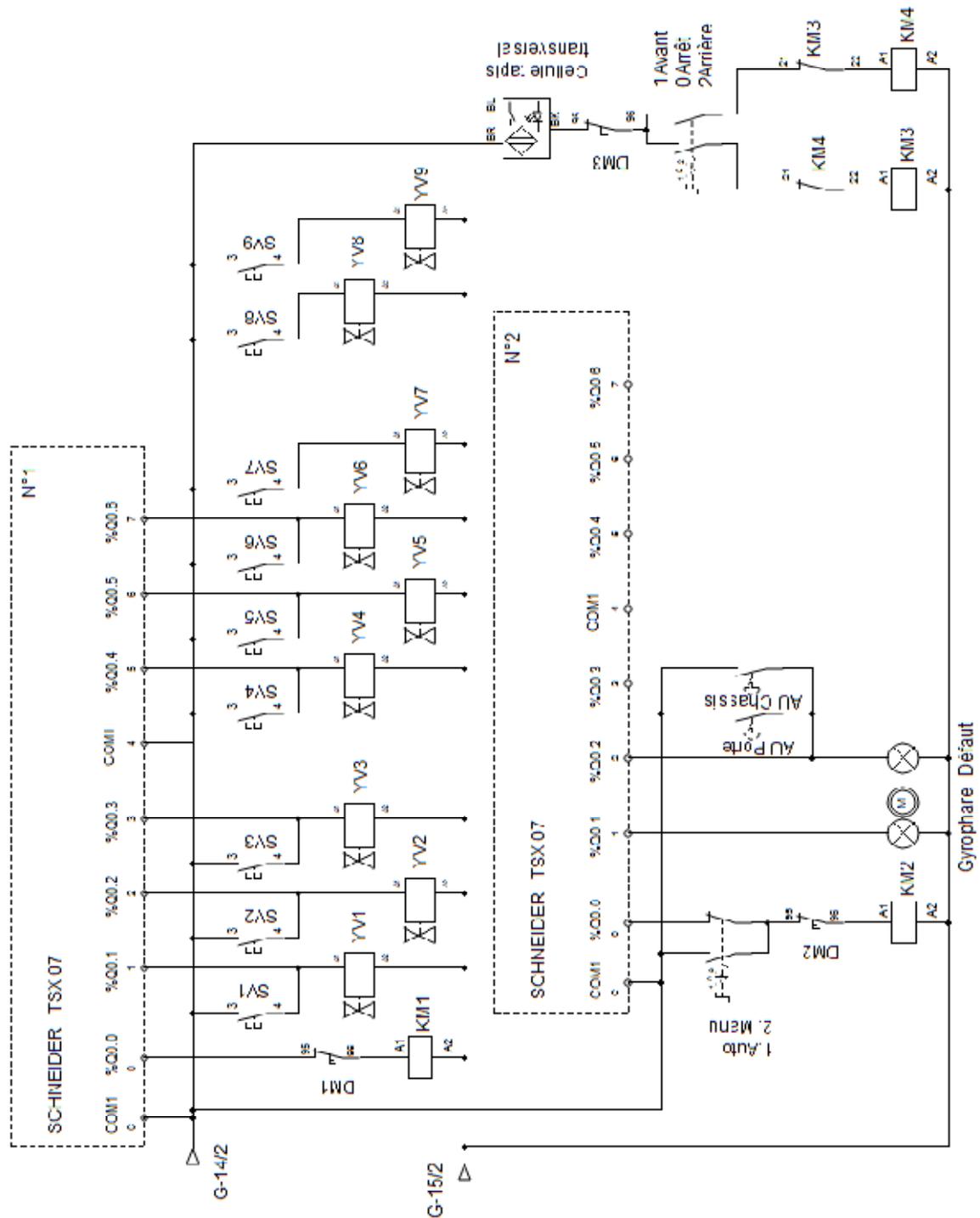
**SCHÉMA INITIAL DE COMMANDE  
DE LA CONDITIONNEUSE DE POMMES DE TERRE**



# SCHÉMA INITIAL DE PUISSANCE DE LA CONDITIONNEUSE DE POMMES DE TERRE



# SORTIES AUTOMATES TSX07



# ONDULEURS SOLARMAX



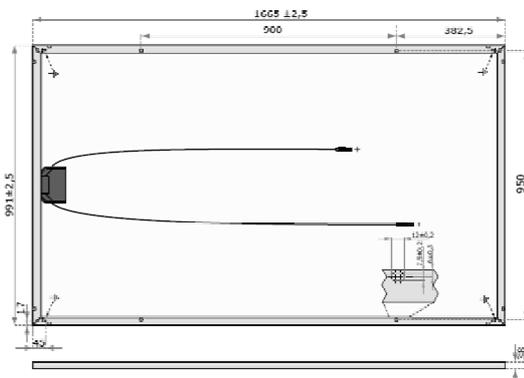
## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES SOLARMAX 25S / 35S

	SolarMax 25S	SolarMax 35S
<b>Entrée DC</b>		
Plage de tension MPP	400...800 VDC	
Tension DC maximale	900 VDC	
Courant DC maximal	0... 48 ADC	0... 78 ADC
Type de raccordement	MC4	MC4
<b>Sortie AC</b>		
Puissance nominale avec $\cos \varphi = 1$	25 kW	35 kW
Puissance apparente maximale	25 kVA	35 kVA
Tension nominale réseau	3x400 VAC	3x400 VAC
Courant AC maximal	0... 31 AAC	0... 54 AAC
Fréquence nominale	50 Hz	50 Hz

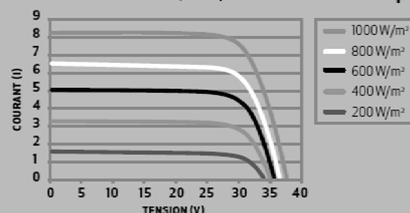


# PANNEAUX SOLAIRES REC

## REC PEAK ENERGY SERIES



### IV CARACTÉRISTIQUES, MODULE DE 235Wp



14.8 % EFFICACITÉ  
63 MOIS DE GARANTIE LIMITÉE PRODUIT  
25 ANS POUR LA PUISSANCE NOMINALE

### SPECIFICATIONS ELECTRIQUES @ STC REC220PE REC225PE REC230PE REC235PE REC240PE REC245PE

	REC220PE	REC225PE	REC230PE	REC235PE	REC240PE	REC245PE
Puissance maximale- $P_{max}$ (Wp)	220	225	230	235	240	245
Tolérance Watt Classe- $P_{TOL}$ (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)	28.7	29.1	29.4	29.8	30.4	30.6
Courant à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A)	7.7	7.7	7.8	7.9	7.9	8.0
Tension en circuit ouvert- $V_{OC}$ (V)	36.6	36.8	37.1	37.4	37.7	38.0
Courant court-circuit- $I_{SC}$ (A)	8.2	8.2	8.3	8.3	8.4	8.4
Rendement du module (%)	13.3	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8

Valeurs aux Conditions de test standardisées (STC) (AM1.5, Irradiation 1000W/m², Température de la cellule 25°C)

### DONNÉES GÉNÉRALES

Type de cellules	60 REC PE cellules Polycristallines 3 lignes de 20 cellules- 3 diodes by-pass
Verre	Trempe transparent avec traitement anti-reflet de Sunarc Technology
Back Sheet	Double couche de polyester à haute résistance
Cadre	Aluminium anodisé
Câble	Câble solaire Radox 4mm², 0,90m ±1,20m
Connecteurs	Radox 4mm² verrouillage par rotation

## Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2  
1509 EEE EO

Dossier technique et  
ressources

Durée : 5 heures  
Coefficient : 5

Page 12 / 25

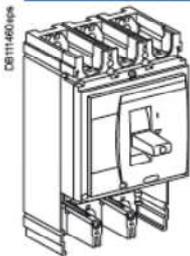
# EXTRAIT DE DOCUMENTATION SCHNEIDER DISJONCTEURS COMPACT SÉRIE NSX

Exemple de désignation				
Type	Calibre (In)	Lettre PdC	PdC	Tension
NSX	630	H	70kA	380/415V

## Références

## NSX400/630F/N/H/S/L : appareil à composer FPAV Compact et Vigicomcompact

### Bloc de coupure



#### Compact NSX400

NSX400F (36 kA 380/415 V)	3P	LV432413	4P	LV432415
NSX400N (50 kA 380/415 V)		LV432403		LV432408
NSX400H (70 kA 380/415 V)		LV432404		LV432409
NSX400S (100 kA 380/415 V)		LV432414		LV432416
NSX400L (150 kA 380/415 V)		LV432405		LV432410

#### Compact NSX630

NSX630F (36 kA 380/415 V)	3P	LV432813	4P	LV432815
NSX630N (50 kA 380/415 V)		LV432803		LV432808
NSX630H (70 kA 380/415 V)		LV432804		LV432809
NSX630S (100 kA 380/415 V)		LV432814		LV432816
NSX630L (150 kA 380/415 V)		LV432805		LV432810

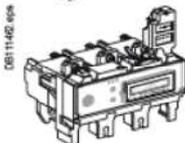
### + Déclencheur

#### Protection de la distribution



#### Micrologic 2.3 (protection LS<sub>0</sub>I)

Calibre	3P 3d		4P 3d, 4d, 3d + N/2	
Micrologic 2.3 250 A		LV432082		LV432086
Micrologic 2.3 400 A		LV432081		LV432085
Micrologic 2.3 630 A		LV432080		LV432084



#### Micrologic 5.3 A (protection LSI, ampèremètre)

Calibre	3P 3d		4P 3d, 4d, 3d + N/2, 3d + OSN	
Micrologic 5.3 A 400 A		LV432091		LV432094
Micrologic 5.3 A 630 A		LV432090		LV432093

#### Micrologic 5.3 E (protection LSI, comptage des énergies)

Calibre	3P 3d		4P 3d, 4d, 3d + N/2, 3d + OSN	
Micrologic 5.3 E 400 A		LV432097		LV432100
Micrologic 5.3 E 630 A		LV432096		LV432099

# DÉTERMINATION DES SECTIONS DE CÂBLE (1/2)

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	1	2	3	4	5	6			
pose dans des conduits, des fourreaux ou des conduits profilés enterrés	Appliquer d'abord un coefficient général de 0,80 puis tenir compte l'espace entre circuits et du nombre de conducteurs														
	■ 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

posés directement dans le sol avec ou sans protection	Appliquer directement les coefficients ci-dessous														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16				
	■ 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

# DÉTERMINATION DES SECTIONS DE CÂBLE (2/2)

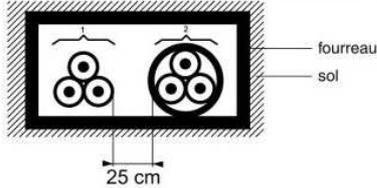
## Exemple d'un circuit à calculer

### 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 mm<sup>2</sup>,
- pour une section aluminium 111 A, ce qui correspond à une section de 25 mm<sup>2</sup>.

## 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 cuivre (mm <sup>2</sup> )	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	
1,5	26	32	31	37	
2,5	34	42	41	48	
4	44	54	53	63	
6	56	67	66	80	
10	74	90	87	104	
16	96	116	113	136	
25	123	148	144	173	
35	147	178	174	208	
50	174	211	206	247	
70	216	261	254	304	
95	256	308	301	360	
120	290	351	343	410	
150	328	397	387	463	
185	367	445	434	518	
240	424	514	501	598	
300	480	581	565	677	
section aluminium (mm <sup>2</sup> )	10	57	68	67	80
16	74	88	87	104	
25	94	114	111	133	
35	114	137	134	160	
50	134	161	160	188	
70	167	200	197	233	
95	197	237	234	275	
120	224	270	266	314	
150	254	304	300	359	
185	285	343	337	398	
240	328	396	388	458	
300	371	447	440	520	

# CHUTE DE TENSION EN LIGNE EN RÉGIME PERMANENT

La chute de tension en ligne en régime permanent est à prendre en compte pour l'utilisation du récepteur dans des conditions normales (limites fixées par les constructeurs des récepteurs).

Le tableau ci-contre donne les formules usuelles pour le calcul de la chute de tension.

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 (In du récepteur). Ces valeurs sont données pour un cos φ 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 ≠ 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 S (mm <sup>2</sup> )	cuivre										aluminium																									
	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								
In (A)	0,5	0,4															0,4																			
1																																				
2	1,1	0,6	0,4																																	
3	1,5	1	0,6	0,4													0,4																			
5	2,6	1,6	1	0,6	0,4												0,6	0,4																		
10	5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5											1,3	0,8	0,5																	
16	8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5										2,1	1,3	0,8	0,6																
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6										2,5	1,6	1,1	0,7	0,5															
25			7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6								3,2	2	1,3	0,9	0,6	0,5														
32				6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5							4,1	2,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5													
40					7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5					5,1	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5												
50						6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5				6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,7	0,6	0,5											
63							8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6			8	5	3,2	2,3	1,7	1,3	0,9	0,8	0,6											
70								5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5				5,6	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7										
80									6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5			6,4	4,1	3	2,2	1,5	1,2	1	0,8									
100										8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	0,65			5,2	3,8	2,7	2	1,5	1,3	1	0,95							
125											4,4	4,1	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9	0,21	0,76			6,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	1,2	0,95					
160												5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	1	0,97	0,77				6	4,3	3,2	2,4	2	1,6	1,52	1,2	1			
200													6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,3	1,22	0,96					5,6	4	3	2,4	2	1,9	1,53	1,3		
250														6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,53	1,2						6,8	5	3,8	3,1	2,5	2,4	1,9	1,6	
320															5,6	4,1	3,2	2,6	2,3	2,1	1,95	1,54							6,3	4,8	3,9	3,2	3	2,5	2,1	
400																6,9	5,1	4	3,3	2,8	2,6	2,44	1,92							5,9	4,9	4,1	3,8	3	2,6	
500																																6,1	5	4,7	3,8	3,3

## Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2  
1509 EEE EO

**Dossier technique et  
ressources**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 15 / 25

# EXTRAIT DE LA NORME NF C 15-100

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

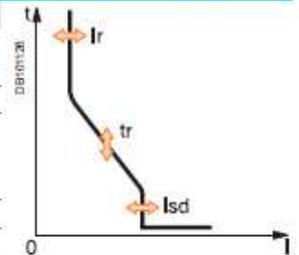
	éclairage	autres usages (force motrice)
abonné alimenté par le réseau BT de distribution publique	3 %	5 %
abonné propriétaire de son poste HT-A/BT	6 %	8 % (1)

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

## RÉGLAGE DE L'UNITÉ DE CONTRÔLE MICROLOGIC 2.0A

Extrait du catalogue Schneider

Protections		Micrologic 2.0 A									
<b>Long retard</b>											
Seuil (A)	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1	
Déclenchement entre 1,05 à 1,20 $I_r$		Autres plages ou inhibition par changement de plug long retard									
Réglage temporisation		tr (s)	0,5	1	2	4	8	12	16	20	24
Temporisation (s)	Précision : 0 à -30 %	$1,5 \times I_r$	12,5	25	50	100	200	300	400	500	600
	Précision : 0 à -20 %	$6 \times I_r$	0,7 <sup>(1)</sup>	1	2	4	8	12	16	20	24
	Précision : 0 à -20 %	$7,2 \times I_r$	0,7 <sup>(2)</sup>	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6
<b>Mémoire thermique</b>		20 min avant et après déclenchement									
(1) 0 à -40 % - (2) 0 à -60 %											
<b>Instantanée</b>											
Seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	
Précision : $\pm 10$ %											
Temporisation		Temps de non déclenchement : 20 ms Temps max de coupure : 80 ms									

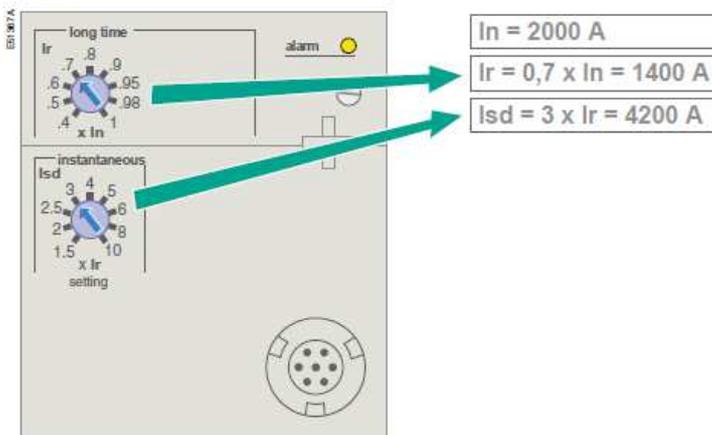


### Exemple de réglage :

Disjoncteur :  $I_n = 2000A$

$I_r = 1400A$ ,  $I_{mag} = I_{sd} = 4200A$

### Réglez les seuils



Extrait notice AUTOMATION 2000

## RÔLE DU DGPT2

Assurer la surveillance du transformateur contre les défauts internes.

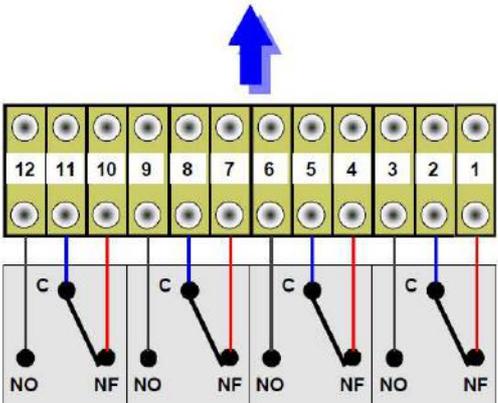
Le DGPT2 standard est conçu pour remplir les fonctions suivantes :

- Protéger le transformateur côté primaire et par conséquent l'installation en amont. Cela évite de continuer à alimenter le transformateur en présence d'un défaut important.
- Pouvoir délester le transformateur côté secondaire en cas de surcharge ou un défaut entraînant une élévation importante de température.

## FONCTIONNEMENT ÉLECTRIQUE DGPT2

### 1. Introduction

Les 4 contacts des fonctions du DGPT2 sont de type inverseur. Il possède donc un commun, un NC et un NO. Ils donnent donc la possibilité de choisir entre un fonctionnement « à manque » ou « à émission ».

CONTACT	Repères bornes		
G	Contact ampoule	1-2-3	<div style="text-align: center; background-color: yellow; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><b>VERS UTILISATION</b></div> 
P	Contact pressostat	4-5-6	
T1	Contact Thermostat T1	7-8-9	
T2	Contact Thermostat T2	10-11-12	

- **À fonctionnement à manque** (aussi appelé : à sécurité négative) : **bobine MN**

Dans ce cas, il faut utiliser le contact normalement fermé NF de l'inverseur. Celui-ci s'ouvrira à l'apparition du défaut.

- **À fonctionnement à émission** (aussi appelé : à sécurité positive) : **bobine MX**

Dans ce cas, il faut utiliser le contact normalement ouvert NO de l'inverseur. Celui-ci se fermera à l'apparition du défaut.

### 2. Le contact dégagement gazeux ou baisse de niveau G

Le dégagement gazeux et la baisse de niveau sont des phénomènes lents. Une mise hors tension du transformateur est recommandée. C'est un défaut grave. Le volume de gaz provoquant l'action du contact est fixé à **110 cm<sup>3</sup>**.

### 3. Le contact pression P

La suppression de la cuve est un phénomène très important et rapide. Il est prudent de le prévoir en déclenchement.

Le DGPT2 est fourni avec un réglage de **0,2 bar**.

Généralement ce phénomène se produit en cas d'avarie grave. Il semble logique d'isoler le transformateur par une mise hors tension, afin de ne plus alimenter le défaut.

### 4. Les contacts de température T1 et T2.

L'élévation de température peut être due à un défaut diélectrique provoquant un échauffement local, une utilisation intensive du transformateur (au-dessus des conditions de service préconisées par le constructeur).

La surveillance de la température est assurée par deux thermostats.

Le déclenchement du contact T1 n'est pas grave, il déclenche une alarme.

Le déclenchement du contact T2 est plus grave, le transformateur doit être mis hors charge.

Le DGPT2 est généralement fourni avec les réglages standards suivants :

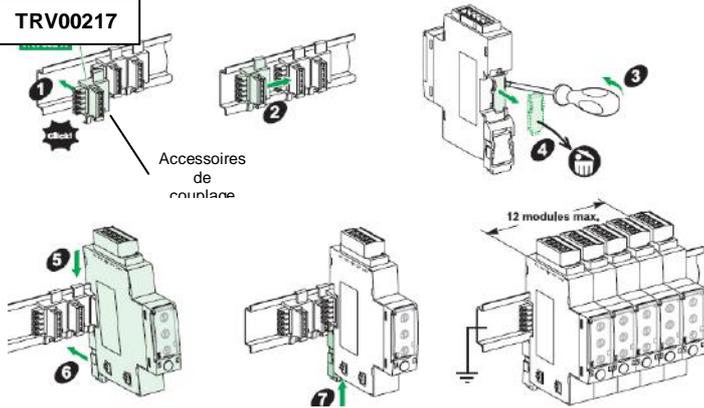
Pour le contact T1 **90°C** pour T1.

Pour le contact T2 **100°C** pour T2.

# EXTRAITS SCHNEIDER PARTIE COMMUNICANTE (1/2)

## MONTAGE des Modules ULP

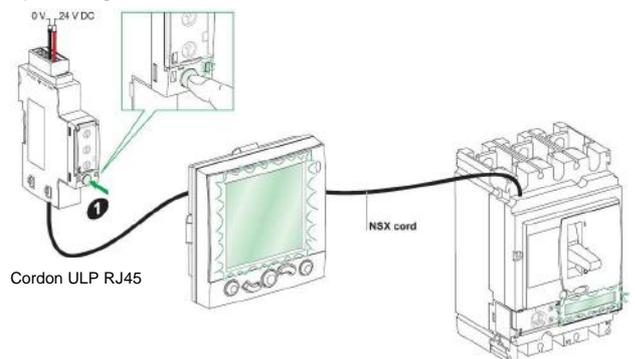
TRV00217



**Montage :**  
Ce module se monte sur rail DIN. Plusieurs modules peuvent être clipsés l'un contre l'autre.

## Système de raccordement ULP entre Micrologic - afficheur FDM121 - Interface Modbus

Le système de câblage ULP (Universal Logic Plug) utilisé par les disjoncteurs PowerPact Multistandard jusqu'au niveau Modbus ne nécessite ni outillage ni paramétrage.

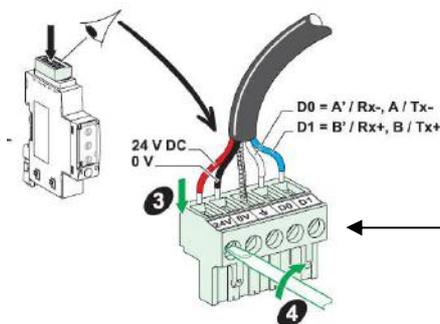


**Câbles disponibles**

L'ensemble des raccordements est effectué avec des câbles préfabriqués

## Raccordement au module d'interface Modbus

Un marquage est associé à chaque point du connecteur 5 points du module d'interface Modbus pour faciliter le raccordement du câble Modbus.



Connecteur	Marquage	Couleur	Description	Longueur dégainée	Longueur de dénudage
	D1	Bleu	Paire différentielle Modbus : D1 : signal RS 485 B/B' ou Rx+/Tx+	5 cm max	7 mm
	D0	Blanc	D0 : signal RS 485 A/A' ou Rx-/Tx-	5 cm max	7 mm
	—	—	Tresse de blindage du câble Modbus, reliée à la masse mécanique locale dans le module d'interface Modbus	2 cm max (1)	7 mm
	0 V	Noir	0 V de l'alimentation et commun Modbus	5 cm max	7 mm
	24 V	Rouge	24 V CC de l'alimentation	5 cm max	7 mm

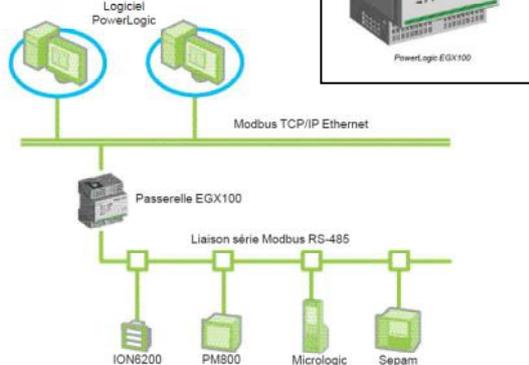
## Terminaison Modbus

Pour obtenir une impédance de 120 Ω en haute fréquence sans charger le câble en courant continu, la terminaison Modbus est optimisée sous forme de cellule RC : 120 Ω en série avec un condensateur 1 nF et 2 fils de 10 cm pour un raccordement direct sur le connecteur 5 points du dernier module d'interface Modbus, entre D0 et D1.

2 terminaisons Modbus (120 Ω + 1 nF)

Référence : VW3A8306DRC

## Architecture



## PASSERELLE ETHERNET

### Fonction

L'EGX100 sert de passerelle Ethernet entre les appareils PowerLogic et les autres appareils communicants qui utilisent le protocole Modbus. La passerelle EGX100 offre un accès complet aux informations d'état et aux mesures des appareils connectés via le logiciel PowerLogic installé sur PC.

Modèle EGX 100 :

Référence : EGX100MG

## Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2  
1509 EEE EO

Dossier technique et  
ressources

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 18 / 25

# EXTRAITS SCHNEIDER PARTIE COMMUNICANTE (2/2)

## Alimentation du système ULP

### Consommation des modules ULP

Les modules ULP sont alimentés par une tension de 24 V CC distribuée par les cordons ULP.

**Pour limiter les chutes de tension sur les cordons ULP et sur le câble Modbus, la consommation de chaque unité fonctionnelle intelligente est limitée à 300 mA.**

Le tableau suivant présente les consommations des modules ULP :

Module	Consommation typique (24 V CC à 20 °C)	Consommation maximale (19,2 V CC à 60 °C)
Déclencheur Micrologic 5 ou 6 pour Compact NSX	30 mA	55 mA
BSCM pour Compact NSX	9 mA	15 mA
Afficheur de tableau FDM121	21 mA	30 mA
Module d'interface Modbus	21 mA	30 mA
Module de maintenance	0 mA (le module de maintenance a sa propre alimentation)	0 mA (le module de maintenance a sa propre alimentation)

## Surveillance et commande, outils de test

Compact et Vigicompact NSX100/160/250

### Surveillance et commande (exploitation à distance)

#### accessoires de disjoncteur

	module "Breaker Status and Control" BSCM (1)	LV434205
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	----------

#### afficheur de tableau ULP (2)

	afficheur de tableau FDM121 accessoire de montage FDM (diamètre 22 mm)	TRV00121 TRV00128
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	----------------------

#### module de communication communication ULP

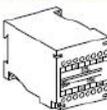
	interface Modbus module interface de communication Modbus SL	TRV00210
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------

#### modules d'alimentation

	module d'alimentation externe 100-240 V CA 110-230 V CC. 24 V CC-3 A classe 2	ABL8RPS24030 (3)
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

	module d'alimentation externe 24 V CC-1 A OVC IV	
	24-30 V CC	54440
	48-60 V CC	54441
	100-125 V CA	54442
	110-130 V CA	54443
	200-240 V CA	54444
	380-415 V CA	54445

#### module batterie

	module batterie 24 V CC	54446
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	-------

#### accessoires de câblage ULP

	câble NSX, L = 0,35 m	LV434200
	câble NSX, L = 1,3 m	LV434201
	câble NSX, L = 3 m	LV434202
	câble NSX pour U > 480 V CA, L = 0,35 m	LV434204
	10 connecteurs de couplage interface de communication Modbus	TRV00217
	10 terminaisons de ligne Modbus	VW3A8306DRC
	rouleau de câble RS 485 (4 fils, longueur 60 m)	50965
	10 connecteurs femelle/femelle RJ45	TRV00870
	10 terminaisons de ligne ULP	TRV00880
	10 câbles RJ45/RJ45 mâle L = 0,3 m	TRV00803
	10 câbles RJ45/RJ45 mâle L = 0,6 m	TRV00806
	5 câbles RJ45/RJ45 mâle L = 1 m	TRV00810
	5 câbles RJ45/RJ45 mâle L = 2 m	TRV00820
	5 câbles RJ45/RJ45 mâle L = 3 m	TRV00830
	1 câble RJ45/RJ45 mâle L = 5 m	TRV00850

Classe	Première adresse	Dernière adresse	Masque
A	1.0.0.0	126.255.255.255	255.0.0.0
B	128.0.0.0	191.255.255.255	255.255.0.0
C	192.0.0.0	223.255.255.255	255.255.255.0

## Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2  
1509 EEE EO

**Dossier technique et  
ressources**

Durée : 5 heures  
Coefficient : 5

Page 19 / 25

# DOCUMENTS ADMINISTRATIFS DE L'INTERVENTION ET GRILLE DE SALAIRE

Mails échangés entre M. LUCHON responsable de l'exploitation agricole et M. AUMERE responsable de l'entreprise intervenante.

Bonjour M. LUCHON,

Nous comptons intervenir sur votre exploitation cet été, pouvez-vous nous donner vos disponibilités pour le raccordement du nouveau départ et la mise en place de la structure communicante ?

Cordialement  
M. AUMERE

*Réponse Mail de M. LUCHON responsable de l'exploitation agricole*

Bonjour M. AUMERE,

Comme convenu je vous informe de la disponibilité du site à partir du 10 Août jusqu'au 14 août inclus, concernant les travaux électriques sur le photovoltaïque, ERDF exige une mise en service avant le 20 Août, le Consuel passe le 18 août. PS : Les bâtiments seront ouverts à partir de 8 h30 jusqu'à 17h15.

Cordialement.  
M. LUCHON

## Planning des Congés du personnel sur la période et leur qualification

Nom	Qualification	Congés
M. CALE	Chef d'équipe en courant fort et courant faible.	du 27/07/2015 au 09/08/2015
Mme LENE	Chef d'équipe en courant fort et courant faible	du 1/08/2015 au 16/08/2015
M. MORINI	Électricien monteur installateur en courant faible.	du 27/07/2015 au 20/08/2015
M. DUBOIS	Électricien monteur installateur en courant fort.	du 06/07/2015 au 19/07/2015
M. LUCIEN	Électricien monteur installateur en courant faible.	du 03/08/2015 au 09/08/2015
M. KARL	Apprenti électricien monteur installateur en courant fort	du 03/08/2015 au 09/08/2015
M. ELI	Apprenti électricien monteur installateur en courant fort.	du 17/08/2015 au 30/08/2015
Mme JALOIS	Apprentie électricien monteur installateur en courant faible.	du 27/07/2015 au 20/08/2015

La durée hebdomadaire de travail de l'entreprise d'électricité est de 35 heures du lundi au vendredi avec une coupure d'une heure obligatoire à 12h30. Congé est donné aux employés le vendredi après-midi. Par nécessité, le vendredi après-midi peut être ouvré, les heures supplémentaires sont alors récupérées.

## Grille de salaires des ouvriers du bâtiment de la région Picardie.

NIVEAU	Catégorie professionnelle	Coef.	Salaire mensuel minimal brut	Taux horaire minimal brut
I	Ouvrier d'exécution ou apprentis	170	1479,00 €	9,75 €
II	Ouvrier professionnel	185	1531,15 €	10,10 €
III	Compagnon professionnel	230	1836,70 €	12,11 €
IV	Chef d'équipe	270	2108,19 €	13,90 €

## Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

Épreuve : E2 1509 EEE EO	<b>Dossier technique et ressources</b>	Durée : 5 heures	Page 20 / 25
		Coefficient : 5	

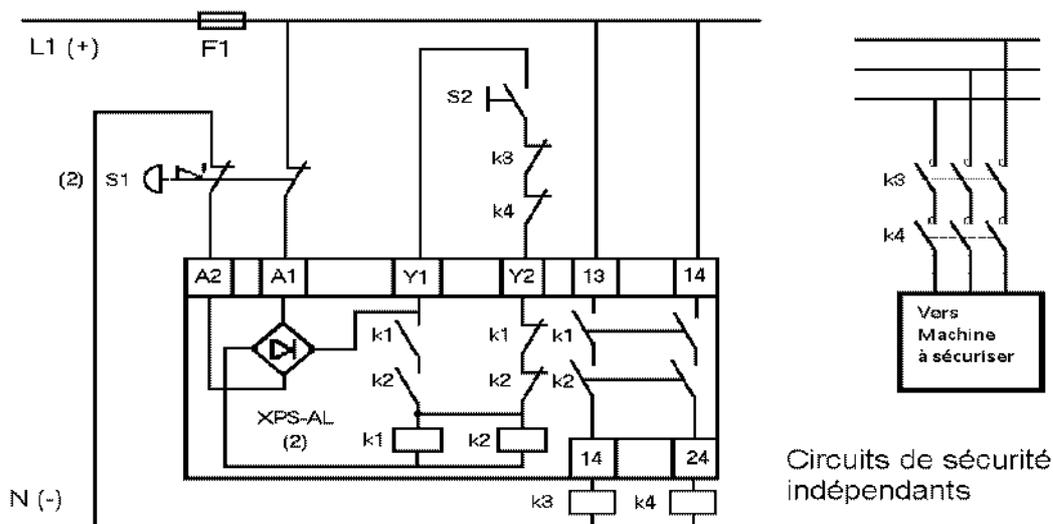
# MODULES DE SÉCURITÉ PREVENTA POUR SURVEILLANCE D'ARRÊT

## Principe de fonctionnement :

Les modules de sécurité Preventa s'utilisent pour la surveillance des circuits d'arrêt d'urgence selon les normes EN 418 et EN 60204-1 et répondent également aux exigences de sécurité pour la surveillance électrique des interrupteurs de position dans des dispositifs de protection selon la norme EN 1088. Ils assurent la protection de l'opérateur et de la machine, par l'arrêt immédiat du mouvement dangereux, après avoir reçu une commande d'arrêt par l'opérateur ou par la détection d'un défaut dans le circuit de sécurité lui-même.

XPS-AL

Module XPS-AL associé à un bouton d'Arrêt d'urgence



- (1) Bouton d'Arrêt d'urgence à 1 seul contact à ouverture
- (2) Bouton d'Arrêt d'urgence à 2 contacts à ouverture (application conseillée)
- Y1-Y2 : Boucle de retour

Circuits de sécurité indépendants

## Faire varier la vitesse avec un potentiomètre (câblage d'un potentiomètre et d'un pontage)

### Câblage

- Connecter le potentiomètre de la façon suivante : résistance complète entre les bornes +10 et COM et le Point milieu en AI1.

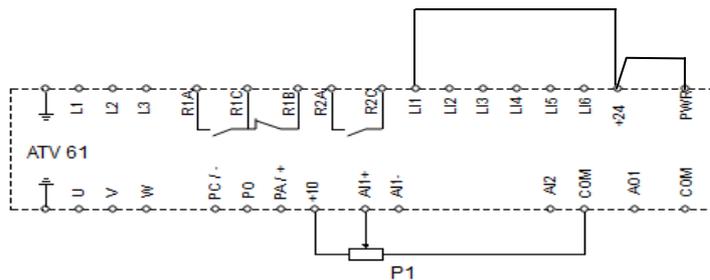
### Paramétrage

- Re-positionner le paramètre LSP à la valeur 0 (pas besoin si réglage usine).
- Re-positionner le paramètre HSP à la valeur 50 (pas besoin si réglage usine).

### Fonctionnement

- Ponteur la borne LI1 (*Marche avant*) du bornier sur la borne + 24.

Le variateur démarre, suit les rampes d'accélération et atteint sa consigne de vitesse déterminée par le potentiomètre ; possible de faire évoluer la vitesse avec le potentiomètre.



## Utilisation des vitesses présélectionnées (4 paramètres et 4 pontages)

Les variateurs de vitesse Schneider sont préconfigurés en vitesses présélectionnées.

Utilisation d'une :

- vitesse lente de 5 Hz si l'entrée LI3 est activée,
- vitesse moyenne de 45 Hz si l'entrée LI4 est activée,
- vitesse rapide de 50 Hz si LI3 et LI4 sont désactivées.

Quelle que soit la vitesse choisie, il est nécessaire que l'ordre de marche sens avant LI1 ou l'ordre de marche sens arrière LI2 soient activées.

Les paramètres LSP = 0 et HSP = 50 (réglages usine)

### Câblage

- Câblage sans potentiomètre, il faut ponter AI1 sur le +10.

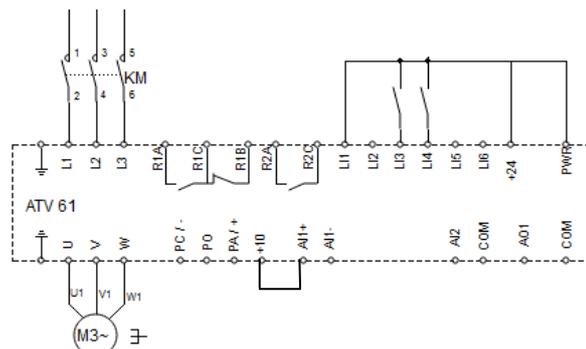
- LI1 sera pontée pour démarrer en marche avant à la vitesse HSP de 50Hz.

- LI2 sera pontée pour démarrer en marche arrière à la vitesse HSP de 50Hz.

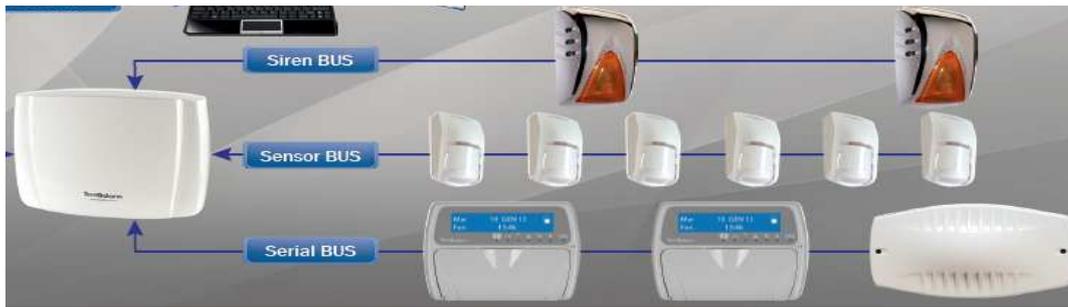
- LI3 sera pontée pour avoir la vitesse lente de 5 Hz, LI1 (sens avant) ou LI2 (sens arrière) seront aussi pontées.

- LI4 sera pontée pour avoir la vitesse moyenne de 45 Hz, - LI1 (sens avant) ou LI2 (sens arrière) seront aussi pontées.

Utiliser des commutateurs ou bouton tournants en lieu et place des pontages.



# CENTRALE ALARME TP8-28- INTERFACE BUS SPEED 4



## Bornier centrale alarme

Alim		sorties puissance								Do1 à Do5				SENSOR BUS (Dm1 et Dm2)					SERIAL BUS					SIREN BUS				
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	
P	N	NE PAS ETUDIER																		+	-	A	B	S	+	-	A	B

## Bornier interface SPEED 4

SENSOR BUS (Dm3 et Dm4)					SERIAL BUS (vers centrale)				Boucles filaires (Do6 à Do8 et D09 à D10)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
+	-	A	B	S	+	-	A	B	Z1	com	Z2	+	-	Z3	Com	Z4

## MISE EN SERVICE

	Résistance de la boucle en (kΩ)	Tension aux bornes de la boucle en (V)
Boucle en court circuit	0	0
Contact intrusion ouvert	5,4	2,5
Boucle en fonctionnement	2,7	5
Protection arrachement	infini	12

## CLAVIER

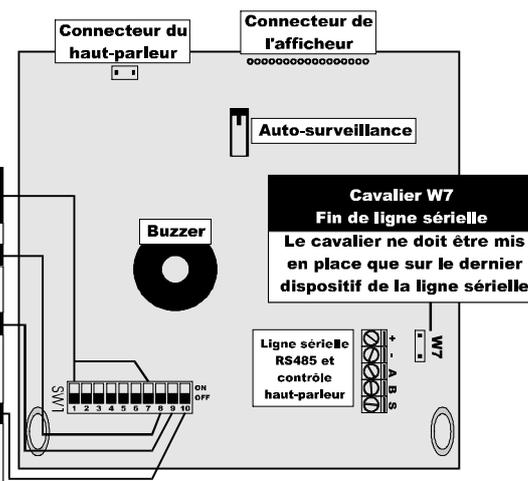
### CAVALIER W7 - FIN LIGNE SERIELLE RS485

Le cavalier W7 ne doit être raccordé que sur le dernier dispositif de la ligne série. S'il n'y a qu'une seule console et pas d'autres dispositifs raccordés sur la ligne série, le cavalier doit être raccordé.

Borne « S » a raccorder si fonctionnement en vocal

Bornier centrale				
CLAVIER				
1	2	3	4	5
+	-	A	B	S

SW1	
Dip-switch 1...7	
Configuration (voir tableau)	
Dip-switch 8 - Exclusion AS	
ON	= auto-surveillance exclue
OFF	= auto-surveillance habilitée
Dip-switch 9 - Eclairage afficheur	
ON	= afficheur toujours éclairé
OFF	= afficheur éclairé si l'on appuie sur une touche
Dip-switch 10 - Buzzer	
ON	= buzzer déshabité (actif si l'on appuie une touche)
OFF	= buzzer habilité



## Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants

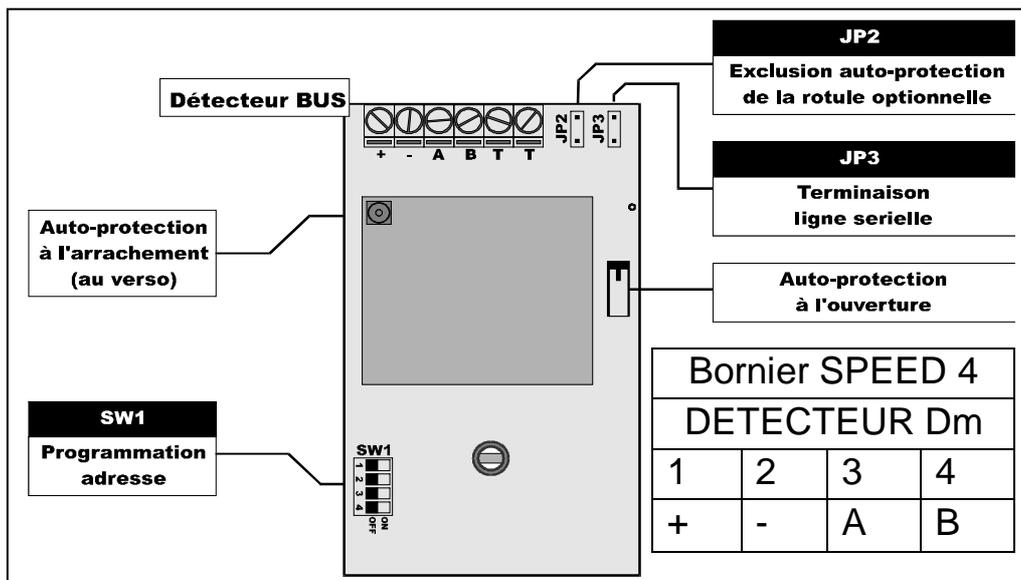
Épreuve : E2  
1509 EEE EO

**Dossier technique et ressources**

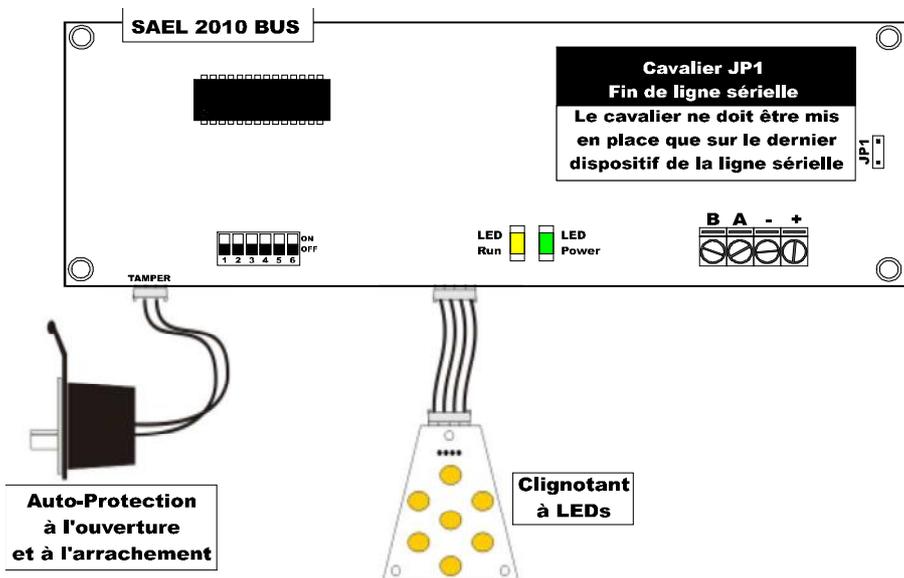
Durée : 5 heures  
Coefficient : 5

Page 23 / 25

# DÉTECTEUR DOUBLE TECHNOLOGIE



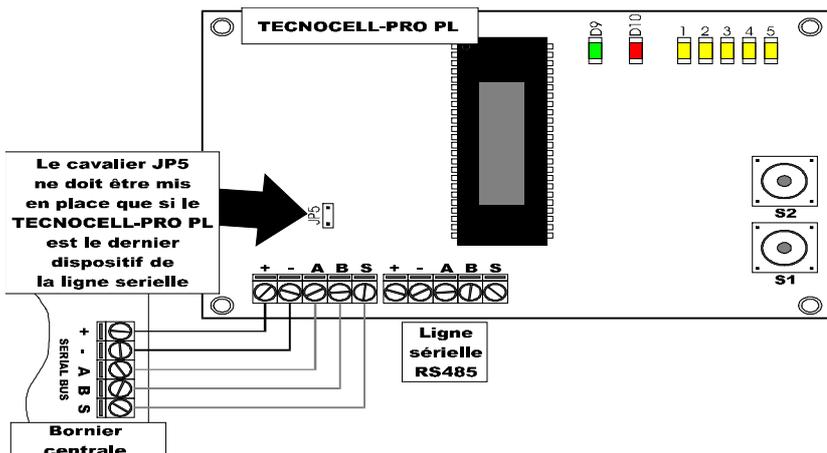
# SIRÈNE BUS



Prévoir une alimentation (ALIM) supplémentaire en cas de plusieurs sirènes sur le même bus.  
Le négatif sera commun.

Bornier centrale			
Sirène			
1	2	3	4
+	-	A	B

# TRANSMETTEUR TÉLÉPHONIQUE



Bornier centrale				
Transmetteur				
1	2	3	4	5
+	-	A	B	S

FONCTIONNEMENT NORMAL					
LED D9 (verte) Etat alimentation sur bus RS485		LED D10 (rouge) Etat TECNOCELL-PRO		LED 1 2 3 4 5 (Jaune) Puissance signal GSM	
Allumée	alimentation ok	Allumée	communication active	LED 1 allumée	signal insuffisant
éteinte	alimentation absente	éteinte	enregistrement GSM manqué	LED 1, 2 allumées	signal faible
		clignotante	enregistrement GSM réussi	LED 1, 2, 3 allumées	signal moyen
				LED 1, 2, 3, 4 allumées	signal bon
				LED 1, 2, 3, 4, 5 allumées	signal optimal

POUSSOIR S1 diagnostics des anomalies	
LED D10 (rouge) clignotante	enregistrement GSM manqué
LED 1 (jaune) clignotante	erreur lecture SIM ou défaut SIM
LED 2 (jaune) clignotante	batterie basse
LED 3 (jaune) clignotante	défaut module GSM
LED 4 (jaune) clignotante	communication interrompue
LED 5 (jaune) clignotante	aucun SMS d'alarme programmé

POUSSOIR S2 issue de la dernière communication	
LED D10 (rouge) clignotante	appel données GSM exécuté
LED 1 (jaune) clignotante	aucune connexion
LED 2 (jaune) clignotante	absence données en réception
LED 3 (jaune) clignotante	absence données en transmission
LED 4 (jaune) clignotante	réception données incorrectes
LED 5 (jaune) clignotante	réception données identiques plusieurs fois

## TABLEAU D'ADRESSAGE

ADRESSE	1	2	3	4	ADRESSE	1	2	3	4
ADRESSE 0	OFF	OFF	OFF	OFF	ADRESSE 8	OFF	OFF	OFF	ON
ADRESSE 1	ON	OFF	OFF	OFF	ADRESSE 9	ON	OFF	OFF	ON
ADRESSE 2	OFF	ON	OFF	OFF	ADRESSE 10	OFF	ON	OFF	ON
ADRESSE 3	ON	ON	OFF	OFF	ADRESSE 11	ON	ON	OFF	ON
ADRESSE 4	OFF	OFF	ON	OFF	ADRESSE 12	OFF	OFF	ON	ON
ADRESSE 5	ON	OFF	ON	OFF	ADRESSE 13	ON	OFF	ON	ON
ADRESSE 6	OFF	ON	ON	OFF	ADRESSE 14	OFF	ON	ON	ON
ADRESSE 7	ON	ON	ON	OFF	ADRESSE 15	ON	ON	ON	ON

Sur le même bus, les adresses doivent être identiques si et seulement si elles désignent des composants de natures différentes (exemple : un clavier et un lecteur d'empreintes).

Lors d'un ajout de matériel ou d'une extension, les composants existants fixeront une première adresse et l'adressage sera croissant à compter de celle-ci.