

Formation Energies Renouvelables



Syllabus de formation Installateurs Systèmes Photovoltaïque Installation d'une Puissance $\leq 10\text{kVA}$

Volume 5

Mise en oeuvre de l'installation

Volume 5. Objectifs

- Maîtriser la mise en œuvre d'une installation photovoltaïques
- Bonne pratique de montage
- Risques
- Règlements

1. 1 Etat général de la toiture

Toiture dégradée



Toiture affaissée

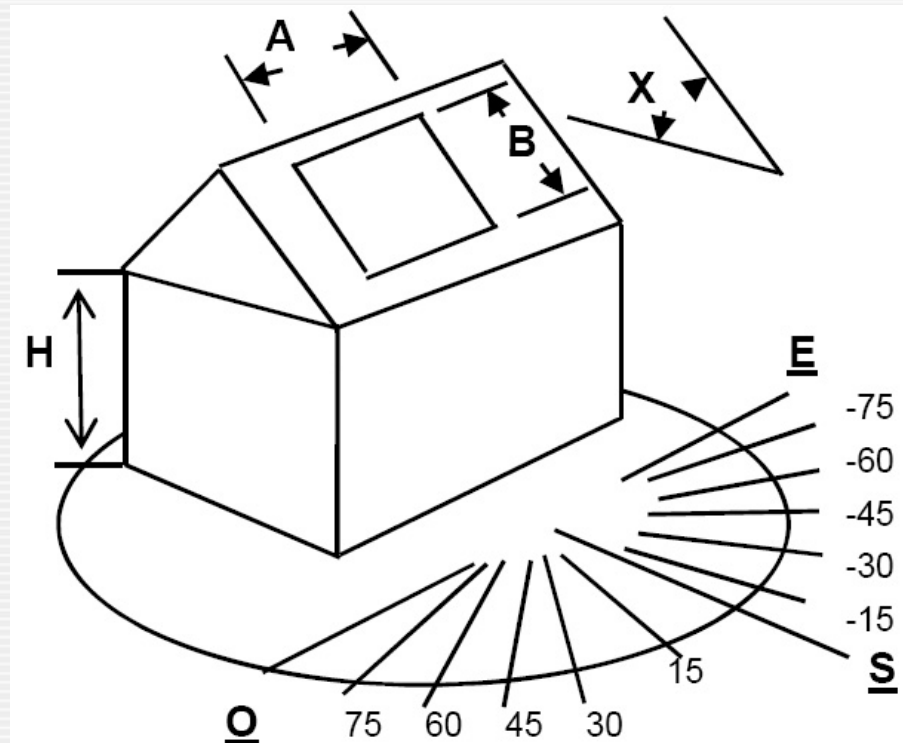


1.2. Situation du bâtiment

- Rappel du volume 3
- La production dépend de:
 - L'orientation et l'inclinaison
 - L'ombrage
 - Les dimensions (lucarne, cheminée, fenêtre de toit,...)

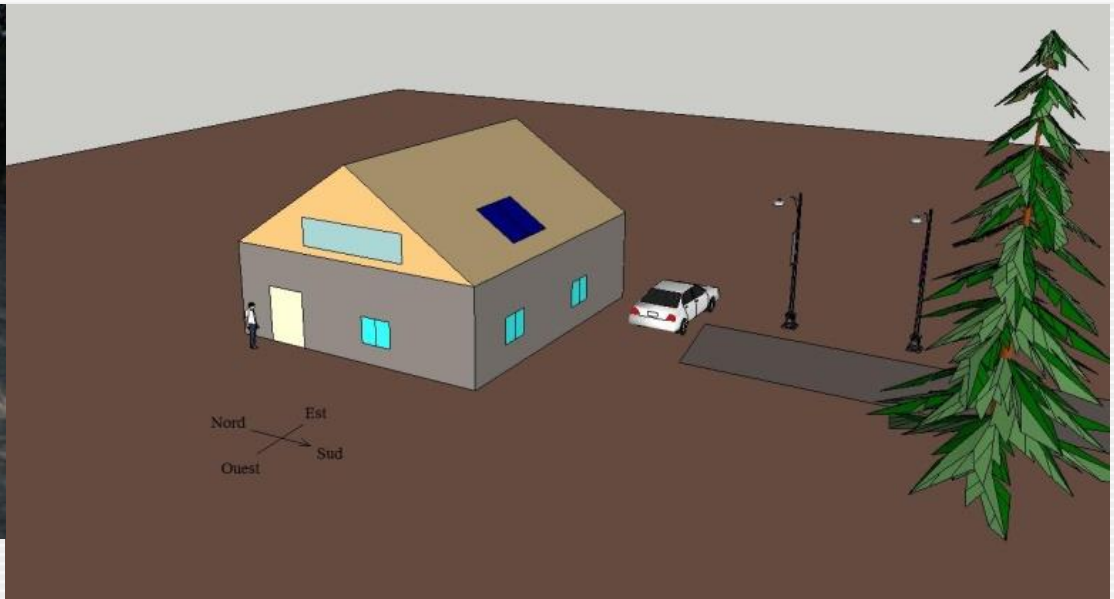
1.2. Situation du bâtiment

- Orientation (Azimuth par rapport au sud)
- Inclinaison



1.2. Situation du bâtiment

Ombrage (cheminée, lucarne, poteaux, végétation,)



1.2.1. L'étude du masque d'ombrage

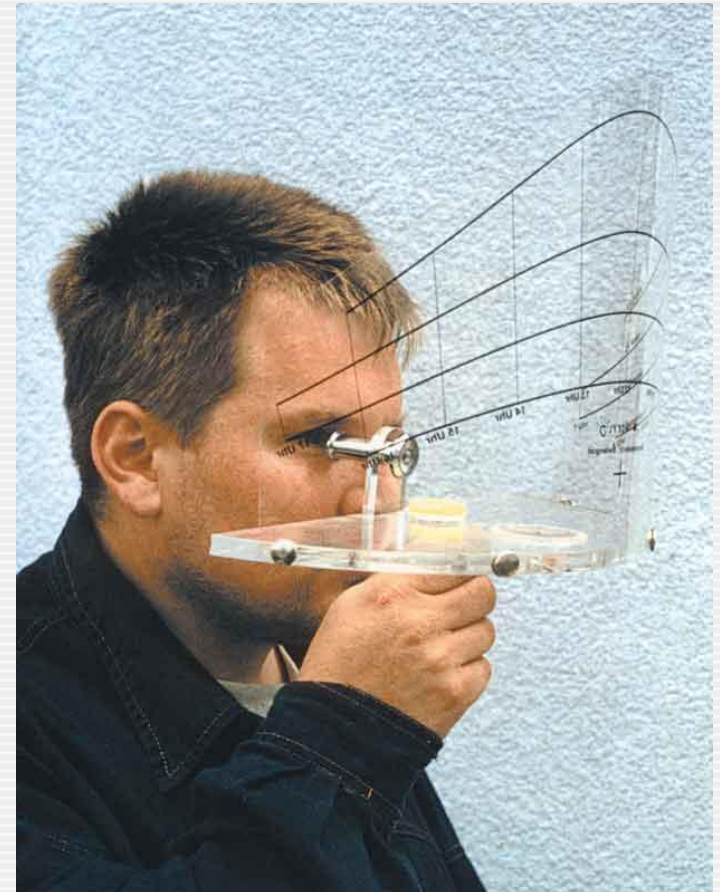


○ Ombre



1.2.1. L'étude du masque d'ombrage

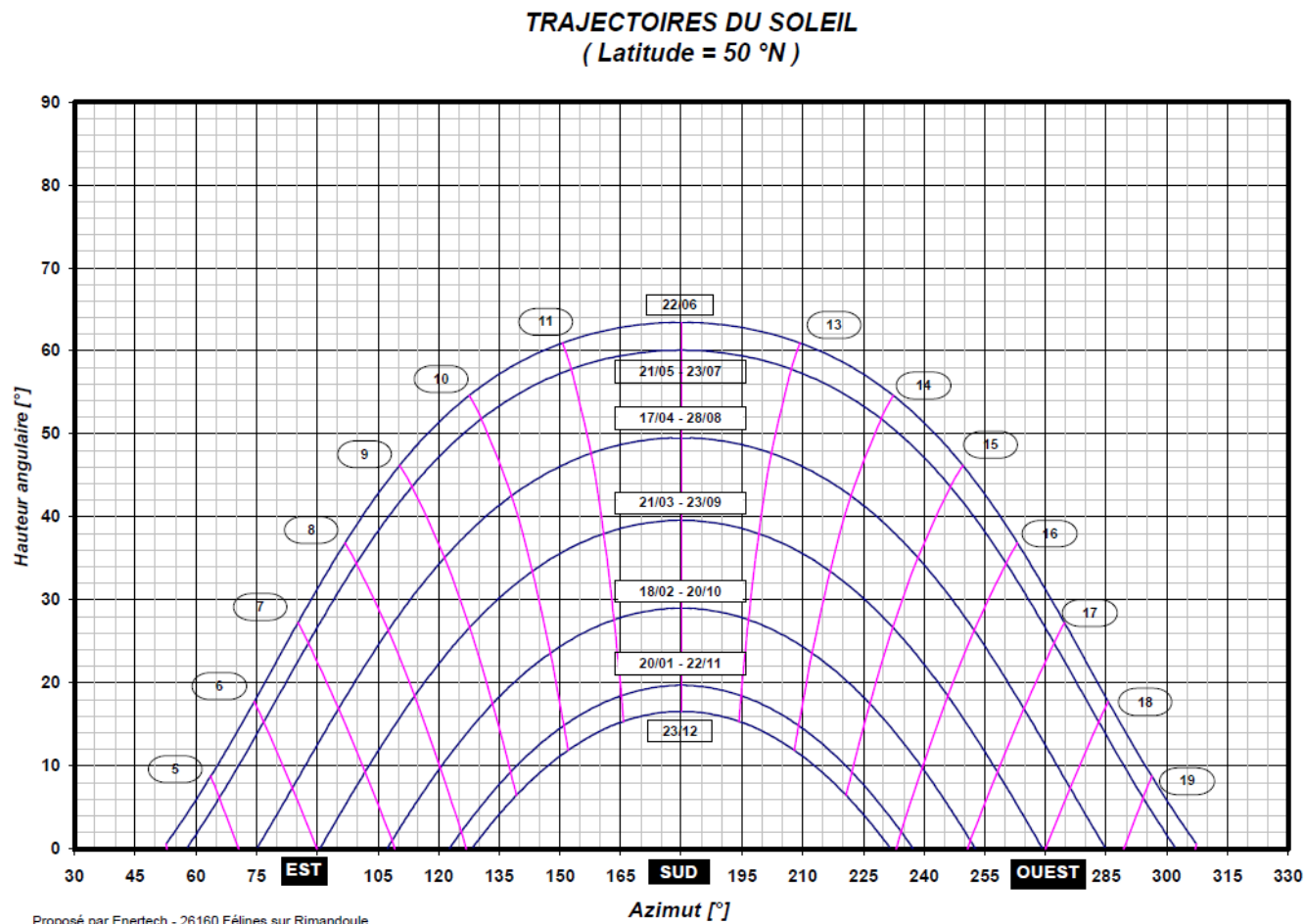
- La boussole clinométrique



- Le Visiomètre

1.2.1. L'étude du masque d'ombrage

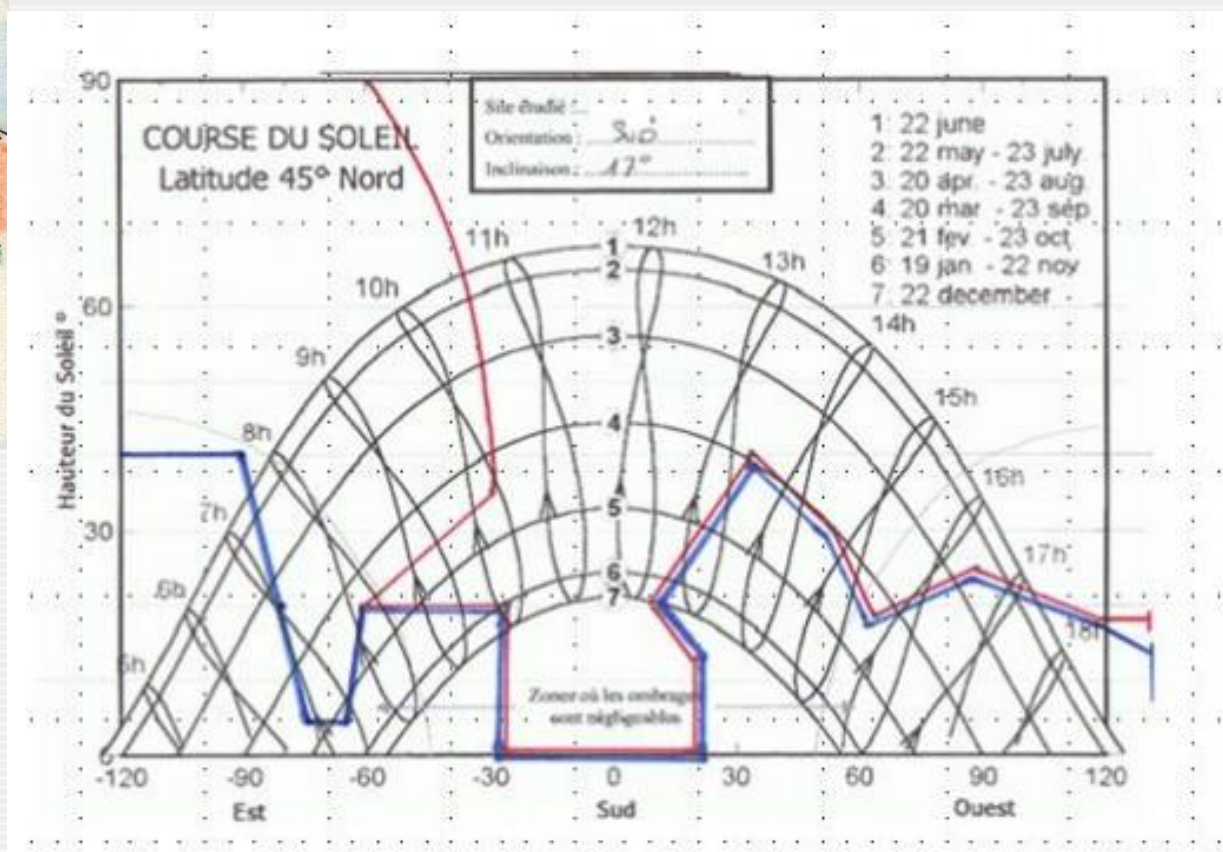
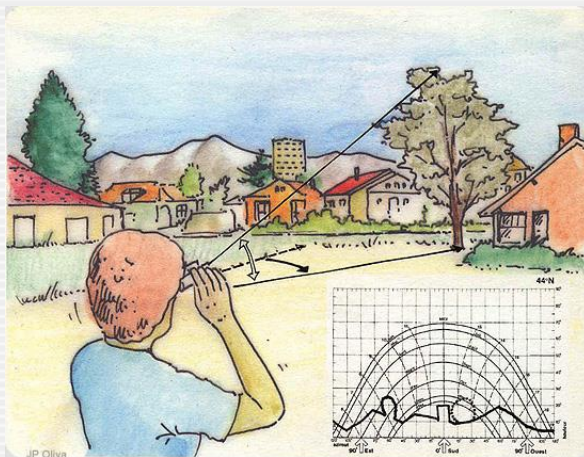
○ Graphe



Proposé par Enertech - 26160 Félines sur Rimandoule

1.2.1. L'étude du masque d'ombrage

○ ombrage



1.2.1. La place disponible

- Dimensions (Lxl)
- Cheminée
- Fenêtre de toit



1.2.2. Les Logiciels de dimensionnement

- PV Sol de chez Valentin
- PV syst
- PV gis
- ...

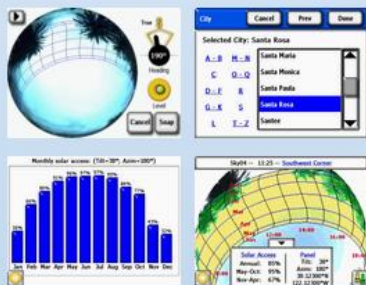
1.2.3. L'ombroscope

SunEye 210 Shade Tool

SunEye 210



SunEye 210 Shade Tool



Solmetric Suneye:



1.3. Localisation des constituants

○ Les modules → Surimposition

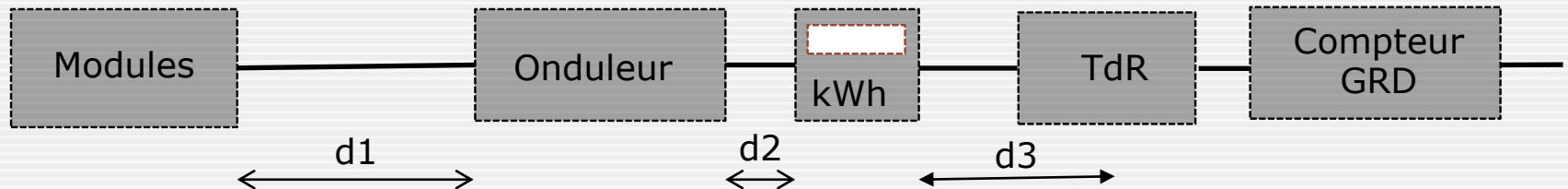
→ Intégration

→ Toiture Plate

→ Suiveur solaire

L'onduleur → Intérieur (local technique, t° , visibilité,...)

→ Extérieur (à l'ombre, agressions atmosphériques,...)



1.3. Localisation des constituants



- 1) modules
- 2) onduleur(s)
- 3) compteur énergie verte
- 4) protection(s)
- 5) consommateur(s)
- 6) compteur GRD

1.3. Localisation des constituants

- Les modules



superposition



intégration

1.3. Localisation des constituants

- Les modules



Toiture plate



auvent



suiveur

1.3. Localisation des constituants

○ Les modules



Toiture plate

Orientation EST-OUEST

- Inclinaison 10°
- pas d'ombrage mutuel
- ↘ prise au vent ↘ lestage
- Production: Répartition + homogène / journée
- kWh/m² ↘
- 2 x Puissance
- Temps de retour ↗

1.3. Localisation des constituants

- L'(es) Onduleur(s)



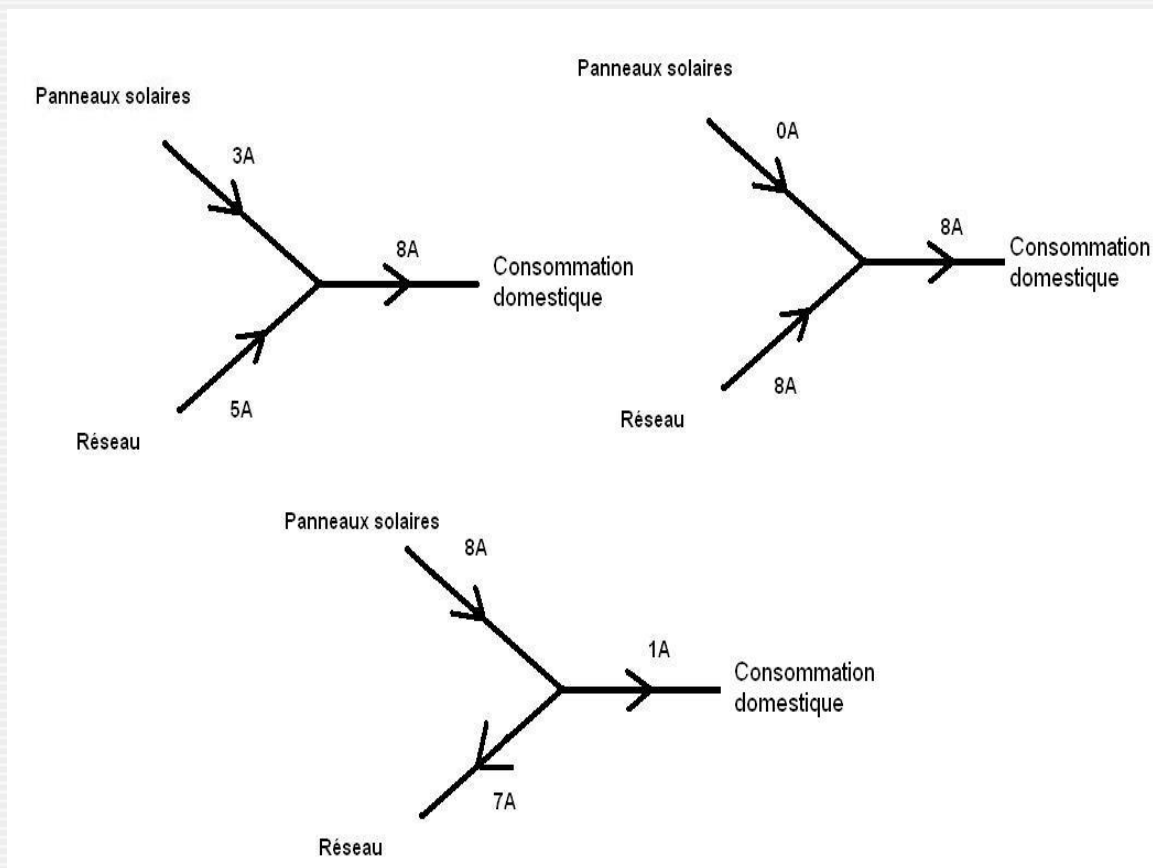
1.3. Localisation des constituants

- Le compteur d'énergie verte, protections, coffret GRD



1.3. Localisation des constituants

○ Equilibre production - consommation



1.4.1 La sécurité

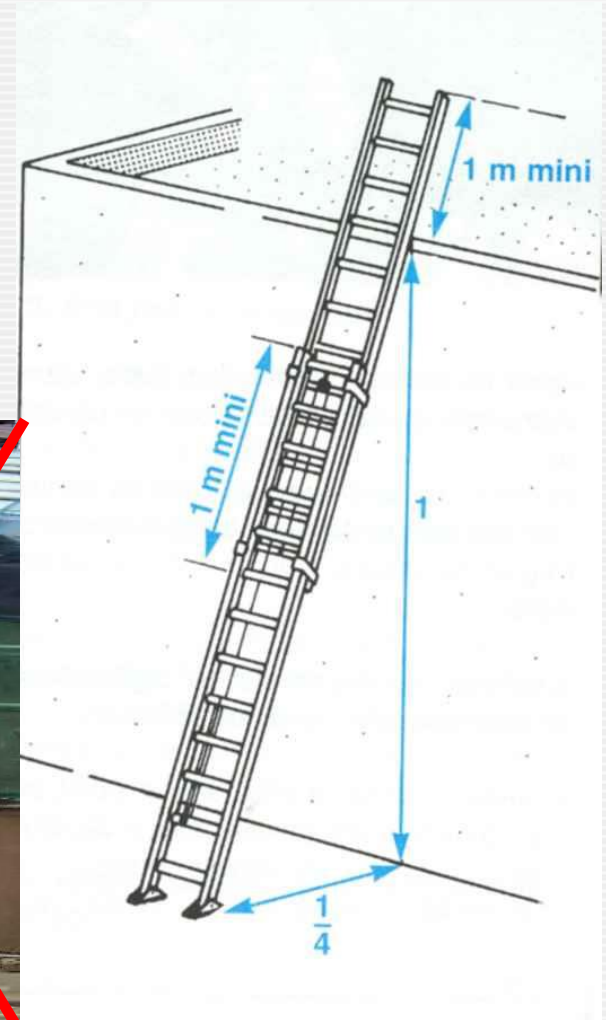
- Les risques
- Les modules → travail en hauteur → chute
- → tension dangereuse
- → tension toujours présente
- L'onduleur → tensions DC et AC → électrocution
- Tableau divisionnaire → électrocution



électrocution

1.4.2 Le travail en hauteur

- Utilisation des échelles
- inclinaison entre 65 et 75°
- Dépassement de +/- 1m



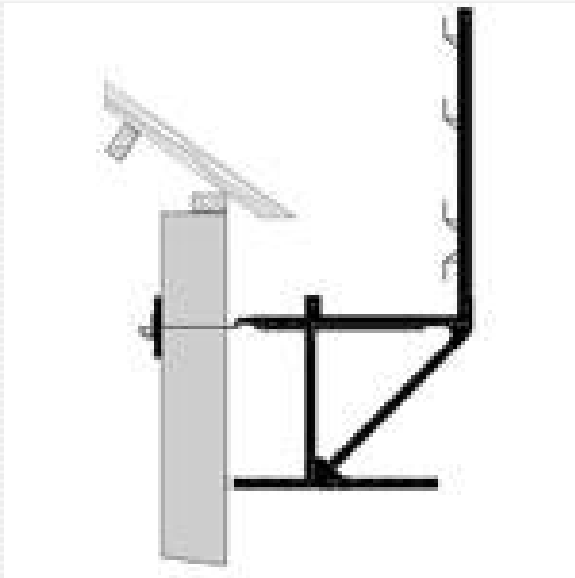
1.4.2 Le travail en hauteur

- Echelle à plat



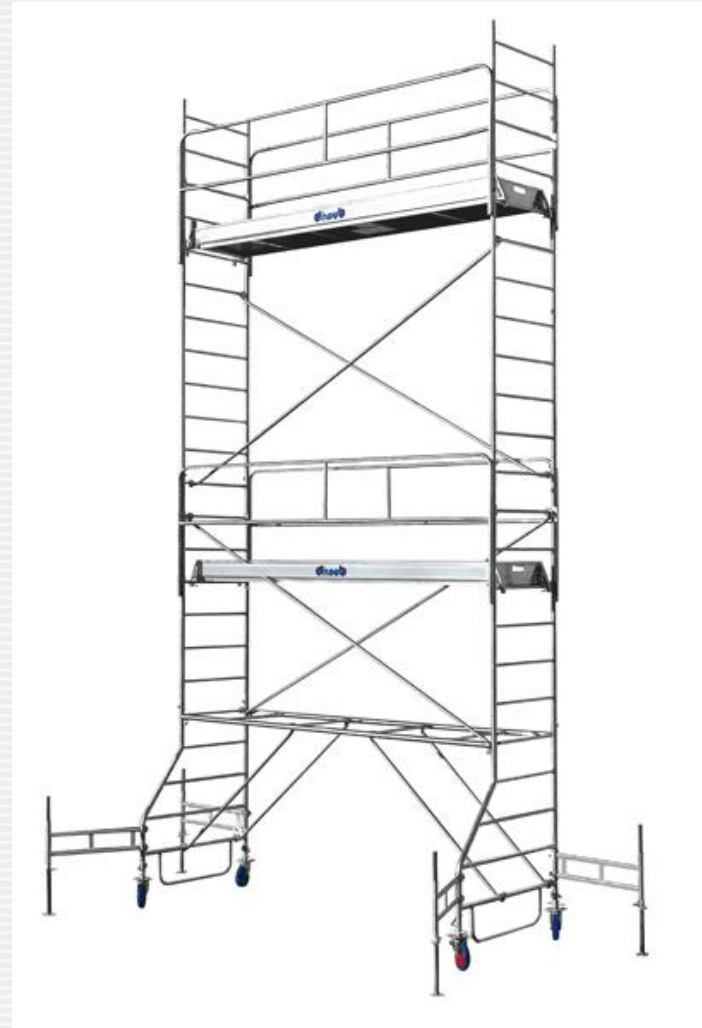
1.4.2 Le travail en hauteur

- Ancrage au mur
- Filet de protection



1.4.2 Le travail en hauteur

- Echafaudage posé au sol



1.4.2 Le travail en hauteur

- Echafaudage rampant
- Echafaudage suspendu...



1.4.2 Le travail en hauteur

- Protection arrêt de chute



1.4.2 Le travail en hauteur

- Revêtements fragiles



Nacelle



Passerelle mobile

1.4.2 Le travail en hauteur

- Elévateur
- Plate-forme mobile



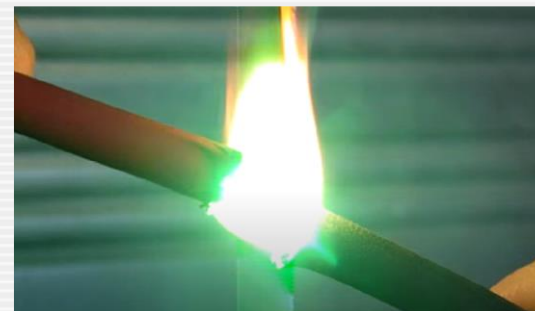
1.4.3 Les dangers de l'électrocution

Les modules

- → tension DC (lisse) toujours présente
- Tension de sécurité en milieu sec (BB1) → $U_{dc} \leq 120V$
- Modules en série → habitation domestique → $U_{dc} \leq 750V$
(BT de 1^{er} catégorie)



Danger de brûlures et d'incendie



1.4.3. Les dangers d'électrocution

Les onduleurs

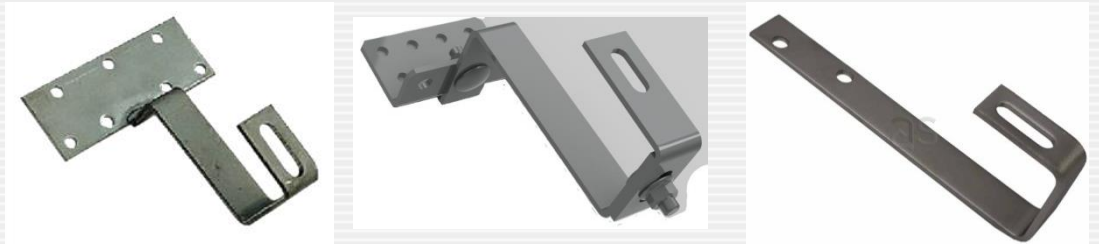
- → tension DC + AC
- Tension de sécurité en milieu sec (BB1) → $U_{ac} \leq 120V$
- Modules en série → habitation domestique → $U_{dc} \leq 750V$
(BT de 1^{er} catégorie)



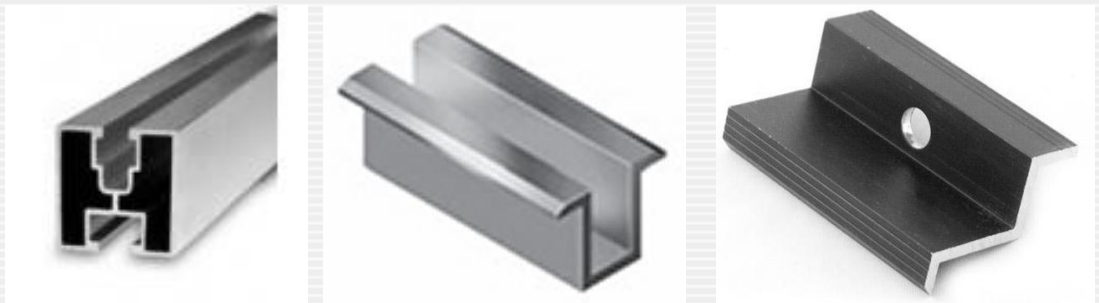
Formation « habilitations BA4 et BA5 » adaptée au PV

2.1 Montage des modules photovoltaïques

- Pose des crochets



- Pose des rails

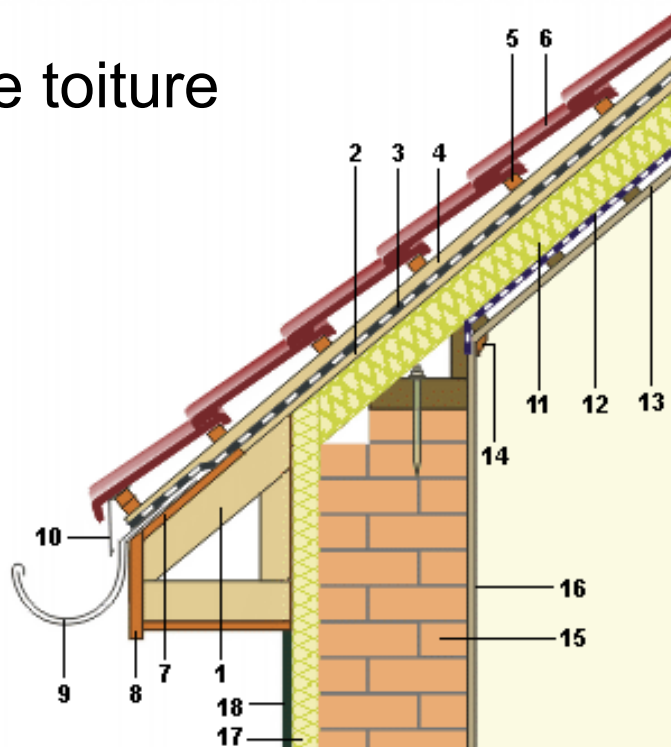


- Pose des modules



2.1.2 Fixation des crochets

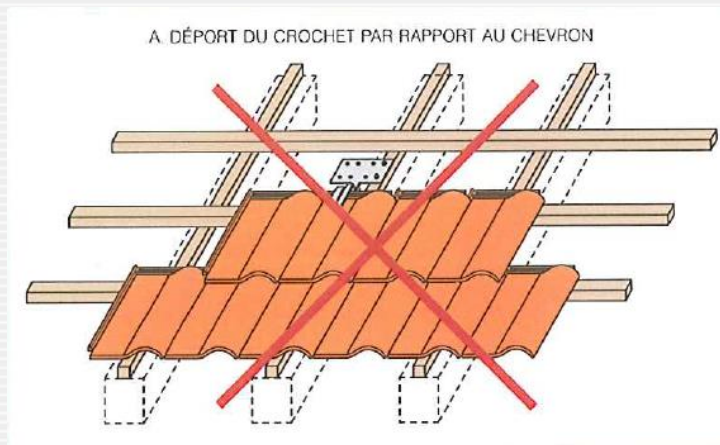
Eléments d'une toiture



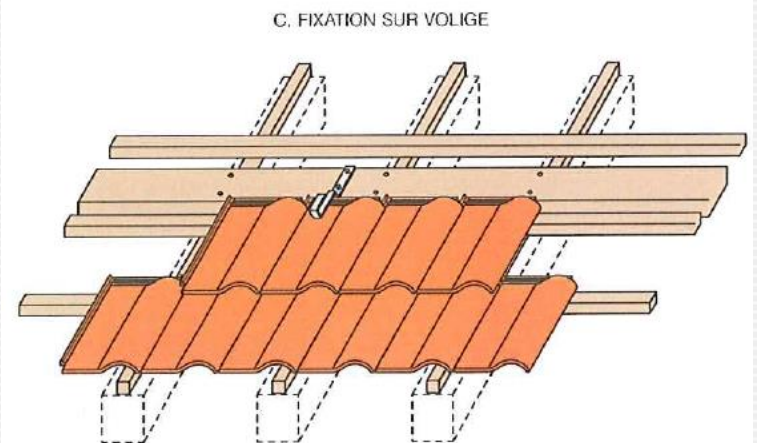
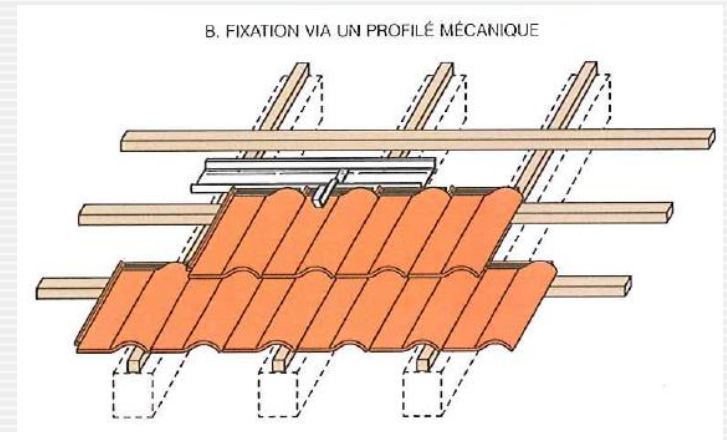
1. Chevron ou fermette.
2. Voligeage éventuel.
3. Sous-toiture étanche à l'eau.
4. Contre-latte.
5. Lattes.
6. Éléments de couverture.
7. Planche de pied. Sa face supérieure doit se trouver dans le même plan que le bord supérieur des chevrons ou fermes.
8. Planche de rive.
9. Gouttière pendante.
10. Peigne (protection de la latte de pied contre la pluie et contre la pénétration d'oiseaux ou d'insectes).
11. Isolation de la toiture.
12. Pare-vapeur.
13. Plafond.
14. Moulure décorative.
15. Mur plein.
16. Finition intérieure des murs.
17. Isolation du mur par l'extérieur.
18. Sous-enduit + armature + enduit de finition.

2.1.2 Fixation des crochets (tuiles)

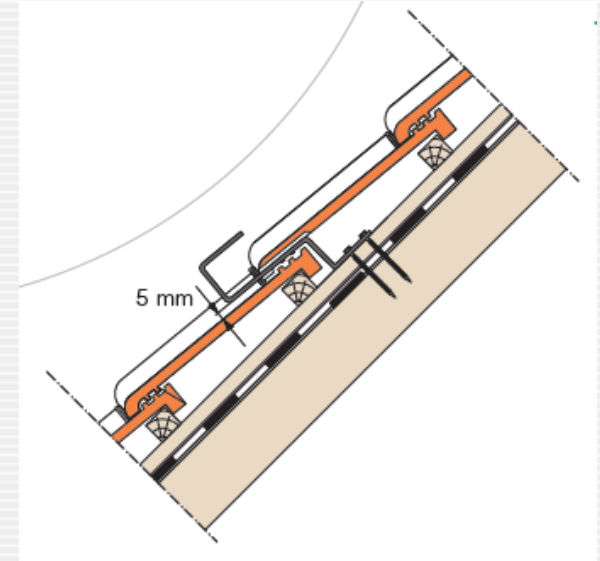
○ A éviter



Règles de l'art

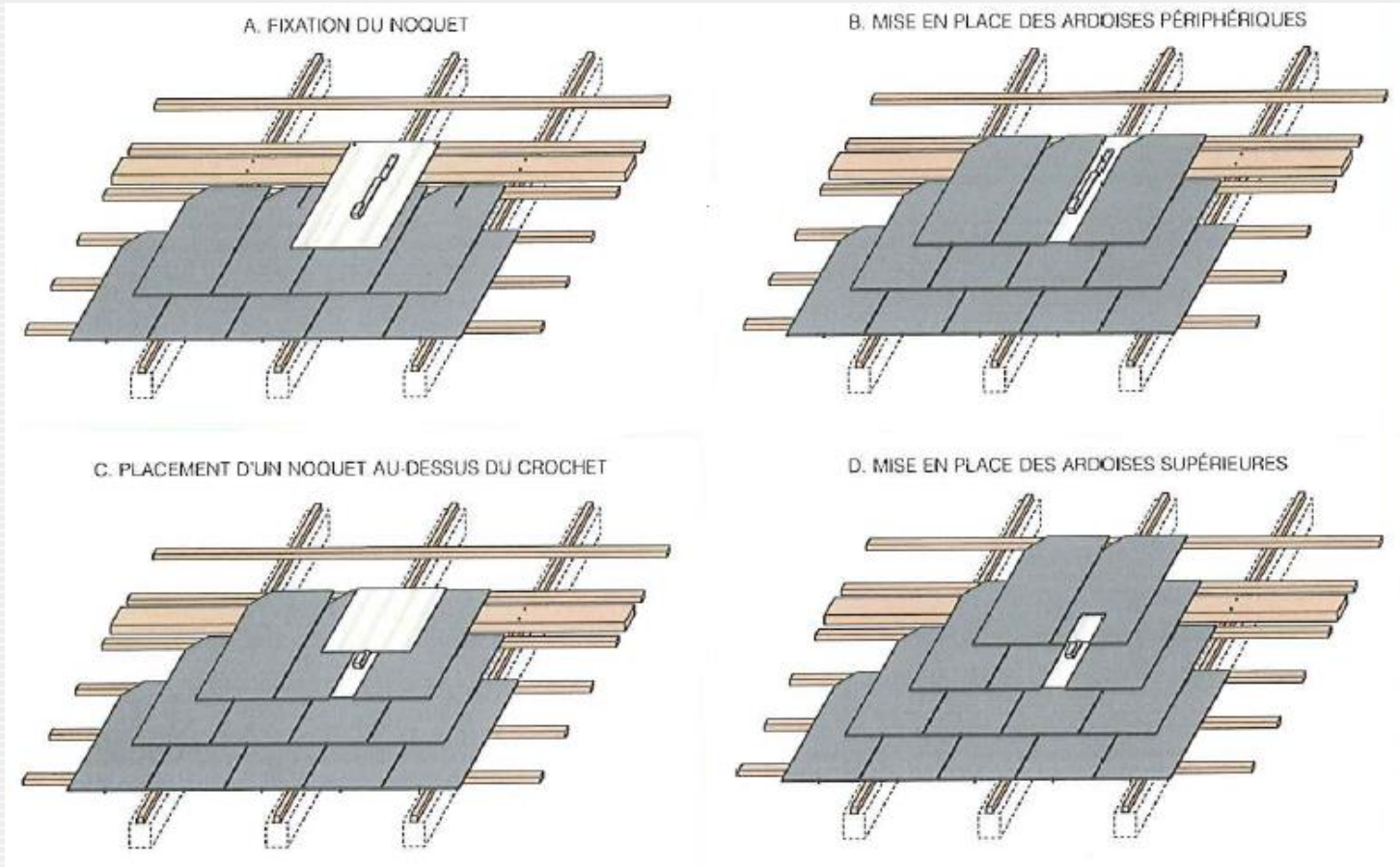


2.1.2 Fixation des crochets (tuiles)



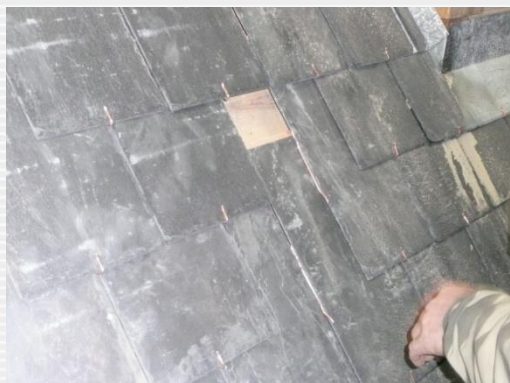
2.1.2 Fixation des crochets

Revêtement en ardoises

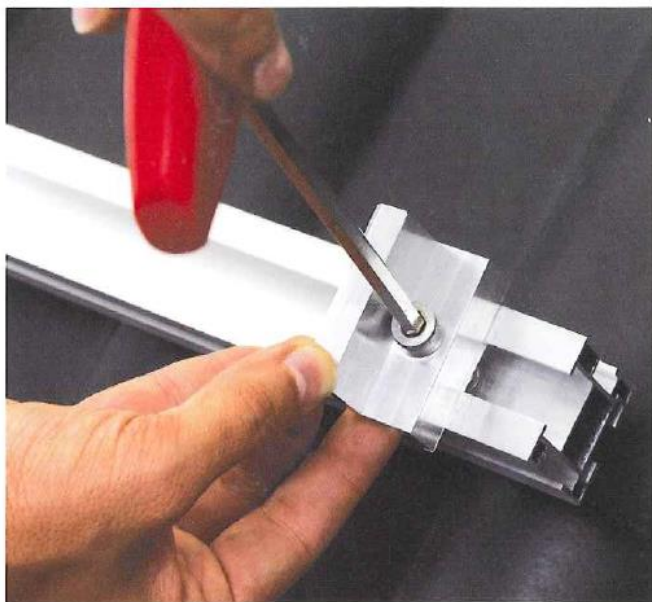


2.1.2 Fixation des crochets

Revêtement en ardoises

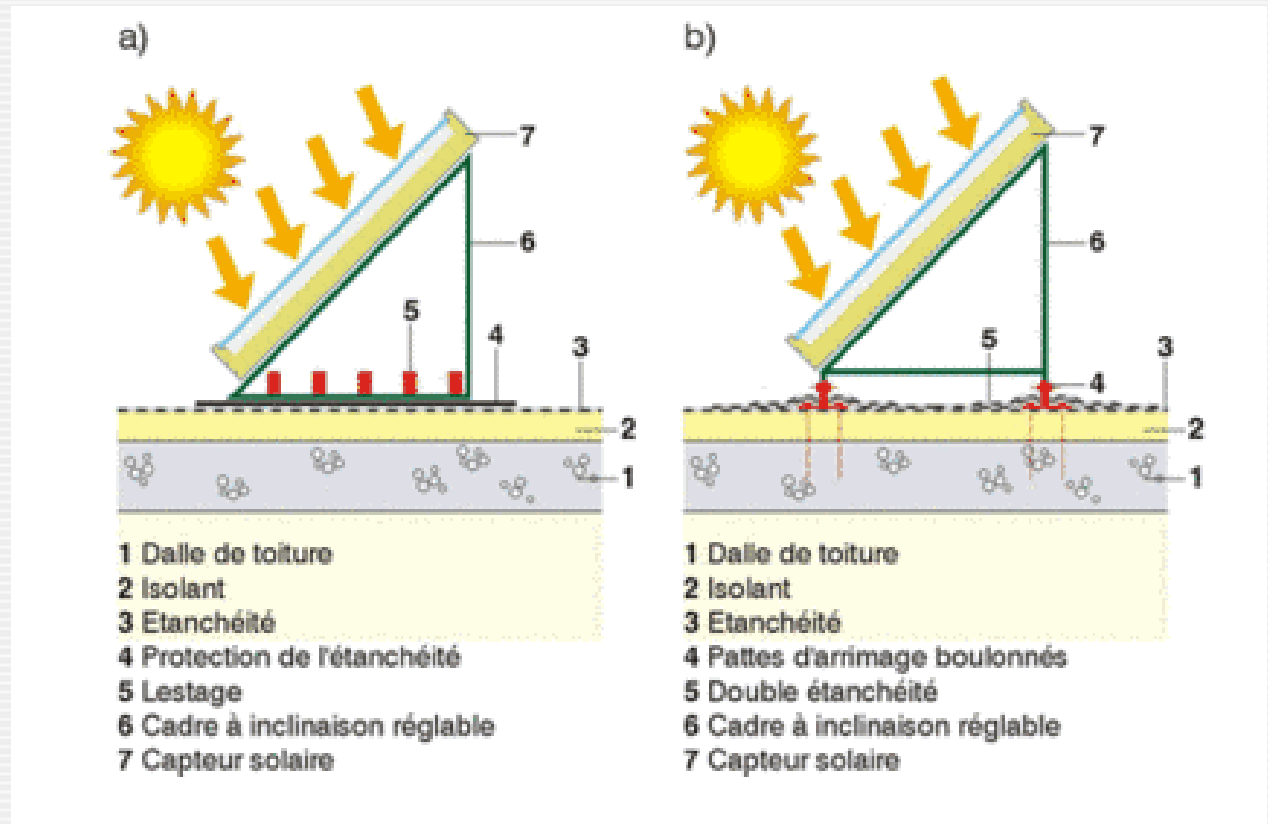


2.1.2 Pose des modules



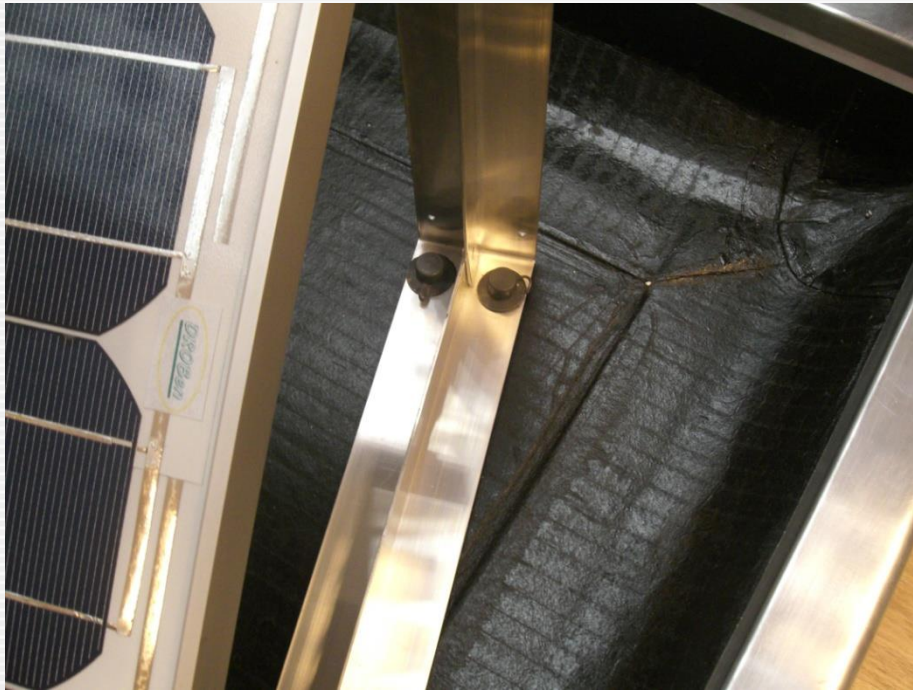
2.1.2 Fixation des crochets

Pose sur toiture plate



2.1.2 Fixation des supports

Pose sur toiture plate



Soigner l'étanchéité

Prévoir une membrane de séparation

Eviter le cisaillement

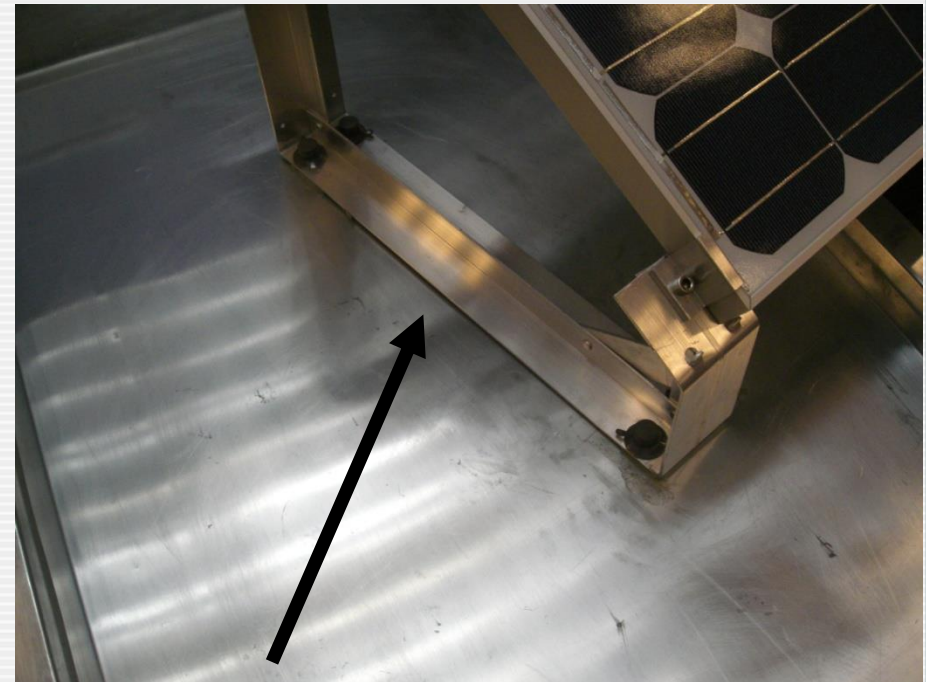
Roofing

2.1.2. Fixation des supports

Pose sur toiture plate

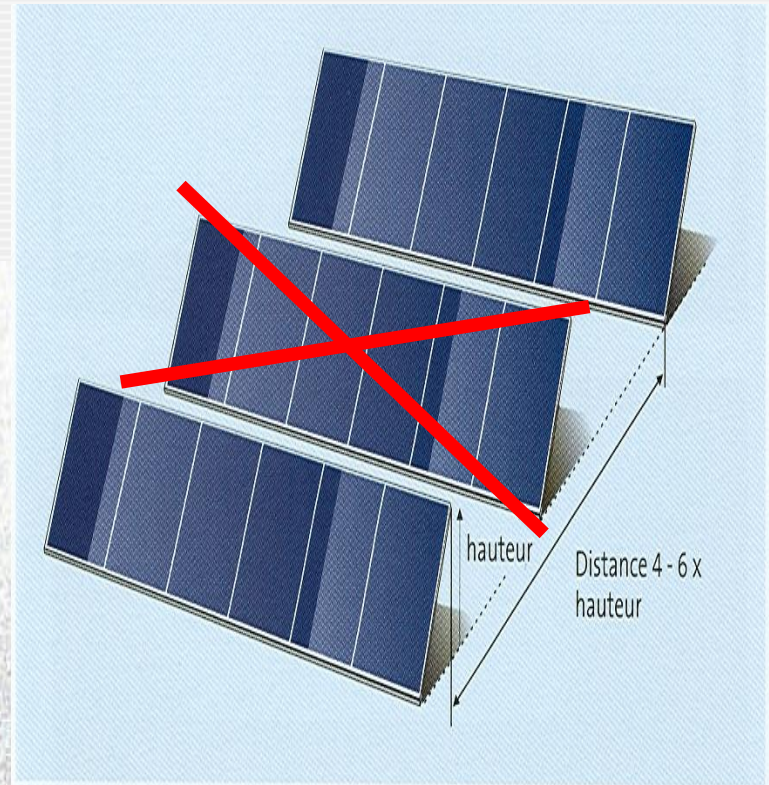
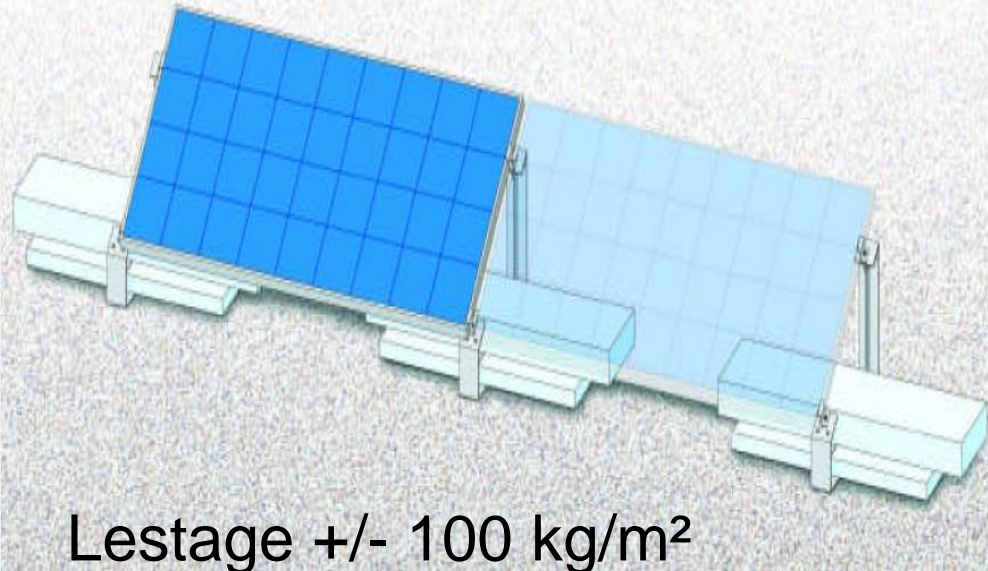
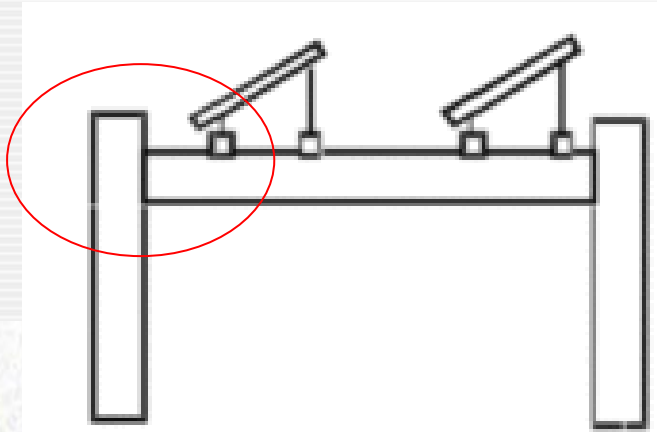


Fixation par Vis



Membrane de séparation
(zinc/alu ou Zinc/Inox)

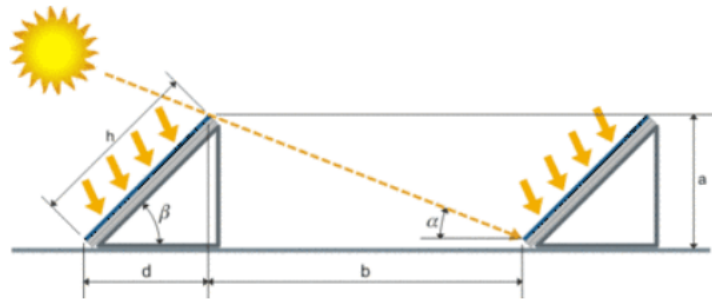
2.1.2. Pose sur toiture plate



Lestage +/- 100 kg/m²

2.1.2. Pose sur toiture plate

Dimensionnement de l'entraxe entre deux capteurs



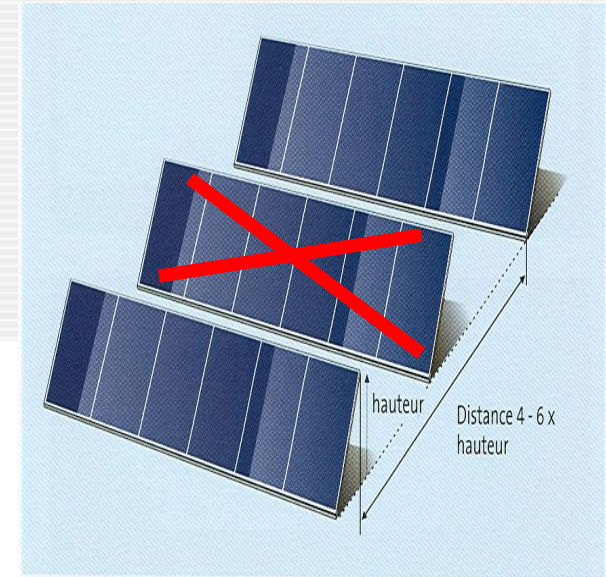
L'entre-axe entre deux rangées de capteurs est défini par la formule suivante :

$$\text{Entre axe} = d + b = h (\cos \beta + \sin \beta / \operatorname{tg} \alpha)$$

où,

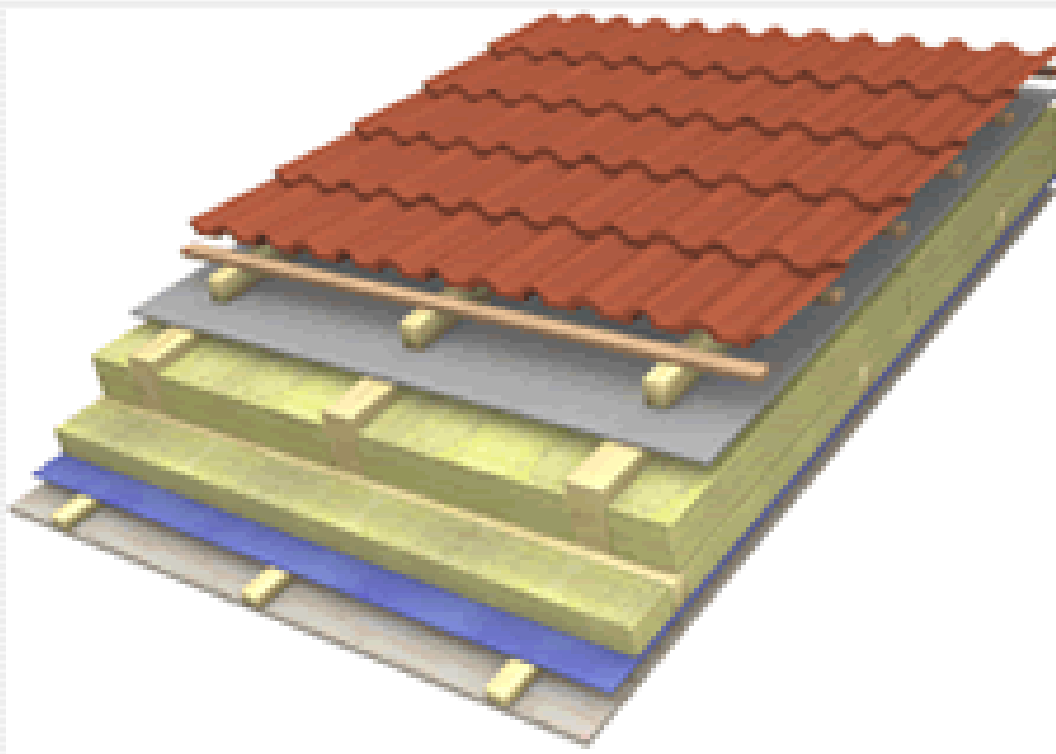
- h = dimension du capteur.
- α = hauteur solaire minimum (généralement prise le 21 décembre soit un angle de 16°).
- β = inclinaison des capteurs.

En considérant des capteurs de 1,2 m de large, l'entre-axe des rangées de capteurs est de: $1,2 \times (\cos 35^\circ + \sin 35^\circ / \operatorname{tg} 16^\circ) = 3,38 \text{ m}$.



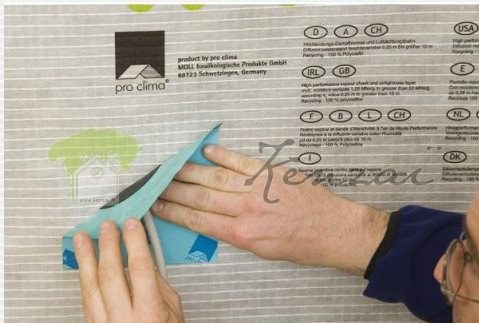
2.1.2 Passage des câbles

Préserver l'étanchéité à l'air



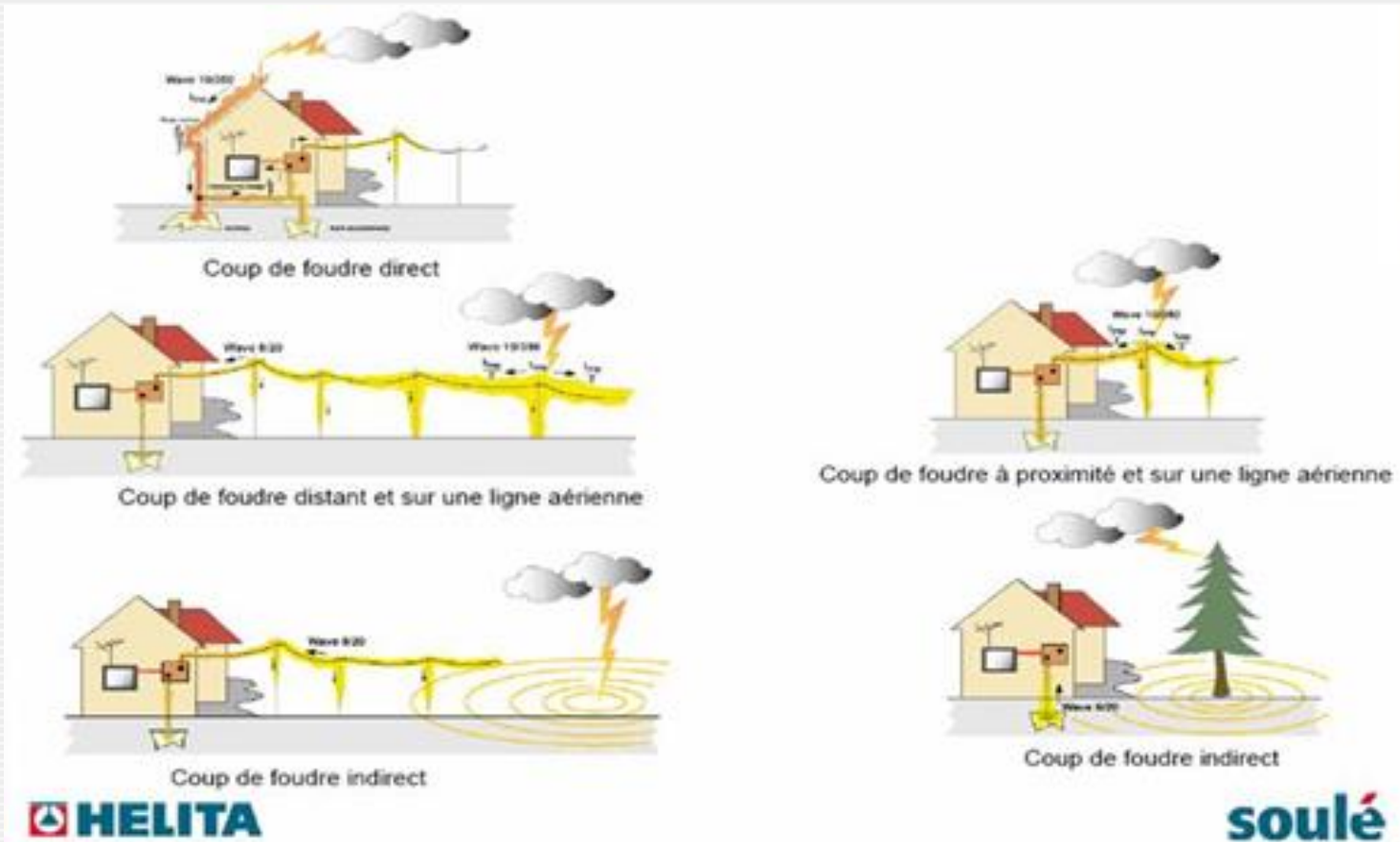
2.1.2 Passage de câbles

Préserver l'étanchéité à l'air en utilisation des membranes, tapes ou mastic adéquats



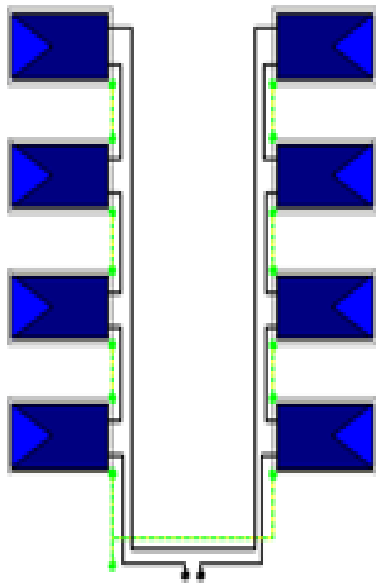
2.2. Le raccordement des modules

Les surtensions transitoires



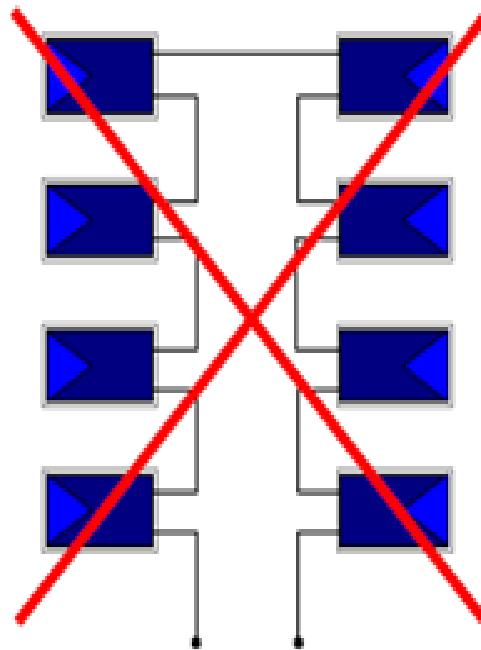
2.2. Le raccordement des modules

Eviter les surtensions induites dans les câbles DC

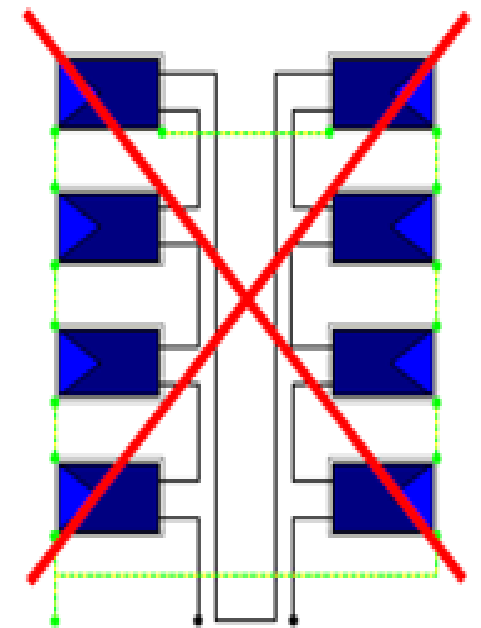


Boucle réduite

Torsader les câbles



Boucle créée entre polarités



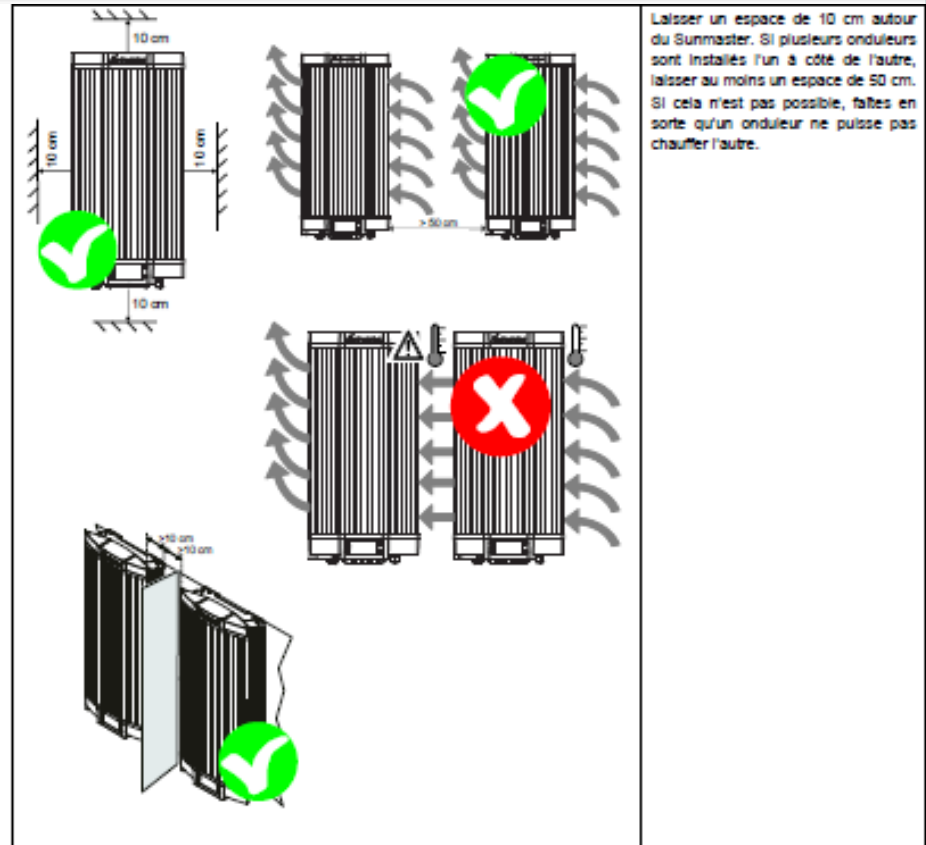
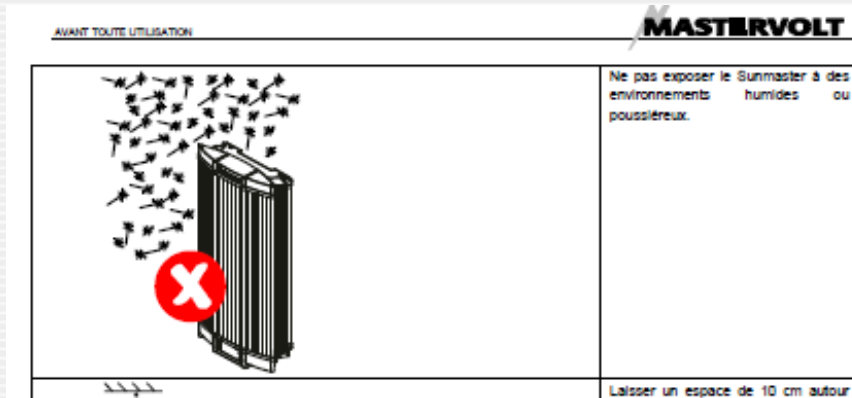
Boucle créée entre polarités et masse

2.3. Montage de l'onduleur

- Poids
- Influences mutuelles de la température
- Obstacles
- Hauteur

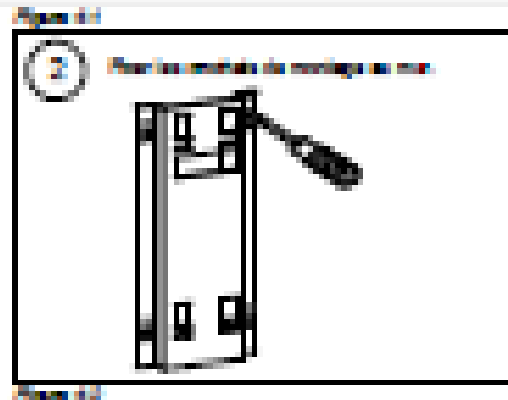
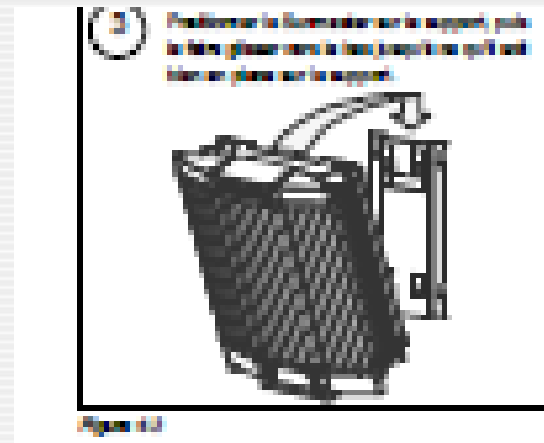
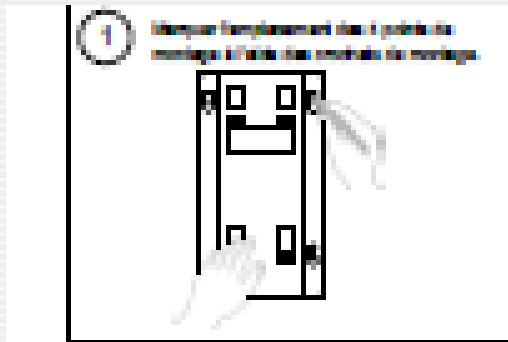
2.3. Montage de l'onduleur

○ Influences mutuelles de la température



2.3. Montage de l'onduleur

- Fixation de l'onduleur (suivre la notice du fabricant)



- Hauteur:

Axe de l'onduleur à environ 1,5 m du sol

2.3. Montage de l'onduleur

- Raccordement de l'onduleur (suivre la notice du fabricant)



2.4. Le circuit électrique

- Dimensions des conducteurs
- Intensité
- Chute de tension AC
- Pertes DC+AC

Section (mm ²)	Intensité (AC) Disjoncteur (A)
2,5	20
4	25
6	40
10	63

2.5 Normes et réglementation

Protection côté DC

Obligation sur le + et sur le - si :

$$I_{\text{max inverse}} > (n-1) \times I_{\text{sc}} \times 1,25$$

n = nombre de string en parallèle



Sectionneur fusible 750 V_{DC}

PERFORMANCES ÉLECTRIQUES SOUS CONDITIONS STANDARDS, 1000 W/m², AM=1.5

Puissance maximale	P _{max}	Wp	260	265	270
Tension en circuit ouvert	V _{oc}	V	38,05	38,25	38,45
Courant de court circuit	I _{sc}	A	9,05	9,12	9,20
Tension nominale	V _{mpp}	V	30,60	30,82	31,00
Courant nominal	I _{mpp}	A	8,50	8,60	8,72
Efficiency	%		16,06	16,35	16,65

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Poids du Module 18 kg
Couleur noir / blanc
Couleur du Cadre noir / argent
Épaisseur totale 35 mm

CARACTÉRISTIQUES SYSTÈME

Tension maximale du système 1000 Vdc
Classe de protection classe A
Température de fonctionnement - 40 ... + 80
Courant maximal inverse 16 A

2.5. Normes et réglementations

○ Installation PV \Rightarrow +1 circuit \Rightarrow extension importante



application du Règlement Général sur les Installations Electrique.

Vérification par un Organisme Agréer

2.5 Normes et réglementation

Raccordement et injection sur le réseau



application du Synergrid C10/11



Lijsten van firmwarematig begrensde omvormers voor installaties ≤ 10 kVA, erkend op basis van een verklaring van de fabrikant. Voor de toepassing van het voorschrift C10/11 (versie 06/2012).
Listes des onduleurs avec limitation de puissance en firmware, pour installations ≤ 10 kVA, reconnus sur base d'une déclaration du fabricant. Pour l'application de la prescription C10/11 (version 06/2012).

Fabrikant	Type	S _{max}	Opmerkingen / Remarques
Goodrive	GV4000-SS GV4000-CS	4.8 kVA	- Expediit voor België - Limité pour la Belgique - Expediit tot 5 kVA max. - Limité à 5 kVA max.
Sputnik Engineering	SolarMax 6000S	5 kVA	- Enkel voor éénfasige aansluitingen - Uniq. pour raccordements monophasés
Delta ES	Seltra 11 EU D4 19	10 kVA	- Enkel voor drie-fasige aansluitingen - Uniq. pour raccordements triphasés
Kostal Solar Electric	Pico 10.1	10 kVA	- Enkel voor drie-fasige aansluitingen - Uniq. pour raccordements triphasés
SMA (Danfoss)	FLX Pco 10 FLX Pco 12.5 FLX Pco 15 FLX Pco 17	10 kVA	- Deze begrenzing wordt ingepast bij de inbedrijfname en verpasmis bij een waarnemen - Cette limitation est liée aux de la mise en service et maintien par et mis à jour.
SMA (Danfoss)	TLX Pco 10	10 kVA	- Deze begrenzing wordt ingepast bij de inbedrijfname en verpasmis bij een waarnemen - Cette limitation est liée aux de la mise en service et maintien par et mis à jour.
Solar Future	Sunelle 13000U	9.5 kVA	- Enkel voor drie-fasige aansluitingen - Uniq. pour raccordements triphasés

Opmerkingen: 1/ Een omvormer met een nominaal vermogen groter dan 5 kVA (monofasig) of 10 kVA (driefasig) is enkel toegelaten indien de fabrikant verklaart dat de vermogenbegrenzing firmwarematig wordt ingepast bij de productie ervan, en dus niet achteraf aanpasbaar is.
2/ De parameters van de omvormer moeten conform de eisen in C10/11 ingesteld worden.
Remarques: 1/ Un onduleur avec puissance nominale supérieure à 5 kVA (monophasé) ou 10 kVA (triphase) est uniquement autorisé si le fabricant déclare que la limitation de puissance est fait dans le firmware au moment de la fabrication de l'onduleur, et n'est donc pas adaptable ultérieurement.
2/ Les paramètres de l'onduleur doivent être configuré conformément aux exigences dans le C10/11.

C10-32_FirmwareLimitedConverter_MP_20150115.doc

Liste du matériel reconnu: Synergrid C10/22

2.6. Vérification lors de la mise en service

- Vérifier la résistance de dispersion de terre ($R_t \leq 30\Omega$)
- Vérifier la résistance d'isolement ($R_{is} \geq 500 \text{ k}\Omega$)
- Vérifier les sections de câbles
- Vérifier le(s) calibre(s) de(s) disjoncteur(s) de protection de ligne onduleur
- Vérifier le différentiel 300mA type A et son déclenchement
- Vérifier les U_{OC}
- Vérifier U_{AC}
- Vérifier si besoin le calibre et la position du disjoncteur de tête de protection de l'installation existante

2.6. Vérification et procédure de Mise en service

- Mettre en service l'interrupteur DC
- Mettre en service le disjoncteur AC
- Vérifier les alarmes de l'onduleur
- Vérifier l'accrochage de l'onduleur sur le réseau
- Vérifier que le compteur énergie verte (optionnel) compte
- Vérifier que le compteur GRD tourne à l'envers et décompte
- Vérifier le décrochage de l'onduleur lors de la perte du réseau
- Relever l'index du compteur du GRD
- Remettre en service l'onduleur

2.7. Prévention des risques d'incendie

- Etude à disposition du ministère validée par le SPW (25 janvier 2013)
- Attente de validation par les 3 régions

2.8. Outillage

- Appareil photo numérique
- Boussole clinométrique
- Echelle en aluminium
- Echelle de toiture
- Visseuse



2.8. Outillage

- Pince à sertir MC3
- Pince à sertir MC4
- Pince à sertir TYGO
- Set de connexion
- Pince à dénuder automatique
- Pompe à cabochons
- Jeu de clé MC4
- Jeu de clés plates



MC3



MC4



Tygo

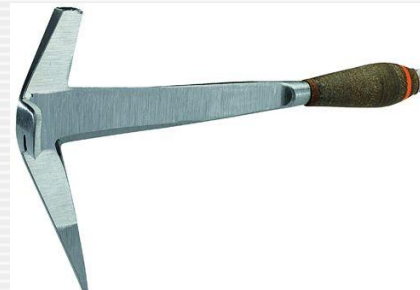
2.8. Outillage d'électricien

- Pince à dénuder automatique
- Pince ampèremétrique AC/DC
 - ✦ (1000V_{dc}, 40A_{dc})
- Mesureur de terre
- Mesureur d'isolement
- Fer à souder au gaz



2.8. Outillage de couvreur

- Enclumette
- Arrache clou
- Marteau
- Pied de biche
- Meuleuse
- Cisaille à main



2.8. Outillage de sécurité

- harnais
- Coulisseau multifonctionnel
- Corde
- Sangle et mousqueton
- Stop chute



2.8. Outillage de sécurité

- **Minimum légal pour un particulier souhaitant intervenir sur son toit**

- **E.P.I. - EQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE :**

- Harnais; longe, mousqueton, absorbeur d'énergie...

- ANCRAGE DE MUR MG3 (conforme EN795) :** Il s'agit d'un ancrage fixé au mur permettant (avec un accessoire spécifique) d'accrocher une échelle posée contre le mur et d'accrocher un équipement de protection individuelle (harnais...).

- ANCRAGE BAS DE TOIT (conforme EN795) :** Il s'agit d'un ancrage fixé à la toiture permettant d'accrocher un équipement de protection individuelle (harnais...) ainsi qu'un garde-corps ou un échafaudage pour couvreur.

- CROCHET DE SECURITE (conforme EN517) :** Il s'agit d'un ancrage fixé à la toiture permettant d'accrocher une échelle plate de couvreur et d'accrocher un équipement de protection individuelle (harnais...).

3.1. Réception et mise en service

- Généralités
- Respect du Règlement Général des Installations Electriques
- Respect du Synergrid C10/11 et C10/26
- Dossier technique

3.2.1. R.G.I.E.

- Générateur Photovoltaïque ≤ 750 V
- DPCDR 300 mA type A (dispositif de protection à courant différentiel résiduel)
- Résistance de dispersion de terre $\leq 30\Omega$
- Résistance d'isolement ≥ 500 k Ω
- Dossier technique (schéma unifilaire et d'implantation)
- Disjoncteur pour le circuit spécifique
- Sectionnement automatique de l'onduleur
- Marquage MID ou Européen du compteur d'énergie verte optionnel
- (visibilité de marquage après installation)
- Procès Verbal de la réception de l'installation par un O.A.

3.2.2.Synergrid C10/11

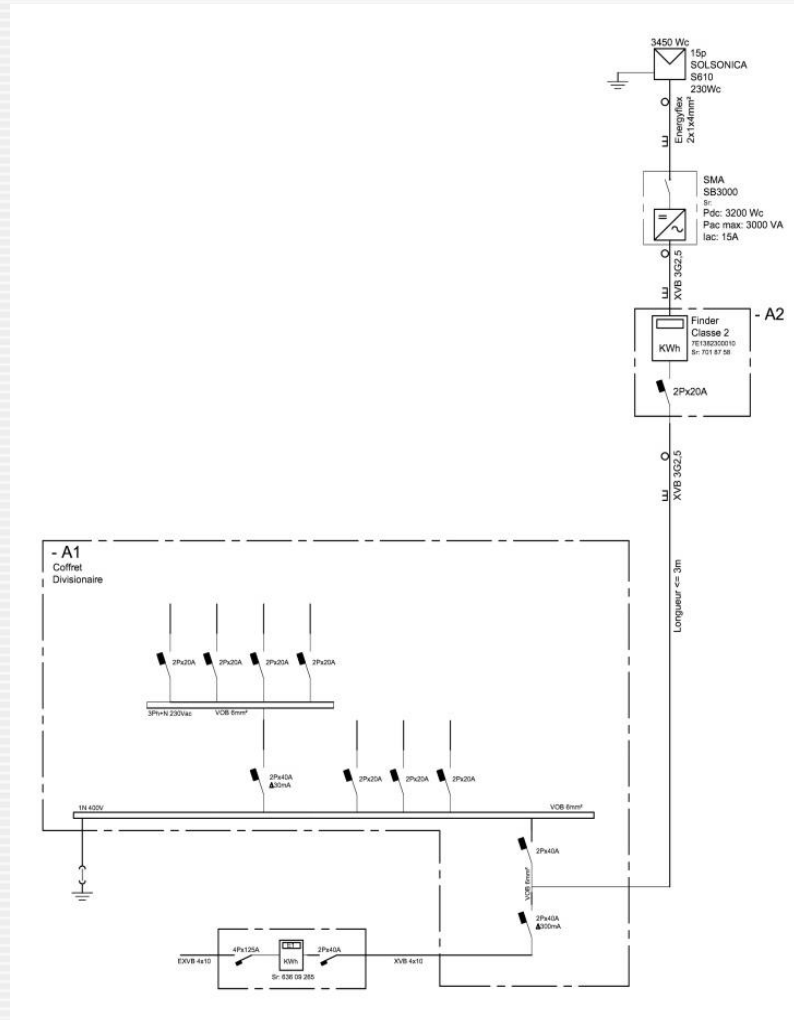
- Raccordement monophasé pour P_{ac} max onduleur ≤ 5 kVA
- Raccordement multiphases
 - P_{ac} max onduleur ≤ 10 kVA
 - max 5 kVA / phase
 - Recommandation: répartir la puissance de production de manière uniforme par phase
 - Limites de tension: $80\% \leq U_{ac (230V)} \leq 110\%$
 - Limite de fréquences: $47,5 \leq f_{(50Hz)} \leq 50,2$
 - **Dispositif de sectionnement automatique**

3.2.3. Document normatif

- STS 72-1
- <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Publications/files/STS/STS-72-1-systemes-photovoltaïques.pdf>

3.2.4. Dossier technique

○ Schéma Unifilaire



3.2.4. Dossier technique

- Schéma de position



3.2.4. Dossier technique

- Fiches techniques du matériel
- Modules
- Onduleurs
- Compteur énergie verte

3.2.4. Dossier technique

- Fiches techniques du matériel
- Modules

module photovoltaïque à haute efficacité
XG60P



Module composé de 60 cellules solaires polycristallines de 156x156 mm XG156 directement produites par XG GROUP

Familles de puissance (de 215 à 235 Wc)

Châssis en aluminium anodisé capable de satisfaire les plus hauts standards qualitatifs en fait de stabilité et résistance à la corrosion

Présence de 3 diodes bypass pour minimiser la perte de puissance due à d'éventuels phénomènes d'ombre et d'endommagement (sûreté contre l'effet « hot spot »)

Verre trempé frontal et couverture postérieure capable de garantir l'adéquation aux plus sévères standards mécaniques et électriques

Transparent version disponible

Certification TÜV – CEI EN 61215 & CEI EN 61730-2 (max voltage: 1000Vdc – application Class A)

Boîte de terminaison 105x60x30 mm, câbles avec connexion rapide

5 ans de garantie du produit

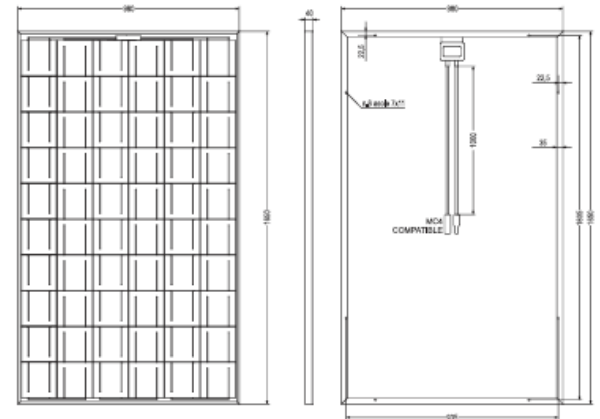
25 ans de garantie de rendement de 80% minimum

12 ans de garantie de rendement de 90% minimum (en accord avec les conditions déclarées par le constructeur)



module photovoltaïque à haute efficacité

XG60P



Puissance nominale (Pmp)	Wc	215	220	225	230	235
Nr de cellules	n.	60 connectées en série				
Tolérance par rapport à Pmp dans les flash-list	%	±1				
Courant de court-circuit (Isc)	A	7,97	8,16	8,28	8,38	8,45
Tension de circuit ouvert (Voc)	V	36,79	37,05	37,25	37,50	38,25
Tension au point max de puissance (Vmp)	V	30,07	30,14	30,25	30,31	30,41
Courant au point de max puissance (Imp)	A	7,15	7,20	7,44	7,59	7,73
Tension max de système	V	1000				
Emballage	pieces	from 2 to 30 modules				
Dimensions (système-externe) pallet de 30 modules	mm	1050 x 1730 x 1430 h				
Poids	kg	22				
Coefficient de température de la courant de court-circuit α _{sc}	%/°C	0,095				
Coefficient de température de la tension de circuit ouvert β	%/°C	-0,36				
Coefficient de température de la puissance max γ	%/°C	-0,40				
NOCT	°C	44,18				
Certification		TÜV – IEC 61215, IEC 61730-2 1000Vdc – Class A				
Efficacité totale du module	%	13,3	13,8	13,9	14,2	14,5

Note: Les valeurs publiées se réfèrent aux conditions d'intensité lumineuse égale à 1000 W/m², masse d'air AM 1.5 et température de la cellule à 25 ± 2°C



X GROUP spa
via dell'Artigianato, Z. I.
36020 Verzo di S. Pietro Viminario PD - Italy
Tel. +39 0429 718044 Fax +39 0429 718015
info@groupspa.it www.groupspa.it



X GROUP spa è un'azienda del gruppo fotovoltaico XG GROUP, il più grande produttore italiano di moduli fotovoltaici. XG GROUP è un'azienda del gruppo fotovoltaico XG GROUP, il più grande produttore italiano di moduli fotovoltaici.

3.2.4. Dossier technique

- Certificats
- Modules



TÜV INTERCERT
Group of TÜV SÜD

CERTIFICATE

Certificate No. 11-PPV-0000608/06-TIC

WE HEREBY CERTIFY THAT THE PHOTOVOLTAIC MODULES WITH THE MODEL

XG60P & XG72P
(Tested Type)

And with Types extended for similarity*
- See Annex -

MANUFACTURING & LICENSE HOLDER
XGROUP S.P.A.
Via Dell'Artiglianato, Z.I., 35020 Vanzo di San Pietro Viminario (PD) - Italy

IS IN COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS OF
IEC 61215 : 2005
Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval &
EN 61730-1 / EN 61730-2 : 2007
Photovoltaic (PV) module safety qualification

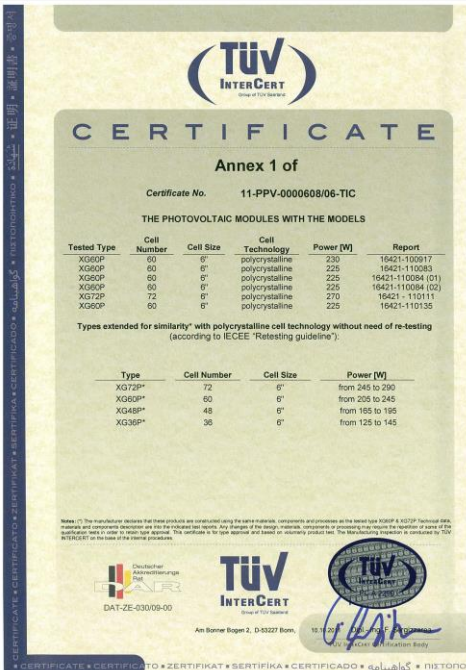
To be used in plants at a total voltage up to 1000 Vdc (Application Class A)
AS RESULT OF THE TEST IN OUR APPOINTED LABORATORY
EA ACCREDITED LABORATORY N° 0192

REPORT No. TIC-PVQ01-16421-100917, TIC-PS201-16421-100917
TIC-PVQ01-16421-110083, TIC-PS201-16421-110083
TIC-PVQ01-16421-110084, TIC-PS201-16421-110084
TIC-PVQ02-16421-110084, TIC-PS202-16421-110084
TIC-PVQ01-16421-110111, TIC-PS201-16421-110111
TIC-PVQ01-16421-110135, TIC-PS201-16421-110135

Expiring date: 09.10.2016
(Provided that the testing base continues unchanged)

Notes: (*) The manufacturer declares that these products are constructed using the same materials, components and processes as the tested type XG60P & XG72P. Further details are available on request for the manufacturer's technical data sheets related to the relevant test series. The manufacturer's quality management system is certified in compliance with the requirements of the applicable standards in order to ensure the quality of the products. This certificate is for the applicant and based on information provided by the manufacturer. The manufacturer's responsibility is to ensure the compliance of the products with the requirements of the applicable standards.

DAT-ZE-0309/00
An Banner Bogen 2, D-83227 Barm, 10.10.2016
TUV INTERCERT
Group of TÜV SÜD



TÜV INTERCERT
Group of TÜV SÜD

CERTIFICATE

Annex 1 of

Certificate No. 11-PPV-0000608/06-TIC

THE PHOTOVOLTAIC MODULES WITH THE MODELS

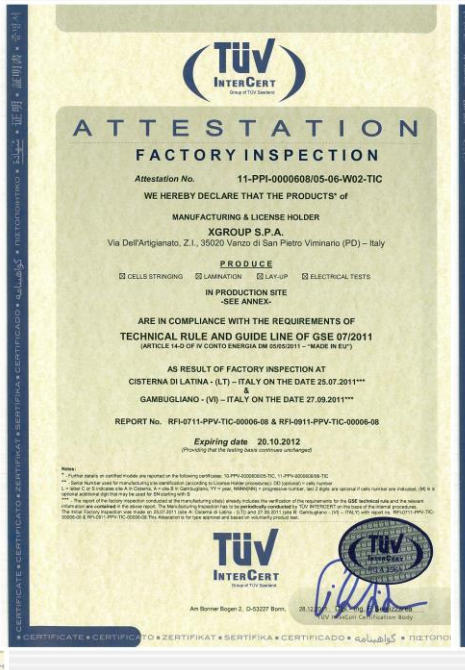
Tested Type	Cell Number	Cell Size	Cell Technology	Power [W]	Report
XG60P	60	6"	polycrystalline	230	16421-100917
XG60P	60	6"	polycrystalline	225	16421-110083
XG60P	60	6"	polycrystalline	225	16421-110084 (01)
XG60P	60	6"	polycrystalline	225	16421-110084 (02)
XG72P	72	6"	polycrystalline	270	16421-110111
XG60P	60	6"	polycrystalline	225	16421-110135

Types extended for similarity* with polycrystalline cell technology without need of re-testing (according to IEC6E "Retesting guideline").

Type	Cell Number	Cell Size	Power [W]
XG72P*	72	6"	from 245 to 290
XG60P*	60	6"	from 205 to 245
XG48P*	48	6"	from 155 to 195
XG36P*	36	6"	from 125 to 145

Notes: (*) The manufacturer declares that these products are constructed using the same materials, components and processes as the tested type XG60P & XG72P. Further details are available on request for the manufacturer's technical data sheets related to the relevant test series. The manufacturer's quality management system is certified in compliance with the requirements of the applicable standards in order to ensure the quality of the products. This certificate is for the applicant and based on information provided by the manufacturer. The manufacturer's responsibility is to ensure the compliance of the products with the requirements of the applicable standards.

DAT-ZE-0309/00
An Banner Bogen 2, D-83227 Barm, 10.10.2016
TUV INTERCERT
Group of TÜV SÜD



TÜV INTERCERT
Group of TÜV SÜD

ATTESTATION
FACTORY INSPECTION

Attestation No. 11-PPV-0000608/05-06-W02-TIC

WE HEREBY DECLARE THAT THE PRODUCTS* OF

MANUFACTURING & LICENSE HOLDER
XGROUP S.P.A.
Via Dell'Artiglianato, Z.I., 35020 Vanzo di San Pietro Viminario (PD) - Italy

PRODUCE
 CELLS STRINGING LAMINATION LAY-UP ELECTRICAL TESTS

IN PRODUCTION SITE
- SEE ANNEX -

ARE IN COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS OF
TECHNICAL RULE AND GUIDE LINE OF GSE 07/2011
(ARTICLE 14.0 OF IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)

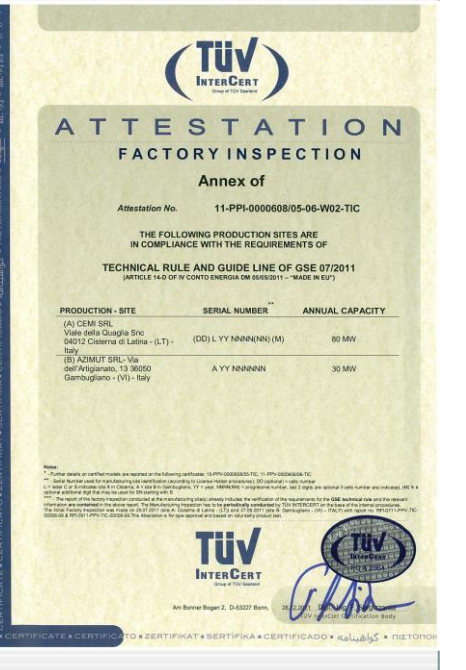
AS RESULT OF FACTORY INSPECTION AT
CISTERNA DI LATINA - (LT) - ITALY ON THE DATE 28.07.2011**
GAMBULLIANO - (VI) - ITALY ON THE DATE 27.09.2011***

REPORT No. RFI-0711-PPV-TIC-00006-05 & RFI-0911-PPV-TIC-00006-08

Expiring date: 20.10.2012
(Provided that the testing base continues unchanged)

Notes:
* Further details on certificate models are reported on the following certificate: 10-PPV-0000007-TIC, 11-PPV-0000008-TIC
** Date of the factory inspection for the verification of the compliance with the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
*** Date of the factory inspection for the verification of the compliance with the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
**** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
***** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
***** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
***** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)

DAT-ZE-0309/00
An Banner Bogen 2, D-83227 Barm, 20.10.2012
TUV INTERCERT
Group of TÜV SÜD



TÜV INTERCERT
Group of TÜV SÜD

ATTESTATION
FACTORY INSPECTION

Annex of

Attestation No. 11-PPV-0000608/05-06-W02-TIC

THE FOLLOWING PRODUCTION SITES ARE
IN COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS OF
TECHNICAL RULE AND GUIDE LINE OF GSE 07/2011
(ARTICLE 14.0 OF IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)

PRODUCTION - SITE	SERIAL NUMBER	ANNUAL CAPACITY
(A) CEM SRL Viale della Giuglia 510 04012 Cisterna di Latina - (LT) - Italy	(DD) L YY NNNNN(N) (M)	80 MW
(B) AZIMUT SRL - Via dell'Artiglianato, 13 35020 Gambugliano - (VI) - Italy	A YY NNNNN	30 MW

Notes:
* Further details on certificate models are reported on the following certificate: 10-PPV-0000007-TIC, 11-PPV-0000008-TIC
** Date of the factory inspection for the verification of the compliance with the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
*** Date of the factory inspection for the verification of the compliance with the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
**** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
***** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
***** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)
***** The report of the factory inspection conducted at the manufacturing site, already includes the verification of the requirements of the technical rule and guide line of GSE 07/2011 (Article 14.0 of IL CONTO ENERGIA DM 05602/11 - MADE IN EU*)

DAT-ZE-0309/00
An Banner Bogen 2, D-83227 Barm, 20.10.2012
TUV INTERCERT
Group of TÜV SÜD

3.2.4. Dossier technique

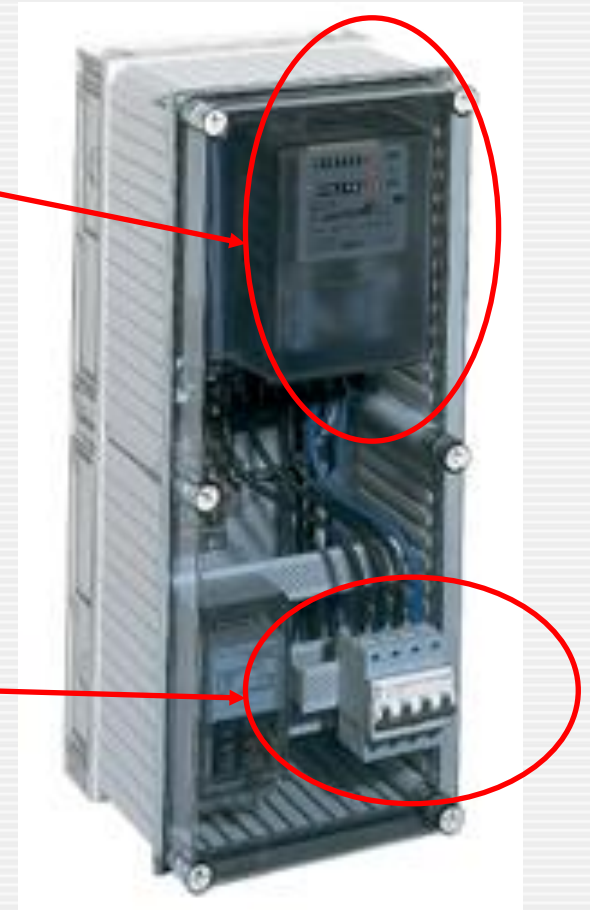
- Certificat
- Onduleur



3.2.5.a. Eléments clés du système photovoltaïque

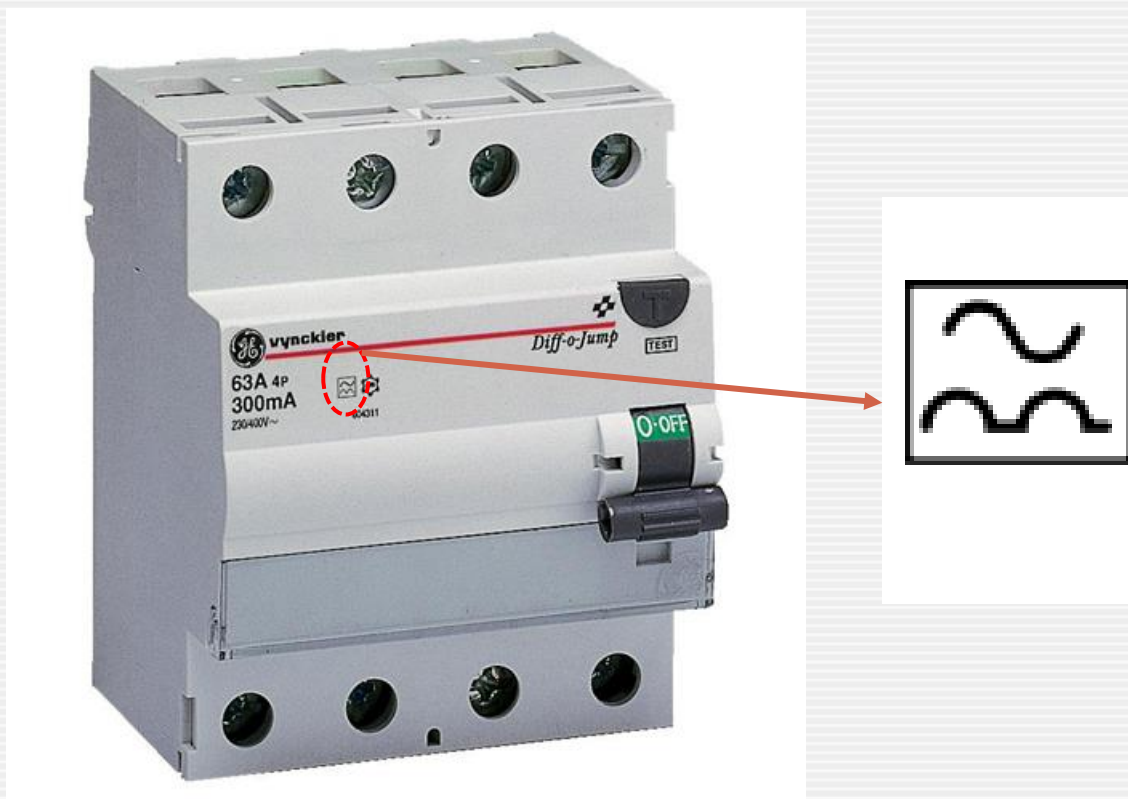
- Compteur du GRD
- type de réseau
- Uni-horaire
- Bi-horaire

- Disjoncteur du GRD
- calibre



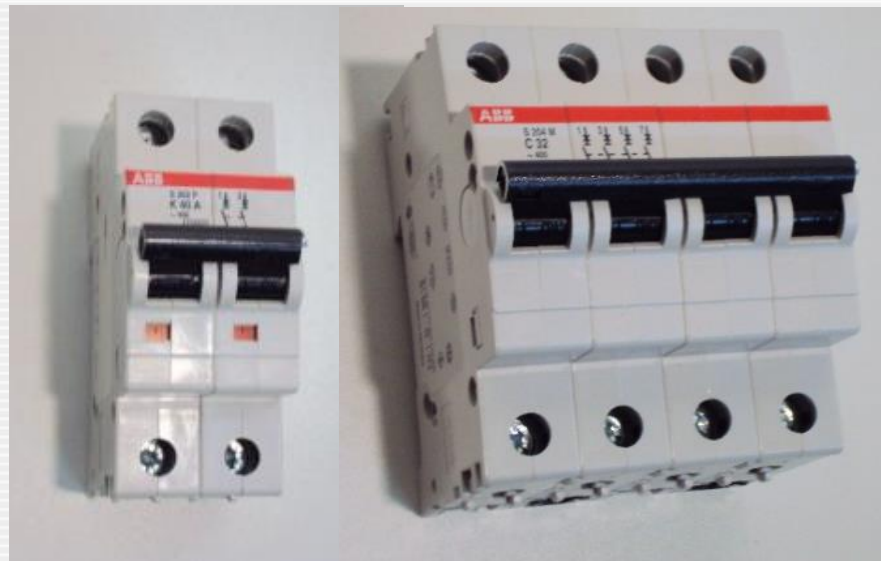
3.2.5.b. Eléments clés du système photovoltaïque

- Coffret divisionnaire
- DPCDR 300 mA type A (au moins sur la partie PV)



3.2.5.b. Eléments clés du système photovoltaïque

- Disjoncteur de l'extension de l'installation
- Intensité nominale (calibre préconisé par le fabricant de l'onduleur)
- Dans le cas de plusieurs onduleurs il est préconisé de placer un disjoncteur par onduleur



3.2.5.c. Eléments clés du système photovoltaïque

- Compteur d'énergie verte
- Mono, tri ou tétrapolaire
- Marquage MID ou Européen
 - (visibilité de marquage après installation)



3.2.5.c. Eléments clés du système photovoltaïque

- Certificat
- Compteur d'énergie verte

finder Série 7E - Compteurs d'énergie

Caractéristiques

Compteur d'énergie (kWh)
 Monophasé avec écran à affichage mécanique
 Type 7E.12 10Q25A - largeur 2 modules
 Type 7E.13 5Q25A - largeur 1 module
 Type 7E.16 10Q65A - largeur 2 modules
 • Conforme aux normes EN 62053-21 et IEC 62053-21
 • Homologation PTB
 • Physikalisch-Technisches Bundesamt
 • Précision Classe 1 / B
 • Catégorie de protection I
 • Sortie électrode d'impulsion (sortie transistor collecteur ouvert) pour le contrôle à distance de l'énergie selon DIN 43864, utilisable pour la liaison du compteur à un système de gestion centralisé
 • Accessoires : caches bornes amovibles anti-falsification
 • Dimensions réduites
 • Montage sur rail 35 mm (EN 60715)
 • Version avec directive MID sur demande (seulement 50 Hz)

	7E.12.8.230.0002	7E.13.8.230.00x0	7E.16.8.230.00x0
• Courant nominal 10 A (D2 A Maximum) • Monophasé 230 V AC • largeur 35 mm			
• Courant nominal 5 A (D2 A Maximum) • Monophasé 230 V AC • largeur 17,5 mm			
• Courant nominal 10 A (D5 A Maximum) • Monophasé 230 V AC • largeur 35 mm			

Pour le schéma d'encastrement voir page 8

Caractéristiques	7E.12	7E.13	7E.16
Courant nominal / Courant Maximum mesuré A	10/25	5/32	10/65
Courant minimal mesuré A	0.04	0.02	0.04
Plage de mesure (dans la classe de précision) A	0.5...25	0.25...32	0.5...65
Courant maximum continu autorisé A	750 (10 ms)	960 (10 ms)	1950 (10 ms)
Tension d'alimentation (selon la classe de précision) U _N V AC	230	230	230
Plage de fonctionnement	(0.8...1.15)U _N	(0.8...1.15)U _N	(0.8...1.15)U _N
Fréquence Hz	50/60	50/60	50/60
Puissance absorbée W	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Ecran (hauteur chiffres 4 mm)	Compteur avec 6 chiffres, comptage décimal en rouge	Compteur avec 7 chiffres, comptage décimal en rouge	
Comptage maximal / comptage minimal kWh	999,999 9/0.1	999,999 9/0.1	999,999 9/0.1
LED - impulsions par kWh	2000	2000	1000
Caractéristiques sortie impulsion SO+/SO-			
Tension d'alimentation (externe) V DC	5...30	5...30	5...30
Courant Maximum mA	20	20	10
Courant minimal maximum à 30 V/25 °C µA	10	10	10
Impulsions par kWh	1000	1000	1000
Durée de l'impulsion ms	50	50	50
Résistance en série Ω	100	100	100
Largeur max. de câble de raccordement (SO+/SO-) mm	1000	1000	1000
Données techniques			
Classe de précision	1 / B	1 / B	1 / B
Température ambiante (dans la classe de précision) °C	-10...+55	-10...+55	-10...+55
Catégorie de protection	I	I	I
Degré de protection d'appareil/terminal	IP 50/IP 20	IP 50/IP 20	IP 50/IP 20
Homologations (selon les types)	CE	CE	PTB

finder Série 7E - Compteurs d'énergie

Codification

Exemple : compteur d'énergie 32 A/230 V AC, avec homologation PTB, précision classe 1, montage sur rail 35 mm (EN 60715). Accessoires disponibles : caches bornes anti-falsification.

7 E . 1 3 . 8 . 2 3 0 . 0 0 0 0

Série
 Fonction
 1 = Monophasé
 2 = Monophasé avec écran digital
 3 = Triphasé
 4 = Triphasé avec écran digital
 5 = Triphasé avec écran digital pour utilisation avec transformateur de courant
 Courant
 2 = 25 A
 3 = 32 A
 6 = 65 A (jusqu'à 1500A, type 7E.56)
 Tension d'alimentation
 230 = 230 V AC 50/60 Hz
 400 = 3 x 230/400 V AC 50/60 Hz
 Type d'alimentation
 8 = AC 50/60 Hz
 Version spéciale
 0 = Standard
 1 = Version avec directive MID sur demande
 Variantes
 0 = Standard
 1 = Seulement kWh [7E.23]
 2 = Standard (seulement 7E.12)
 2 = Double tarif (seulement 7E.36, 7E.46)
 Versions réalisables / largeur
 7E.12.8.230.0002/35 mm
 7E.13.8.230.0000/17.5 mm
 7E.13.8.230.0010/17.5 mm
 7E.16.8.230.0000/35 mm
 7E.16.8.230.0010/35 mm
 7E.23.8.230.0000/17.5 mm
 7E.23.8.230.0001/17.5 mm
 7E.23.8.230.0010/17.5 mm
 7E.36.8.400.0000/70 mm
 7E.36.8.400.0010/70 mm
 7E.36.8.400.0002/70 mm
 7E.36.8.400.0012/70 mm
 7E.46.8.400.0002/70 mm
 7E.46.8.400.0012/70 mm
 7E.56.8.400.0000/70 mm
 7E.56.8.400.0010/70 mm

Caractéristiques générales

	7E.12, 7E.13, 7E.16, 7E.23	7E.36, 7E.46, 7E.56
Isolément EN 62053-21	230	250
Tension nominale d'isolement V	N	N
Catégorie de surtension	6	6
Isolément bornes d'alimentation et sorties SO+/SO- phases adjacentes kW (1.2/50 µs)	4000	4000
Isolément bornes d'alimentation et sorties SO+/SO- V AC phases adjacentes	—	4000
Catégorie de protection	II	II
Caractéristiques CEM	Normes de référence	
Décharge électrostatique au contact	EN 61000-4-2	8 kV
Décharge électrostatique dans l'air	EN 61000-4-2	15 kV (13 kV type 7E.23)
Champ électromagnétique par radiofréquence (80...1000)MHz	EN 61000-4-3	10 V/m
Transitions rapides (durée 5-50 ns, 5 kHz) sur les bornes d'alimentation	EN 61000-4-4	Classe 4 (4 kV)
Surge (1.2/50 µs) sur les bornes d'alimentation	EN 61000-4-5	Classe 4 (2 kV)
Surge (1.2/50 µs) sur les sorties SO+/SO-	EN 61000-4-5	Classe 4 (4 kV)
Perturbation par radiofréquence de mode commun (0.15...80 MHz) sur l'alimentation	EN 61000-4-6	Classe 3 (1 kV)
Perturbation par radiofréquence de mode commun (0.15...80 MHz) sur l'alimentation	EN 61000-4-6	10 V
Émissions conduites et rayonnées	EN 55022	Classe B
Degré de pollution	2	
Résistance aux vibrations (10...60)Hz	mm	0,075
Résistance aux vibrations du compteur mécanique interne (10...500)Hz	B	2
Résistance aux chocs g/18 ms	30	
Résistance aux chocs du compteur mécanique interne g/18 ms	350	
Puissance dissipée dans l'ambiance		
à vide	W	0.4
au courant maximum	W	1.5
Bornes d'alimentation		
Capacité de connexion maxi des bornes		
H rigide	mm ²	1...6
H souple	mm ²	0.75...4
AWG		18...12
Nm		1.5...2
⊗ Couple de serrage pour IEC		
Via		
SO+/SO-		
Capacité de connexion maxi des bornes		
H rigide	mm ²	2.5
H souple	mm ²	1.5
AWG		14
Nm		0.5
⊗ Couple de serrage pour IEC		
Via		
M4 Positive No. 1, Phillips No. 1, Flat No. 1		
M3 Positive No. 1, Phillips No. 1, Flat No. 1		
M4 Positive No. 1, Phillips No. 1, Flat No. 1		

3.2.5.d. Eléments clés du système photovoltaïque

- L'onduleur
- Norme VDE 0126
- Laboratoire accrédité ISO 17025
- P_{ac} max onduleur ≤ 5 kVA (si non raccordement en multiphase)

3.2.5.d. Eléments clés du système photovoltaïque

○ L'onduleur

Récapitulatif:

Le tableau ci-dessous donne quelques exemples de puissance maximale AC (chiffres en VA) d'installations de production décentralisée qui (ne) sont (pas) considérées par les GRD comme des petites installations (hypothèse : raccordement triphasé au réseau) :

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Considéré comme une « petite installation » ?
3000	3000	3000	OUI
1000+2000	3000	4000	OUI
0	5000	5000	OUI
0	0	5000	OUI
0	0	4000+4000	NON, car le déséquilibre entre phases peut dépasser 5 kVA
0	0	6000	NON, car le déséquilibre entre phases peut dépasser 5 kVA.
2000	2000	6000	NON, car le déséquilibre entre phases peut dépasser 5 kVA (p.ex. si l'injection est interrompue sur la phase 1 ou 2)
2000	2000	3000+3000	NON, car le déséquilibre entre phases peut dépasser 5 kVA (p.ex. si l'injection est interrompue sur la phase 1 ou 2)

3.2.5.e. Eléments clés du système photovoltaïque

- Les modules
- Mettre un maximum de modules en série
- Générateur Photovoltaïque $\leq 750 \text{ V}$
- Respecter les tensions d'entrée de l'onduleur
- Respecter le courant d'entrée de l'onduleur

3.2.5.f. Eléments clés du système photovoltaïque

- La signalétique
- Identifier distinctement les composants PV (DC et AC)
- Repérer les conducteurs DC et mentionner la présence permanente de tension
- Mettre les inscriptions “Ne pas déconnecter en charge”
- Mettre les pictogrammes aux endroits judicieux

3.2.6. Eléments clés du système photovoltaïque

- RGIE
- Chapitre 7.112 du livre 1
- Section 7.112.1 Domaine d'application
- Section 7.112.2 Mesures spécifiques
- Section 7.112.3 Essais et mesures
- Section 7. 112.4 Rapports



3.2.6. Eléments clés du système photovoltaïque

- RGIE
- Chapitre 7.112 du livre 1
- 7.112.1 Domaine d'application



Section 7.112.1. Domaine d'application

Les prescriptions générales des autres parties de ce Livre sont applicables aux installations et emplacements spéciaux traités dans ce *chapitre 7.112*. Les prescriptions du présent chapitre complètent ces prescriptions générales.

Les prescriptions du présent chapitre s'appliquent aux installations photovoltaïques domestiques à basse tension (≤ 10 kVA).

3.2.6. Eléments clés du système photovoltaïque

- RGIE
- Chapitre 7.112 du livre 1
- 7.112.2 Mesures spécifiques

Section 7.112.2. Mesures spécifiques

Les mesures spécifiques suivantes sont d'application:

- mettre à la disposition à toute personne concernée qui peut les consulter les éléments mentionnés dans la *section 9.1.2.* concernant les installations photovoltaïques domestiques à basse tension;
- le repérage des conducteurs en courant continu et des conducteurs actifs en courant alternatif;
- la présence des panneaux d'avertissement des dangers liés à l'électricité, complétés par les indications suivantes: « *Ne pas déconnecter en charge* » et « *Installation électrique toujours sous tension* » ou équivalentes, placées en des endroits judicieux;
- la mise à la terre, sauf si interdit par le fabricant, des cadres métalliques des modules et leurs structures par un conducteur de protection dont la section est au moins équivalente à celle du conducteur de protection de l'alimentation en courant alternatif avec au minimum une section égale à:
 - 2.5 mm² si il comporte une protection mécanique;
 - 4 mm² si il ne comporte pas de protection mécanique.



3.2.6. Eléments clés du système photovoltaïque

- RGIE
- Chapitre 7.112 du livre 1
- 7.112.3 Essais et mesures



Section 7.112.3. Essais et mesures

Lors du contrôle de conformité (*chapitre 6.4.*) ou de la visite de contrôle (*chapitre 6.5.*) d'une installation photovoltaïque domestique à basse tension, les mesures et les essais effectués par l'organisme agréé visé au *chapitre 6.3.* concernent également:

- la coupure du système automatique de sectionnement par manque de tension du réseau de distribution (moins de 5 secondes) et l'absence de production photovoltaïque sur le réseau de distribution tant que la tension de ce dernier ne réapparaît pas;
- la coupure automatique de l'alimentation dans le cadre de la protection contre les chocs électriques par contacts indirects:
 - a. contrôle du fonctionnement des dispositifs de protection à courant différentiel résiduel via leur propre bouton de test;
 - b. contrôle des boucles de défaut et du raccordement correct des dispositifs de protection à courant différentiel résiduel via la création d'un courant de défaut de minimum une fois la sensibilité nominale de l'appareil.

3.2.6. Eléments clés du système photovoltaïque

- RGIE
- Chapitre 7.112 du livre 1
- 7. 112.4 Rapports



Section 7.112.4. Rapports

Le rapport de contrôle de conformité (*sous-section 6.4.6.4.*) ou de visite de contrôle (*sous-section 6.5.7.2.*) d'une installation photovoltaïque domestique comporte aussi les données suivantes:

- le nombre et la puissance nominale des modules photovoltaïques installés;
- le nombre, le type, le numéro de série et la puissance a.c. maximale du (des) onduleur(s) installé(s).

3.2.6. La réception de l'installation

○ Installation PV \Rightarrow +1 circuit \Rightarrow extension importante



RECEPTION par un O.A.

O.A. remplira son Procès verbal de réception
et la demande de raccordement sur le réseau

3.2.7. Mise en service

- Précédée de l'envoi des documents au GRD
- Informer le GRD de la mise en service de l'installation
- Transmettre toutes les informations nécessaires
- La réinjection n'est autorisée qu'après réception de l'installation par un O.A.

3.3. Les problèmes couramment rencontrés

- L'intensité nominale du DPCDR est de 40A alors que celle du disjoncteur du GRD est de 50 ou 63A (en monophasé)
- Le bouton du circuit test du DPCDR est inopérant

3.3. Les problèmes couramment rencontrés

- Dépassement de la puissance de réinjection
- En triphasé, si la U_{ac} est élevée, il y a risque de mise en défaut de l'onduleur par surtension



~~Ex: onduleur de 5000 Wc~~

2 onduleurs de 2500 Wc (1/ phase)

3.4. Les GRD

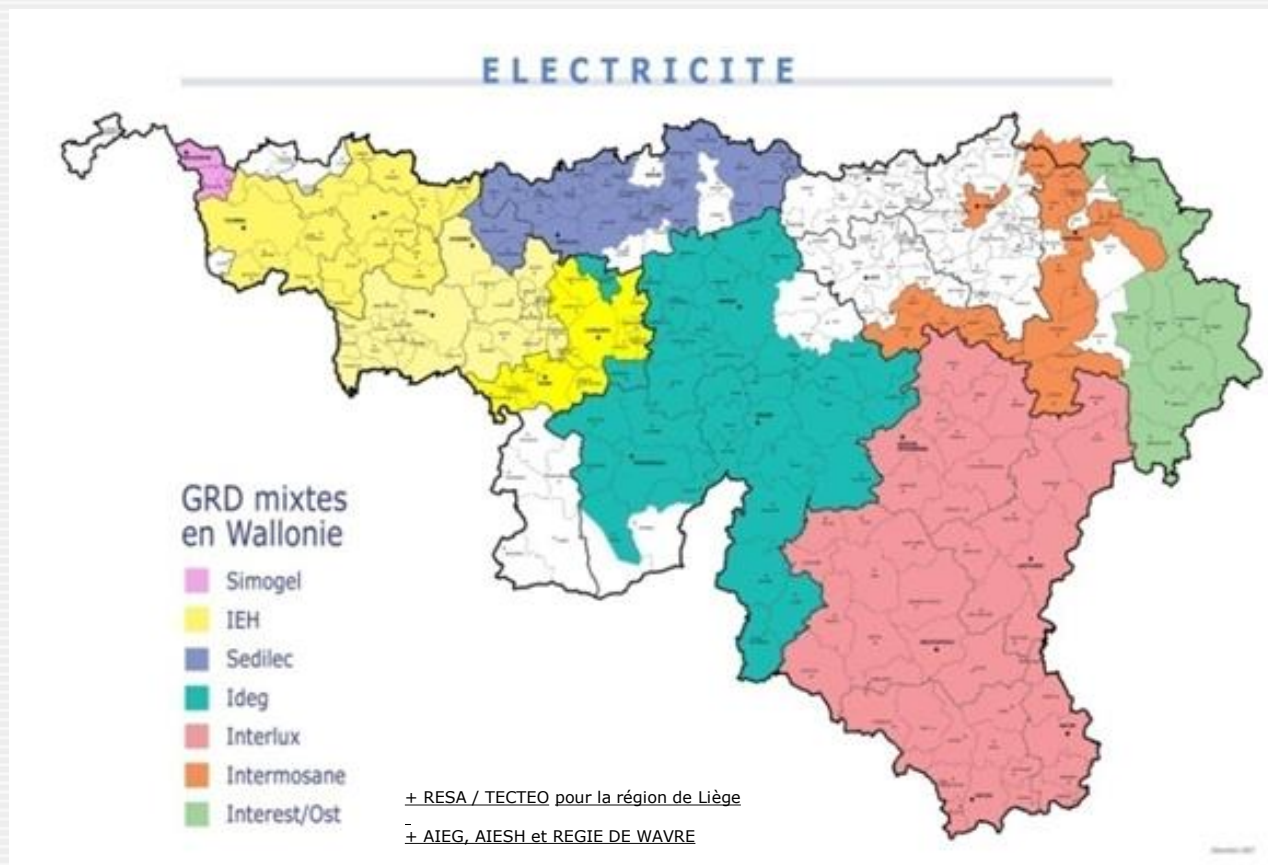
http://www.synergrid.be/index.cfm?PageID=17002&language_code=FRA

Aperçu des GRD en Belgique

- ✓ En Wallonie: ORES, Tecteo (Resa), Régie de Wavre, AIESH et AIEG
- ✓ En Région de Bruxelles-Capitale : SIBELGA est l'unique gestionnaire de réseau de distribution
- ✓ En Flandre : Eandis et Infrax se partagent le territoire flamand

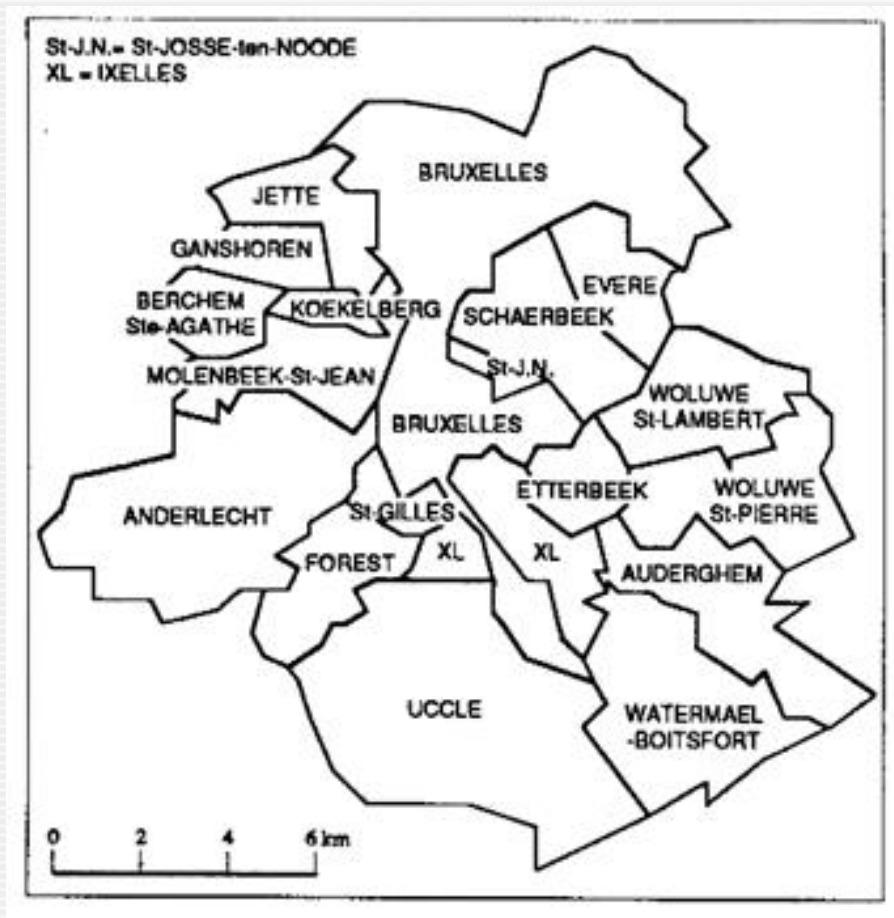
3.4.1. Les GRD en Belgique

○ Wallonie



3.4.2. Les GRD en Belgique

- Bruxelles



3.4.3. Les GRD en Belgique

○ Flandre



4. Dossier Commercial

○ Devis type

INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE							
Etude Type							
Coordonnées du client							
Coordonnées du chantier							
date:							
Nr	Designation	Marque	Ref	U	Qté	PU htva	Phtvac
	module photovoltaïque			p			0
	onduleur 1			p			0
	onduleur 2			p			0
	onduleur 3			p			0
	crochet de toiture tulle			p			0
	crochet de toiture ardoise			p			0
	tirefonds			p			0
	rail longueur 5m			p			0
	clame de prolongation			p			0
	boulons fixation crochet-rail			p			0
	boulons fixation rail-clame			p			0
	clame terminale			p			0
	clame intermédiaire			p			0
	câble S1ZZ-F 6 mm²			m			0
	compteur vert mono			p			0
	compteur vert tétra			p			0
	disjoncteur 2p x16A			p			0
	disjoncteur 3p x20A			p			0
	disjoncteur tétra 3 p+Nx20A			p			0
	coffret 18 mod			p			0
	câble xvb 3g2,5			m			0
	câble xvb 5g2,5			m			0
	main d'oeuvre			h			0
	réception			fft			0

Options					
extension de garantie				fft	
supervision				p	
interrupteur différentiel 2Px40A 300mA				p	
interrupteur différentiel 4Px40A 300mA				p	
mise en conformité de la terre				fft	
parasurtenseur				p	

4. Dossier Commercial

- Conditions générales de vente
- Champs d'application
- Offres et commandes
- Contenu de services de l'entrepreneur et modalités d'exécution
- Livraison, agrégation, réception
- Prix des services et suppléments
- Paiements
- Réserve de propriété

4. Dossier Commercial

- Garanties et responsabilités de l'entrepreneur
- Garanties et responsabilités du client
- Cession et sous-traitances
- force majeure – Cas fortuit – imprévision
- Protection de la vie privée
- Résiliation
- Divers
- Droit applicable et juridiction compétente

4. Notice d'instructions pour l'utilisateur

- Notice d'utilisation de l'onduleur



MASTERVOLT

USER'S AND INSTALLATION MANUAL / GEBROUKERS- EN INSTALLATIEHANDLEIDING
BEDIENUNGS- UND INSTALLATIONSANLEITUNG / MANUEL UTILISATEURS ET D'INSTALLATION
MANUAL DEL USUARIO Y DE INSTALACION / MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Sunmaster XS4300-3200-2000

Convertisseur solaire connexion réseau





MASTERVOLT
Snijdersbergweg 93,
1105 AN Amsterdam
Pays-Bas
Tel.: +31-20-3422100
Fax.: +31-20-6971006
www.mastervolt.com

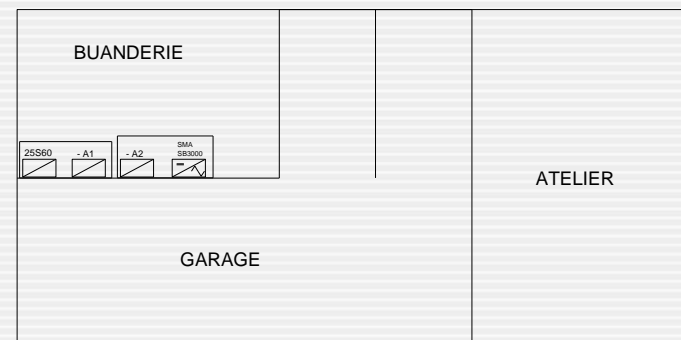
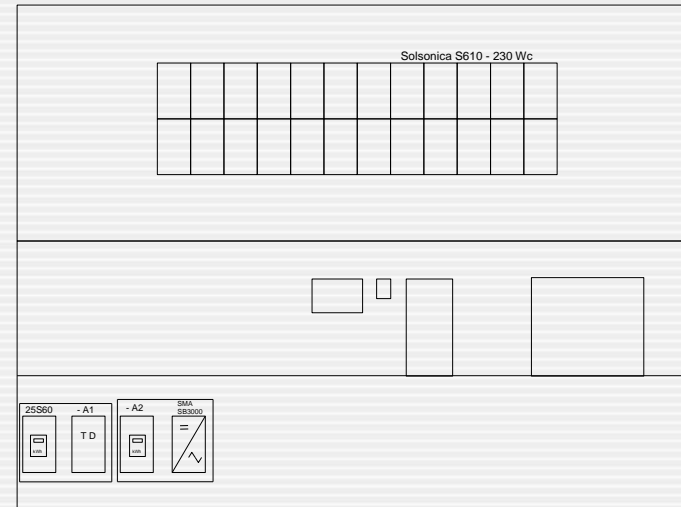
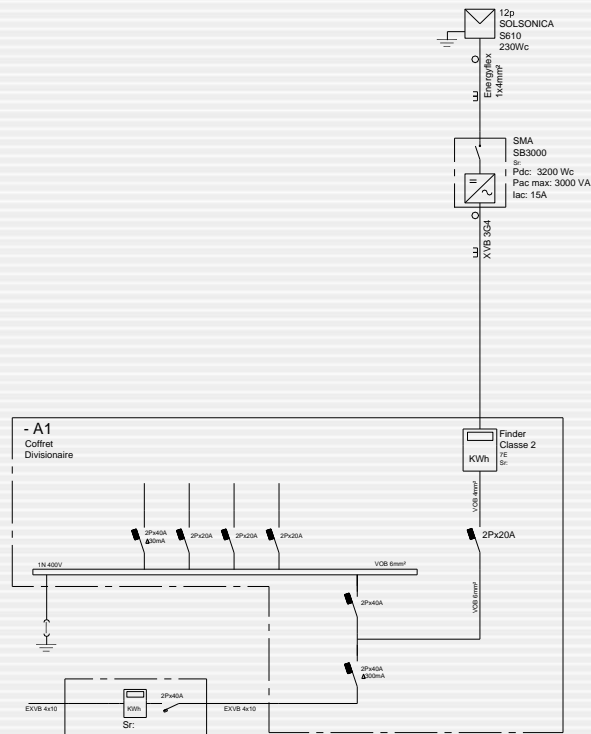


ENGLISH:	PAGE 1
NEDERLANDS:	PAGINA 33
DEUTSCH:	SEITE 81
FRANÇAIS:	PAGINA 89
CASTELLANO:	PAGINA 117
ITALIANO:	PAGINA 145

Copyright © 2011 Mastervolt, v 1.2 Octobre 2011

4. Schémas AS BUILT

- Schéma unifilaire
- Schéma d'implantation



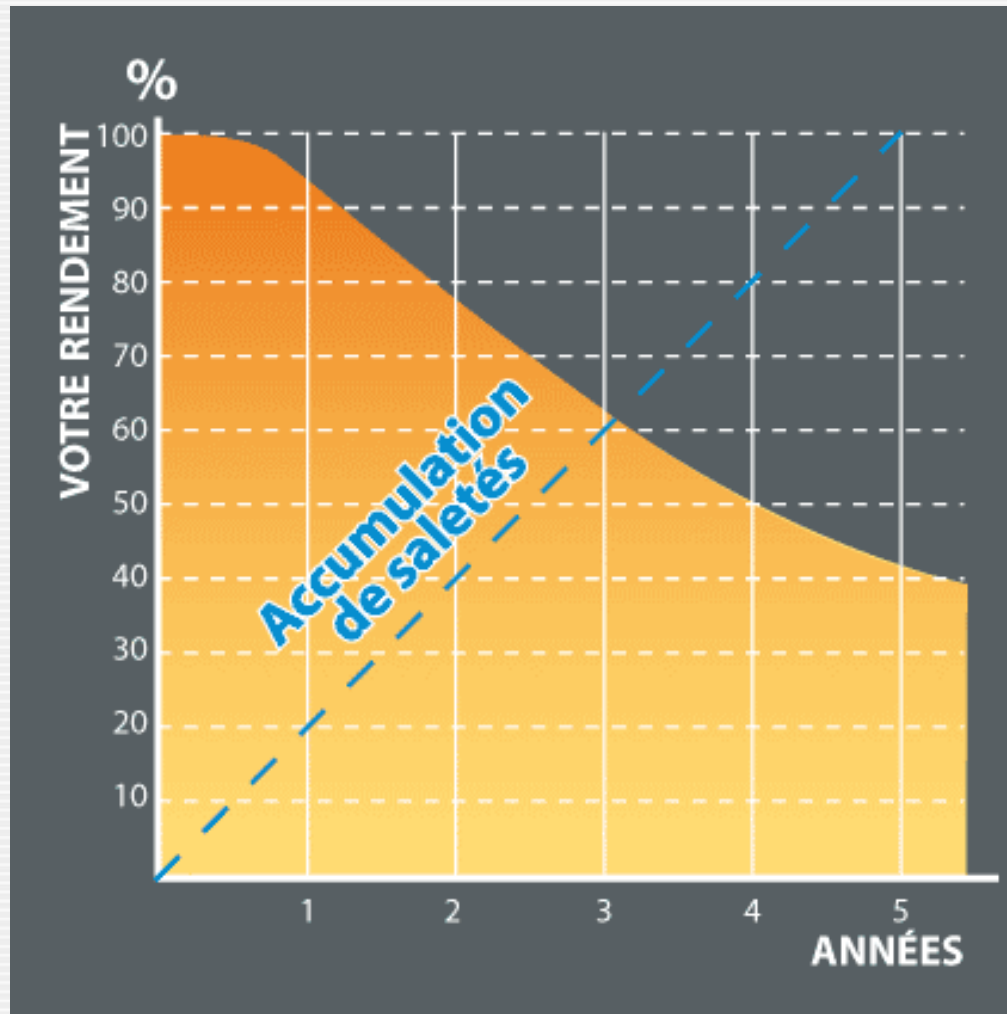
4.1. Transfert de l'installation

- Dossier:
- Facture et garanties
- PV de l'O.A.
- Données techniques et estimation de la production annuelle
- Fiches techniques des constituants, mode d'emploi, certificats de conformité

4.1. Transfert de l'installation

- Dossier (suite):
- Photos avant et après le chantier
- Documents administratifs pour la réinjection sur le réseau
- Documents administratifs pour la demande de CV et la liste des acheteurs
- Check list des pannes et directives
- Check list de l'entretien de l'installation

4.2.1.a. Maintenance et entretien sur la toiture



4.2.1.a. Maintenance et entretien sur la toiture

- Nettoyage des modules
- Arrêter et déconnecter l'installation
- Nettoyage des modules à l'eau claire (de pluie)
- Pas de nettoyeur Haute Pression
- Pas de détergents classiques mais des produits adaptés
- Vérification de l'état général des modules (étanchéité, oxydation ou échauffement des cellules, déchirement du tedlar, ...)

4.2.1.a. Maintenance et entretien sur la toiture



4.2.1.a. Maintenance et entretien sur la toiture

- Kit de lavage



4.2.1.b. Maintenance et entretien sur la toiture

- Ancrage des modules
- Fixation des modules
- Fixation des crochets
- Fixation des câbles

4.2.2. Maintenance et entretien sur la toiture

- Abords de l'installation
- Rehausse ou construction de bâtiment
- Croissance de la végétation
- Ajout de cheminée (évacuation des gaz de combustion, VMC, ...)

4.2.3. Maintenance et entretien dans le local technique

- Local technique
- Vérifier les U_{oc} /string avant connexion sur l'onduleur
- Dépoussiérage de l'onduleur
- Comparaison de la production avec d'autres installations similaires (même orientation, même situation géographique,...)
- Vérifier le bon fonctionnement du DPCDR

4.2.3. Maintenance et entretien dans le local technique

- Maintenance périodique
- Le nettoyage des modules est préconisé annuellement
- Il est préférable de le programmer à la fin de l'hiver, début du printemps
- Le propriétaire se doit de vérifier périodiquement:
 - les ouies de ventilation soit propres et bien dégagées. Si nécessaire il procèdera à leurs nettoyages.
 - L'état des alarmes et le bon fonctionnement de l'onduleur.
 - Le fonctionnement du compteur d'énergie verte

4.3. Monitoring

- Indication des performances globales de l'installation



Display déporté



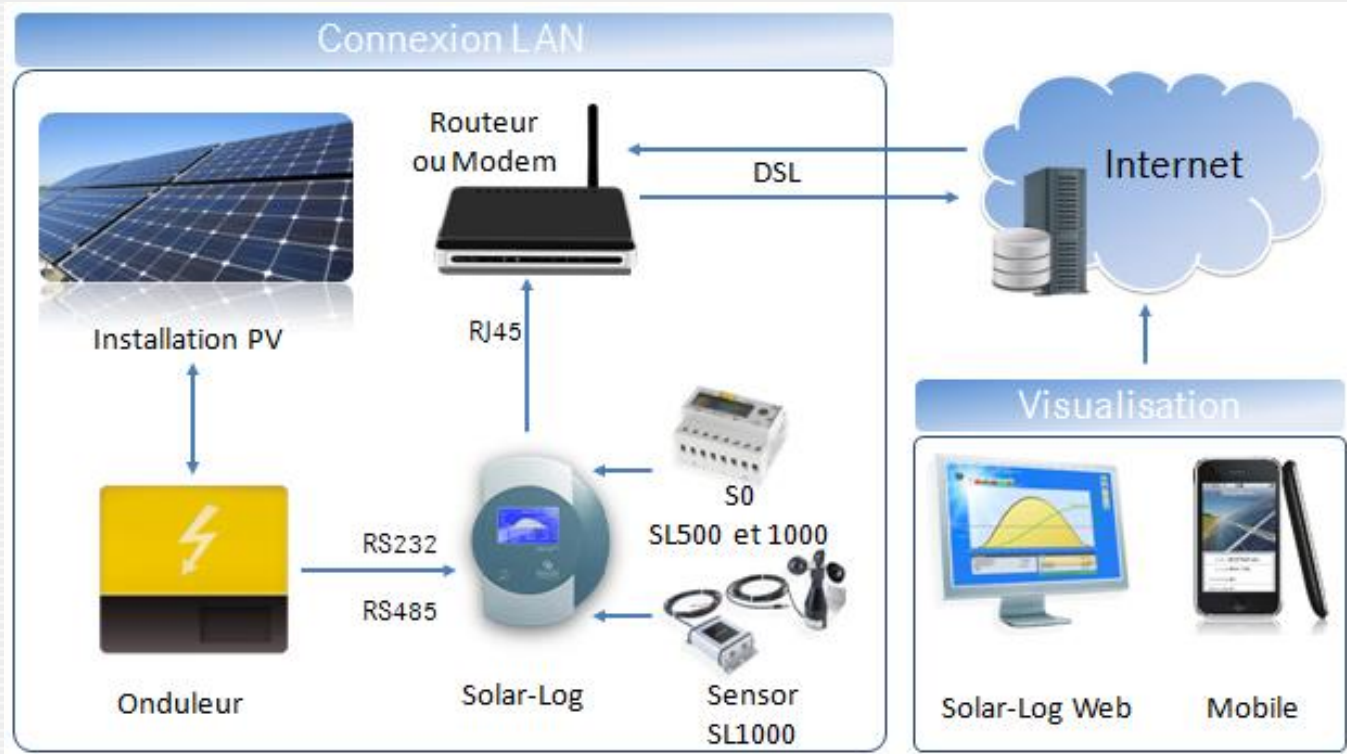
Transmission internet

Display intégré



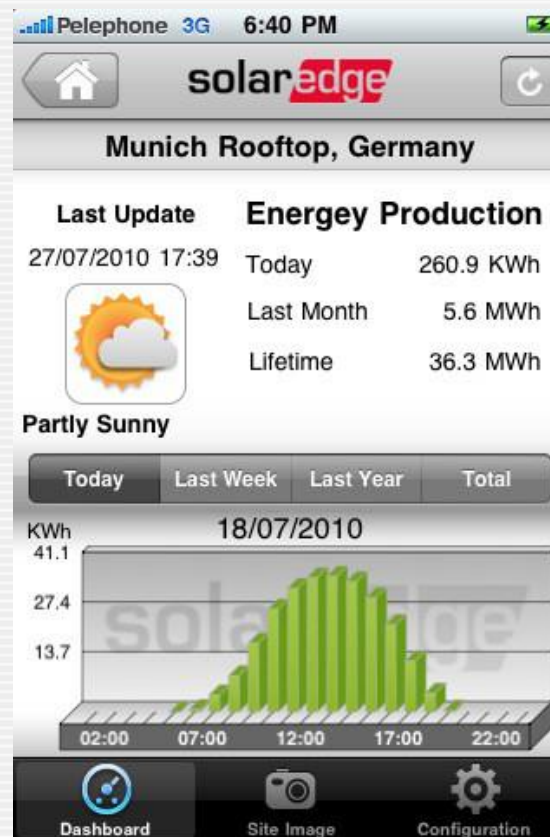
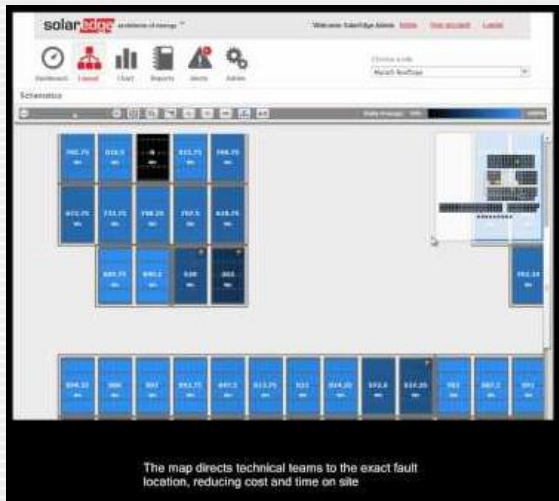
4.3. Monitoring

- Indication des performances globales de l'installation



4.3. Monitoring

- Indication des performances individuelles de chaque modules



4.3. Monitoring

- Possibilité de supervision à distance par l'installateur
- Rarement compatibles entre eux car les signaux et protocoles de communication sont différents.

4.4.1. Problèmes rencontrés

- Généralités
- Erreur de conception
- Erreur de montage
- Erreur lors de la mise en service
- Erreurs au cours de la maintenance

4.4.2. Erreurs classiques de conception

- Nombre de modules \longleftrightarrow onduleur
- Nombre de modules \longleftrightarrow dimensions de la toiture
- Ombrage
- Type de réseau (avec/sans neutre, mono-triphasé)
- Surtension AC (dimensions des câbles)

4.4.3. Erreurs classiques au montage

- Choix de l'endroit où on place l'onduleur
- Esthétisme des modules sur la toiture
- Débordement des modules
- Inversion du raccordement du compteur d'énergie verte
- Mauvais contact dans les connecteurs
- Porte-à-faux des attaches

4.4.3. Erreurs classiques au montage

- Lestage des modules en toiture plate
- Compatibilité des matériaux entre eux
- Manque de ventilation en pause intégrée

4.4.4. Erreurs classiques à la mise en service

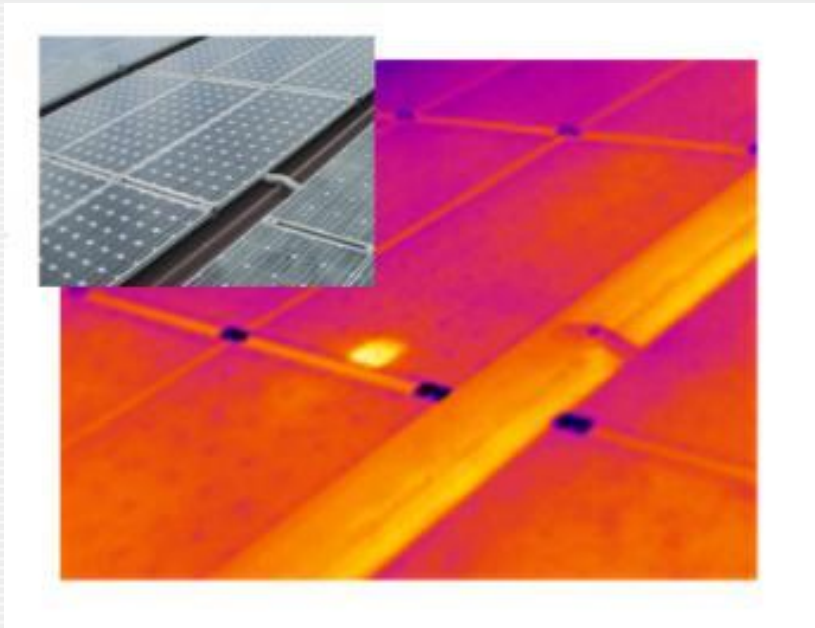
- Inversion des polarités cotés DC
- Inversion entre Phase et neutre coté AC
- Inversion entrée/ sortie du compteur énergie verte
- Pas de connection de l'onduleur lors du test du DPCCR

4.4.5. Erreurs classiques lors de la maintenance

- Nettoyage avec un nettoyeur haute pression
- Omettre le nettoyage des ouïes de ventilation
- Coupure du DC avant l'AC lors de la mise hors service
- Omettre la déconnection des câbles DC
- Si polarité à la terre, isoler les câbles entre eux
- Griffures à la surface vitrée des modules

4.5. Identification des pannes

L'imagerie thermographique (températures des cellules des modules, connecteurs, optimiseurs, microponduleurs)



4.5. Identification des pannes

Panne identifié	Identifiant(s)	Cause(s)
Tension d'entrée DC incorrecte	<ul style="list-style-type: none"> - Display de l'onduleur - Voltmètre 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvais contact des les connecteurs - Diode de by-pass défectueuse - Echauffement des modules - Optimiseur individuel en défaut
Baisse de production	<ul style="list-style-type: none"> - Display de l'onduleur - Compteur d'énergie verte - Caméra thermographique 	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement de l'onduleur - Echauffement des modules - Salissure ou ombrage - Diode de by-pass défectueuse
Déconnexion intempestive ou permanente de l'onduleur	<ul style="list-style-type: none"> - Display de l'onduleur - Voltmètre 	<ul style="list-style-type: none"> - Résistance d'isolement insuffisante - Fréquence ou tension du réseau hors tolérance - Mauvais contacts aux connecteurs
Compteur d'énergie verte en panne	<ul style="list-style-type: none"> - Display du compteur d'énergie verte ou témoin électronique 	<ul style="list-style-type: none"> - défection interne du compteur
Disjoncteur AC déclenche intempestivement	<ul style="list-style-type: none"> - Observation visuelle de la manette - Voltmètre 	<ul style="list-style-type: none"> - Température du local excessive
Panne du monitoring	<ul style="list-style-type: none"> - Display du monitoring 	<ul style="list-style-type: none"> - Communication interrompue ou interface défectueuse - Adresse IP modifiée - Problème électronique interne au monitoring

4.5. Identification des pannes

○ Notice de l'onduleur

DIAGNOSTIC DES PANNES

MASTERVOLT

6 DIAGNOSTIC DES PANNES

Si vous ne pouvez résoudre le problème à l'aide du tableau ci-dessous, consulter un installateur.

Error LED	Error Code	Signification	Que faire ?
Arrêt	NONE	Aucune erreur	Rien. Le convertisseur fonctionne normalement.
Arrêt		Radiation insuffisante	Rien. La radiation des modules PV est insuffisante (de nuit, par exemple).
Arrêt		Les modules PV ne génèrent pas d'énergie	Consulter un Installateur si l'écran n'affiche pas d'informations de jour. Le câblage entre les modules PV et le Sunmaster est peut-être défectueux.
Arrêt	WAIT 0:00	Démarrage.	Rien. Après que le Sunmaster ait été (re)connecté au réseau électrique CA, il vérifie la qualité du réseau CA avant de se remettre à fonctionner normalement. Cela peut prendre jusqu'à 5 minutes.
Arrêt	SOL1 LOW	Tension basse d'une des entrées Solar.	Rien. Condition normale au lever du soleil et au coucher du soleil. Consulter un Installateur si le problème persiste alors que la radiation des modules PV est suffisante.
Arrêt	COUNTRY (ou tout nom de pays)	(Le texte clignote) Le code pays n'a pas encore été sélectionné.	Détectionner le bon code pays. Se référer au Paragraphe 4.2.2.
Marche	TEMP HI	Température interne élevée du convertisseur.	Il se peut que la circulation d'air du Sunmaster soit obstruée. Se référer au Chapitre 3.3 relatif aux directives d'installation. Si le problème persiste, consulter un installateur.
Marche	SOL1 HIGH	Tension élevée d'une des entrées Solar	Contactez votre fournisseur.
Marche	NO GRID	Pas de connexion au réseau CA	Vérifier la connexion au réseau électrique CA. Vérifier le fusible dans l'armoire où se trouve le compteur.
Marche	ENS OFF	Erreur ENS	Erreur due à un dispositif de sécurité du réseau. La qualité du réseau est hors limites. Vérifier la connexion réseau (câblage CA de diamètre trop petit ou câbles trop longs, par exemple). Consulter un installateur.
Marche	G83 OFF	Erreur G83	Consulter un installateur.
Marche	VAC LOW	Tension CA basse	Tension trop basse du réseau CA. Consulter un installateur.
Marche	VAC HIGH	Tension CA élevée	Tension trop élevée du réseau CA. Consulter un installateur.
Marche	FAC LOW	Fréquence CA basse	Fréquence trop basse du réseau CA. Consulter un installateur.
Marche	FAC HIGH	Fréquence CA élevée	Tension trop élevée du réseau CA. Consulter un installateur.
Marche	INSULATION	Défaut d'isolement	Courant de fuite entre les modules PV et la terre. Consulter un installateur.
Clignotement rapide	NTC FAIL	Dispositif défectueux du Sunmaster.	Noter l'annonce de faute exactement. Consulter un installateur pour remplacement du Sunmaster.
Clignotement rapide	EF I2C FAIL		
Clignotement rapide	ENS FAIL		
Clignotement rapide	CB I2C FAIL		
Clignotement rapide	HW VAC FAC		
Clignotement rapide	HW RELAY		
Clignotement rapide	HW ERROR		
Clignotement rapide	1-9		

4.5.1.1 Identification des pannes

- Tension Uoc incorrecte

Mesurer la tension Uoc d'un module et la comparer avec la tension théorique adaptée en fonction de la température et le cas échéant de l'irradiation.

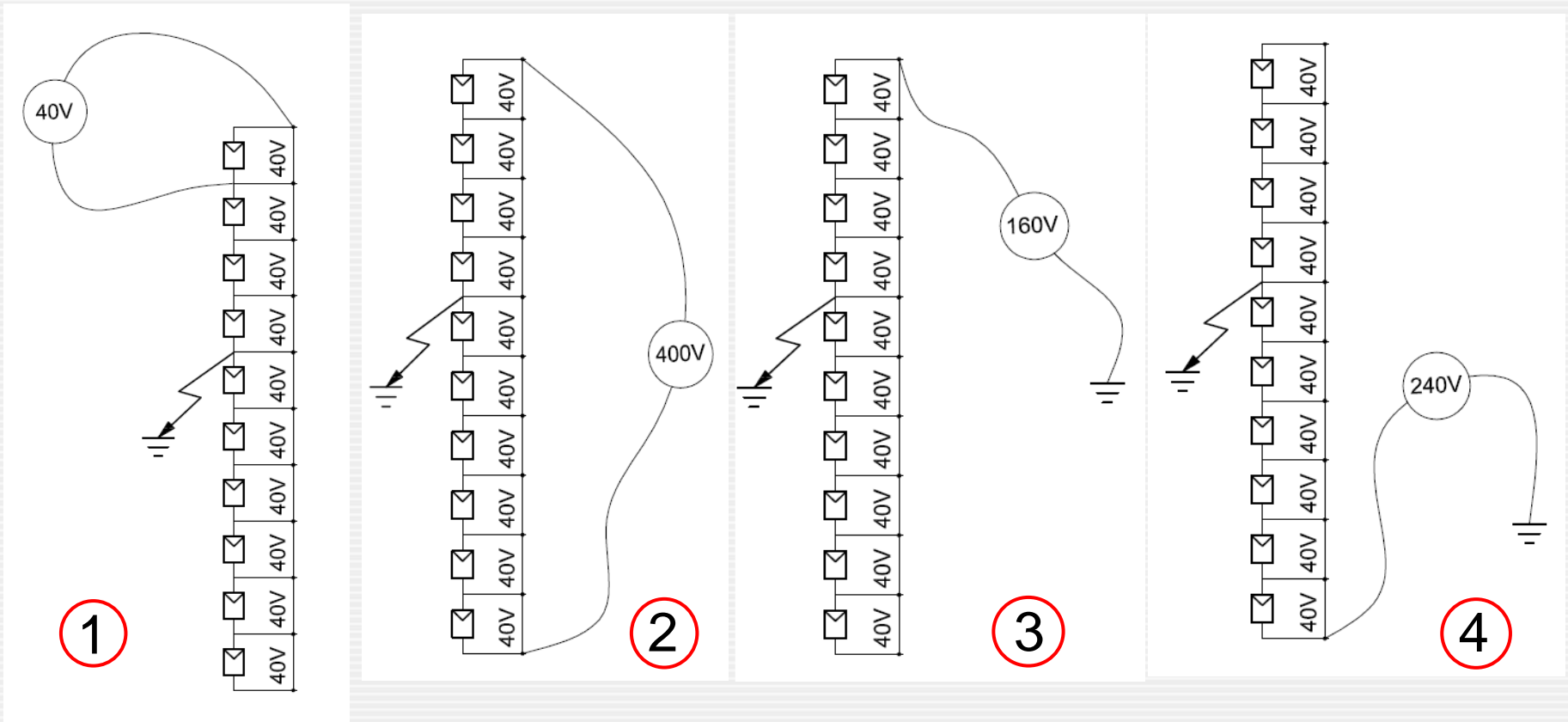
La tension correcte Uoc du string doit être le nombre de modules par string x Uoc mesurée.

Couper le string en 2, mesurer la tension Uoc de chacun des strings et la comparer avec le nombre de modules couplés.

Recommencer plusieurs fois l'opération.

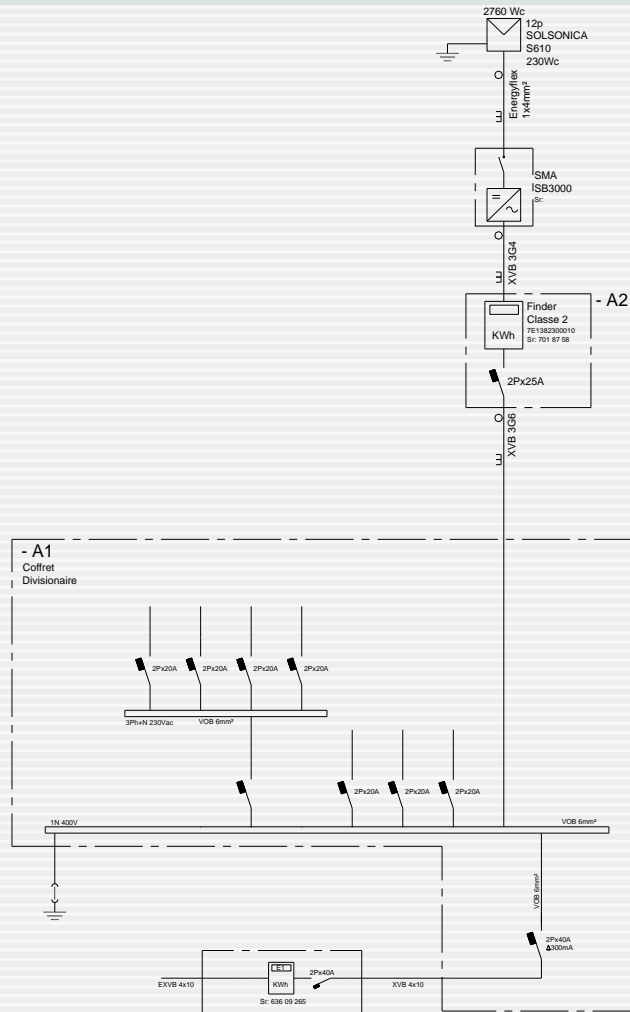
4.5.1.2. Identification des pannes

○ Défaut d'isolement côté DC



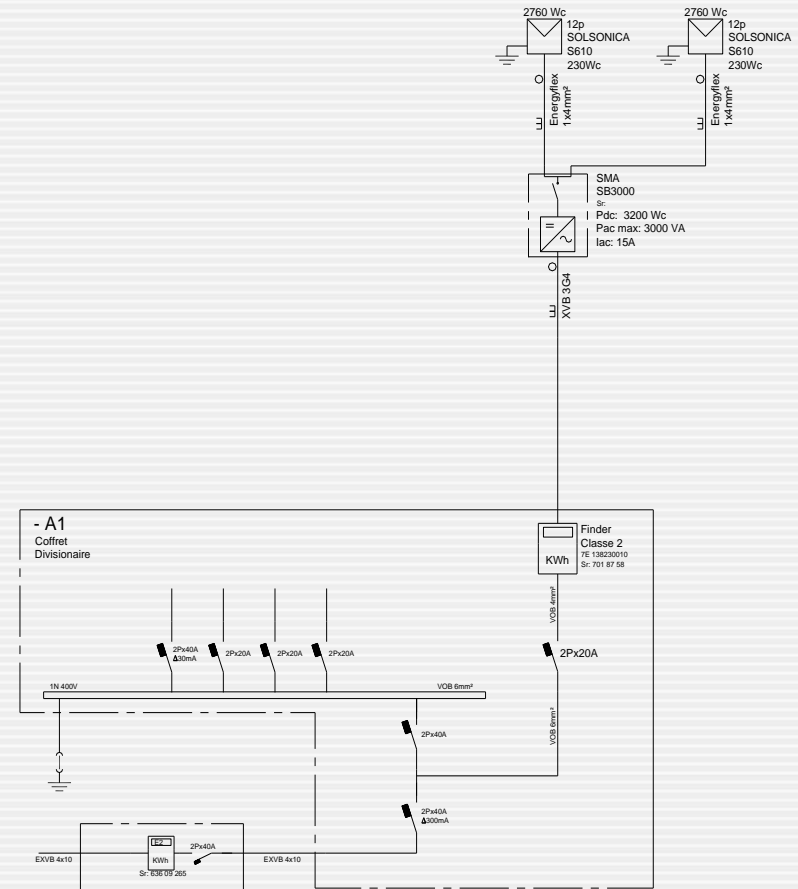
Auto-évaluation

○ Exercice 1



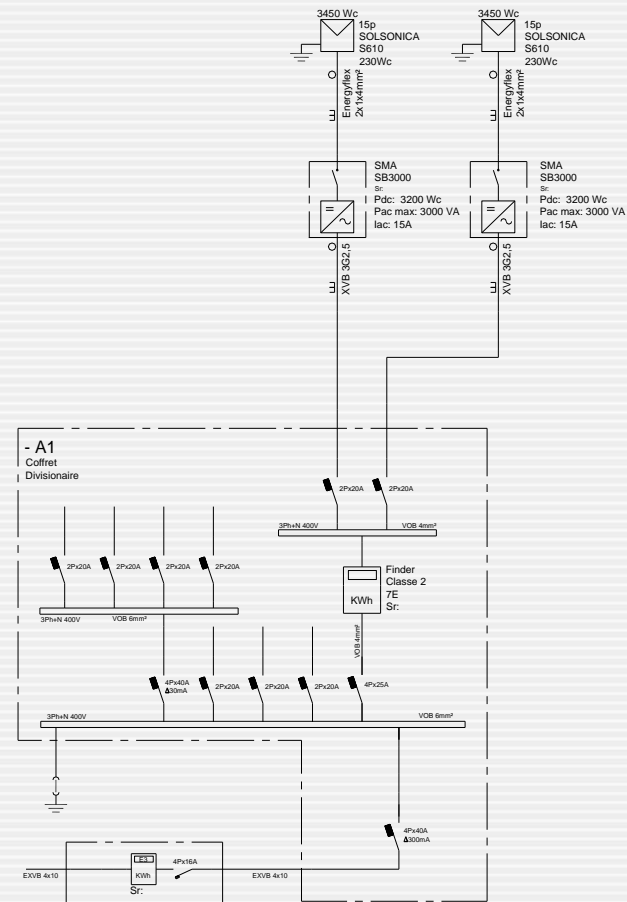
Auto-évaluation

○ Exercice 2



Auto-évaluation

○ Exercice 3



Auto-évaluation

○ Exercice 4

