

SEQUENCE DE REGLAGE / PARAMETRAGE			
Production d'énergie électrique en photovoltaïque		MELEC	3 heures
Secteur des bâtiments		DISTRIBUTION	
ACTIVITÉS	TÂCHES PROFESSIONNELLES		
A1 : Préparation des opérations de réalisation, de mise en service, de maintenance	T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple		
A1 : Préparation			
A5 : Communication	T 5-3 : conseiller le client, lui proposer une prestation complémentaire, une modification ou une amélioration		
Observation(s) éventuelle(s) :		X	Formative
			Potentiellement certificative BEP
			Potentiellement certificative BAC Pro

Document de travail



Nom : Prénom : Date :

Description du contexte:

Vous êtes nouvel embauché (habilité B1V) dans une entreprise qui installe des panneaux photovoltaïque chez les particuliers. Afin de vous former sur le principe de production de l'énergie électrique solaire, votre responsable (habilité **BR PV, B2V**) vous demande de l'accompagner sur un chantier d'extension d'une installation solaire, placée sur le local technique d'un client. Vous pourrez ainsi vous familiariser avec le matériel, lui proposer un projet d'extension avec le schéma de raccordement de l'installation.

Problématique professionnelle :

Quelles sont les risques liés à la production d'énergie électrique photovoltaïque ?

Quel est le matériel composant une installation photovoltaïque (PV) ?

Quelle est la fonction de l'appareillage dans une installation PV ?

Comment déterminer le nombre maximal de panneaux PV pour un onduleur ?

Comment relier les appareils d'une installation photovoltaïque ?

Ressources, matériels et/ou logiciels utilisés :

- Le matériel scolaire complet.
- Connaissances et Pré-requis sur les études de dossiers techniques.
- Une connexion internet (smartphone ou ordinateur)



On vous demande de :



- **Identifier** les risques liés au travail en hauteur et au domaine photovoltaïque.
- **Enoncer** les moyens de prévention liés aux risques du travail en hauteur.
- **Identifier** l'habilitation lié au domaine photovoltaïque.
- **Prendre** des côtes sur une installation existante.
- **Identifier** le matériel présent dans une installation photovoltaïque.
- **Connaître** la fonction du matériel installé.
- **Déterminer** le nombre maximal de panneau utilisable sur l'installation existante.
- **Proposer** le schéma de raccordement d'une installation.



Conseils :



Prendre connaissance de tout le sujet avant de répondre aux questions.

Utiliser tout votre savoir pour réaliser l'opération.

Être curieux et **chercher** les informations parmi les ressources mises à votre disposition.



Avant de commencer l'activité, avez-vous l'ensemble des ressources en votre possession ?

OUI

NON

Fiche d'évaluation – Découverte de la production photovoltaïque



Lire attentivement les critères d'évaluation de l'activité.



Evaluation des compétences BAC PRO MELEC



C1 Analyser les conditions de l'opération et son contexte

Les informations nécessaires sont recueillies

L'élève explique les risques liés au travail en hauteur et au photovoltaïque

Les risques professionnels sont évalués

L'élève explique les risques liés au travail en hauteur et au photovoltaïque

Les mesures de prévention de santé et sécurité au travail sont proposées

L'élève énonce les moyens de préventions

Les habilitations et certifications nécessaires à l'opération sont identifiées

L'élève a identifié l'habilitation du chargé d'intervention chaîne photovoltaïque

<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					

C3 Définir une installation à l'aide de solutions préétablies

La solution technique proposée répond au besoin du client et elle est pertinente

L'élève détermine correctement le nombre maxi de panneau PV compatible avec la toiture

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

C5 Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation

Les contrôles [visuels, caractéristiques ...] sont réalisés

L'élève complète correctement les plaques signalétiques [Panneau et Onduleur]

Les mesures [électriques, dimensionnelles, ...] sont réalisées

Les mesures dimensionnelles sont réalisées correctement

<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					

C10 Exploiter les outils numériques dans le contexte professionnel

La recherche d'information est faite avec pertinence

L'élève est autonome dans la recherche d'information

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

C11 Compléter les documents liés aux opérations

Les documents sont complétés ou modifiés correctement

L'élève complète le dossier en intégralité

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

C12 Communiquer entre professionnels sur l'opération

Les informations nécessaires à la communication [les contraintes des autres intervenants, les aléas rencontrés, les consignes de la hiérarchie, la préparation de la réunion de chantier ...] sont identifiées

L'élève a identifié correctement le matériel composant l'installation

Les contraintes techniques sont expliquées / Les contraintes techniques sont remontées à sa hiérarchie

L'élève a identifié correctement les connecteurs

Les choix technologiques sont argumentés

L'élève connaît la fonction des éléments composant l'installation PV

Les contraintes techniques liées à la performance énergétique de l'installation sont expliquées

L'élève réalise les calculs correctement pour déterminer les nbre maxi de panneaux

Les difficultés sont remontées à la hiérarchie

L'élève explique pourquoi il peut ou non raccorder les panneaux PV

<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					

Engagement:





Lors de cette activité, vous aurez besoin de consulter une ressource sur le photovoltaïque, pour cela flasher le QRcode suivant : <https://eqrcode.co/a/ht6Xiz>

1. ANALYSE DES RISQUES LIES AU TRAVAIL EN HAUTEUR



La conception d'une installation photovoltaïque nécessite d'intervenir en hauteur, un travail d'analyse des risques est donc indispensable. Il est donc important de **penser** le chantier dans son ensemble, d'**identifier** les dangers et de **prévoir** les solutions techniques d'intervention.



a. **Rappeler** les risques liés à une intervention en hauteur sur toiture.



b. **Sélectionner** les équipements de protection indispensables aux travaux sur toitures.



Kit harnais antichute



Kit de mise à la terre



Chaussures d'escalade



Chaussures de sécurité



Casque anti bruit



Ligne de vie



Vêtements de travail



Short d'escalade



Casque de sécurité



Casquette lunettes de soleil





c. Qu'est-il nécessaire de mettre en place au sol pour éviter les risques liés à la chute d'objets ?



c. Qu'est-il nécessaire de mettre en place sur les toits en pentes pour **sécuriser** l'intervention en hauteur ?

2. ANALYSE DES RISQUES LIES AU PHOTOVOLTAÏQUE



a. **Rappeler** l'ensemble des risques (immédiat ou différés) liés à la manutention, la pose et le raccordement d'une installation photovoltaïque.



b. Quelle est la norme qui définit les habilitations électriques nécessaire pour intervenir sur un ouvrage ou une installation électrique ?



c. En Basse Tension, **rappeler** le titre d'habilitation permettant à une personne d'assurer la fonction de chargé d'intervention générale photovoltaïque.

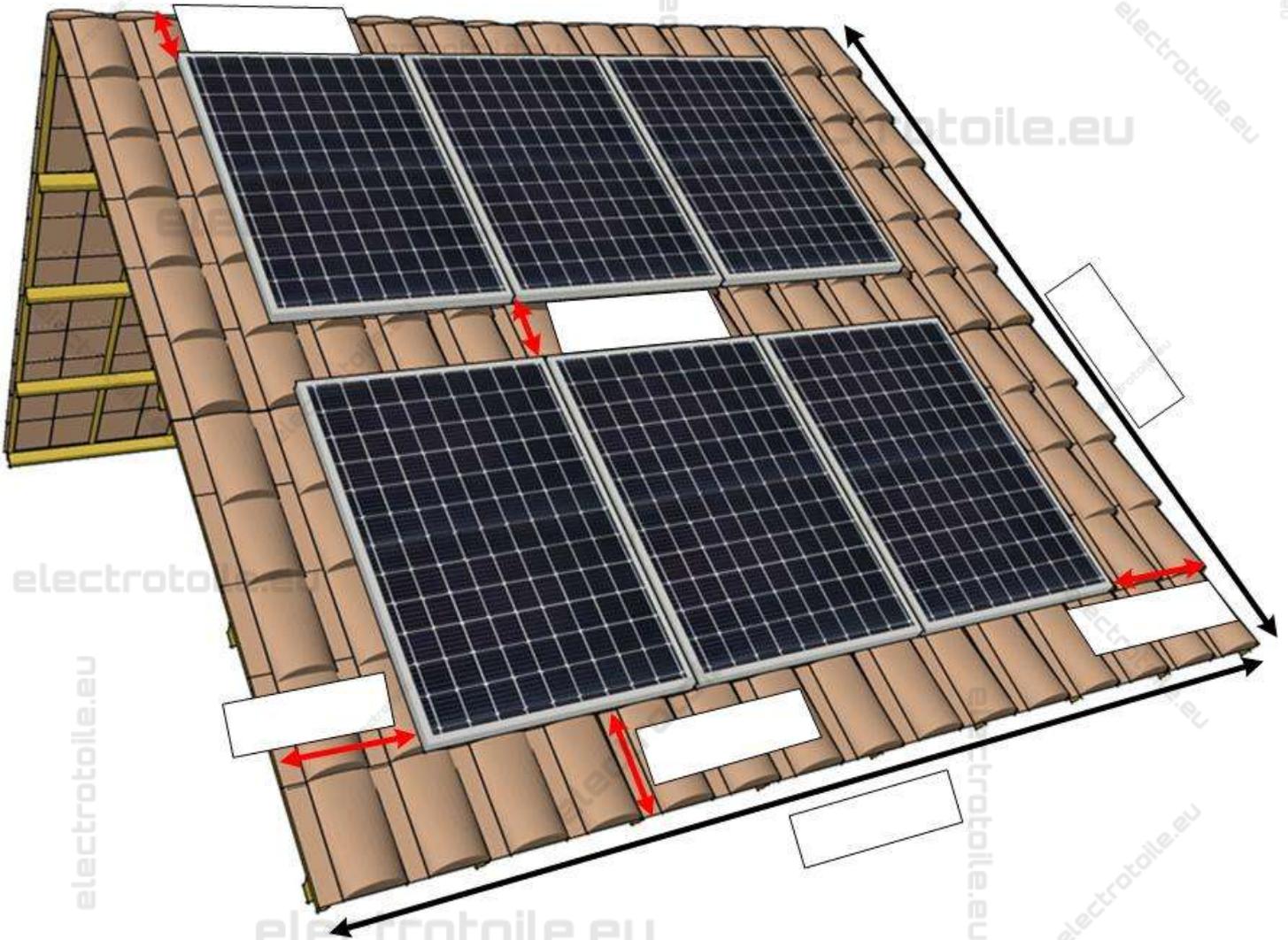


d. **Rappeler** les conditions ou opérations particulières liées aux photovoltaïque autorisées pour une personne n'ayant pas le titre d'habilitation cité précédemment.

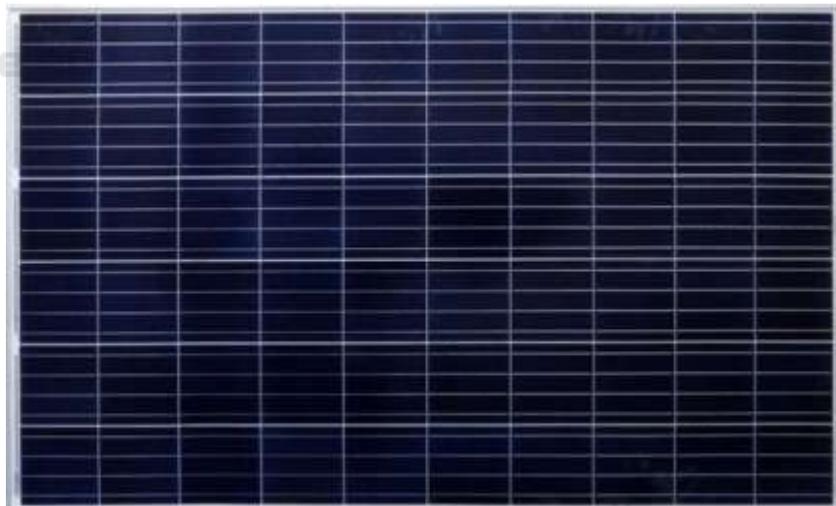
3. ANALYSE DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE EXISTANTE



a. Vous arrivez sur les lieux du chantier. Vous avez accès à la toiture du local technique du client, **prendre** les mesures demandées en centimètres et les **reporter** sur le plan ci-dessous.

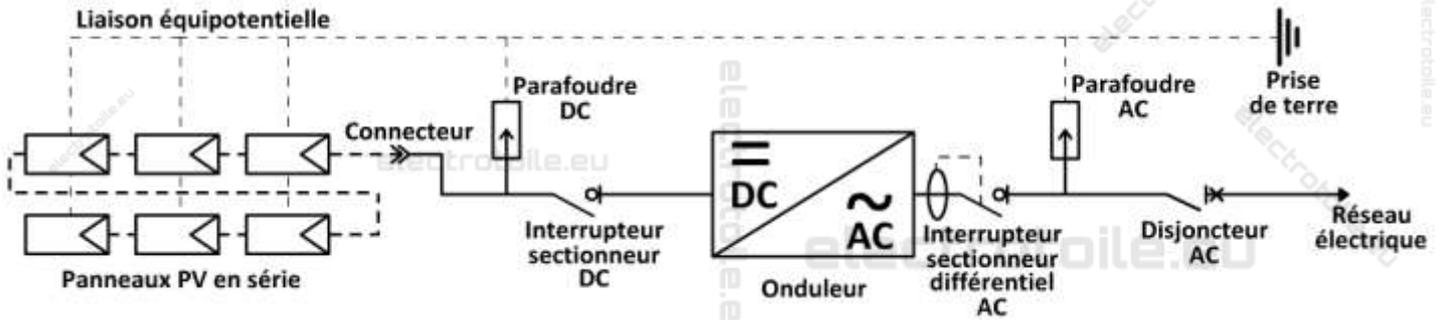


b. **Prendre** les mesures d'un panneau photovoltaïque et **reporter** les côtes en centimètres sur l'image ci-dessous.

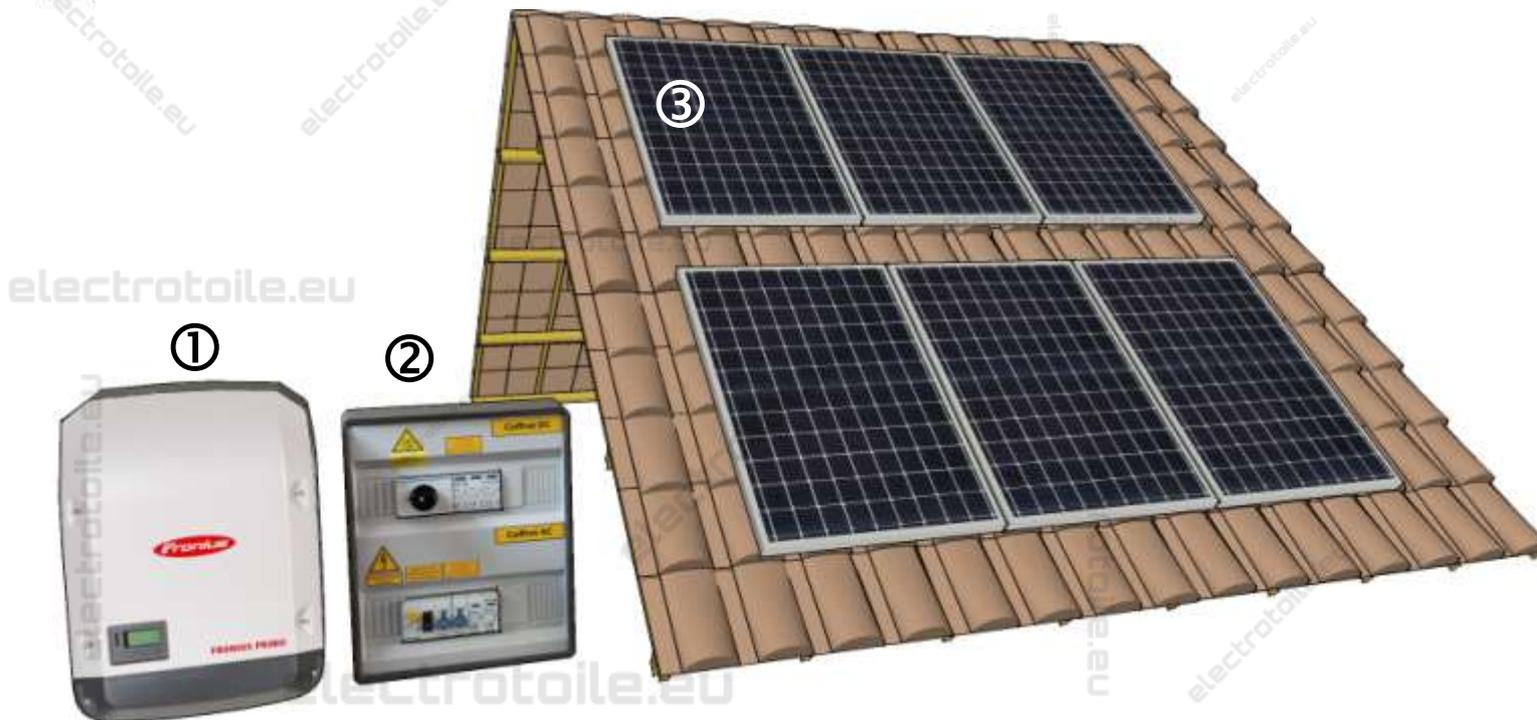




Votre responsable vous donne le schéma de principe unifilaire ci-dessous. Vous devez en prendre connaissance afin de connaître l'ensemble des éléments qui entre en jeu dans une chaîne de production photovoltaïque (PV).



c. Sur la vue d'ensemble ci-dessous, **identifier** les éléments numérotés qui composent l'installation photovoltaïque puis **indiquer** leurs nombres.



Repère	Noms	Nombre
①		
②		
③		



d. **Préciser** la fonction de l'élément repéré ③.

Repère	Fonction
③	



e. Compléter les caractéristiques techniques des panneaux PV.
Traduire la signification des grandeurs électriques repérées.

rezosolar

CE
Made in France

(Below specifications at STC Insol. 1000W/m², Cell T 25°, AM1.5)

Module Type :

Serial Number :

Typical Peak Power (Pmax) :

Peak Power Voltage (Vmpp) :

Peak Power Current (Impp) :

Open Circuit Voltage (Voc) :

Short Circuit Current (Isc) :

Maximum System Voltage :

WARNING - ELECTRICAL HAZARD
This unit produces electricity when exposed to sunlight.
Do not touch terminals.
ATTENTION - DANGER ELECTRIQUE
Cette unité produit de l'électricité lorsqu'elle est exposée à la lumière. Ne pas toucher les fils.



f. Quelle consigne de sécurité est mentionnée sur la plaque signalétique précédente ?



g. Afin d'éviter le problème cité précédemment des connecteurs sont placés aux extrémités des câbles des panneaux PV sur la toiture.

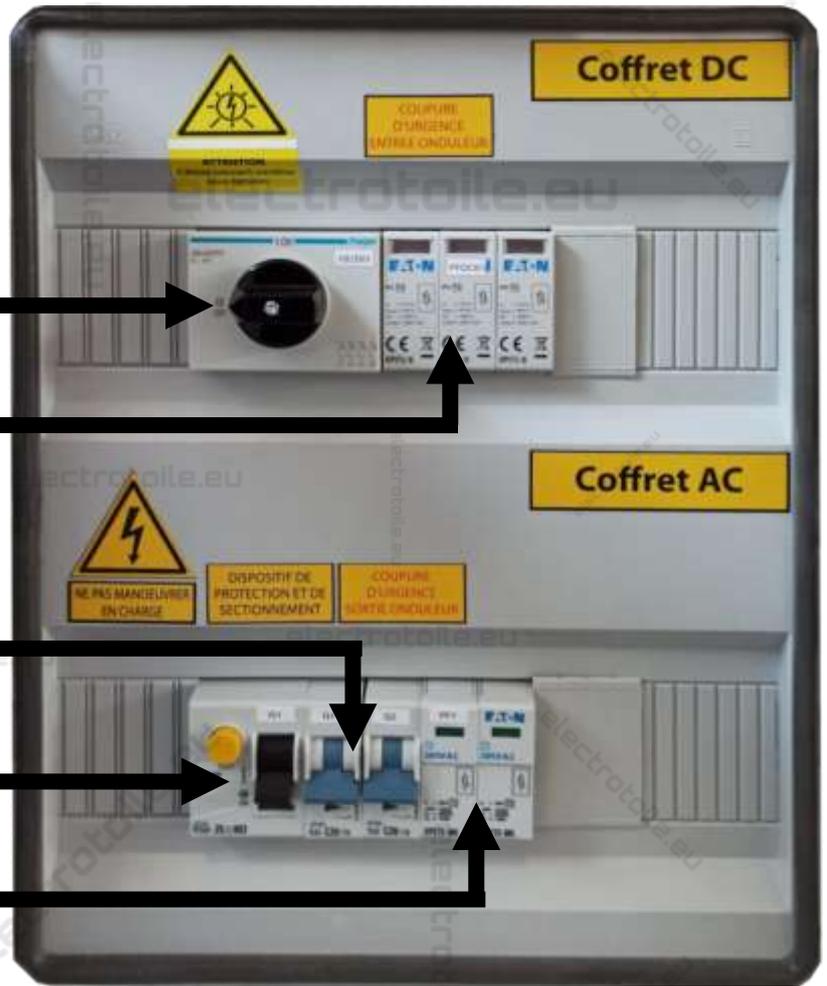
Identifier sur l'image ci-dessous ces connecteurs en les entourant. **Retrouver** le type des connecteurs, la référence, et en **déterminer** l'indice de protection (IP).



<u>Type de connecteur</u> :	<u>Référence</u> :	<u>Indice de protection</u> :



h. Sur la photo du coffret ci-dessous, **identifier** les appareils fléchés en utilisant les noms mentionnés sur le schéma de principe que vous a donné votre responsable.



i. En reprenant l'ensemble des appareils installés dans le coffret, **préciser** son intérêt dans l'installation photovoltaïque.

Fonction du coffret :

Area for writing the function of the cabinet.



j. Localiser l'appareil de marque Fronius et **compléter** les informations de la plaque signalétique.

Model No.		
U_{AC} nom		
f_{AC} nom		
Grid		
I_{AC} nom		
I_{AC} max		
S_{max}		

P_{max} (cos φ=0,9)	
cos φ	
U_{DC} mpp	
U_{DC} max	
I_{DC} max	
I_{SC} pv	



k. A partir des informations identifiées dans le tableau ci-dessus et sachant que le client est alimenté par un réseau monophasé 230V / 50Hz, **identifier** les bonnes valeurs permettant de **compléter** les tableaux ci-dessous :

Puissance maximale en entrée	Tension en entrée maximale	Courant en entrée maximal

Courant nominal en sortie	Courant maximal en sortie	Puissance apparente en sortie



l. Quelle est la fonction de ce coffret de marque Fronius ?

Fonction du coffret :

4. ANALYSE DU PROJET D'EXTENSION



- Le client envisage d'agrandir son local technique en doublant la surface au sol. De ce fait un agrandissement de la toiture du local est nécessaire.
- Par la même occasion, le client souhaite étendre son installation photovoltaïque, mais pour réduire la facture des travaux d'extension, le client ne souhaite pas changer l'onduleur.



- a. A partir de l'existant et en prenant en compte les projets d'agrandissement du client, **déterminer** le nombre de panneau solaire pouvant être ajoutés sur la future toiture. **Expliquer** votre démarche, vous pouvez utiliser le plan ci-dessus.



Votre responsable vous informe que la demande du client (ne pas changer l'onduleur) impose une limitation du nombre total de panneau photovoltaïque pouvant être installé. Il vous demande à partir des informations des plaques signalétiques du panneau photovoltaïque et de l'onduleur, de **déterminer** le nombre maximal de panneau pouvant être installé en série. Pour vous aider il vous donne la formule ci-dessous :

$$\text{Nombre minimal de modules en séries} = \frac{U_{mpp \text{ mini}}}{V_{mpp} \times 0,85}$$

$$\text{Nombre maximal de modules en séries} = \frac{U_{mpp \text{ maxi}}}{V_{mpp} \times 1,15}$$

Il faut arrondir le résultat à l'entier



- b. **Retrouver** les informations ci-dessous, vous permettant de déterminer le nombre maximal de panneau photovoltaïque à raccorder en série sur l'onduleur.

$U_{mpp \text{ mini}}$ (voir onduleur)	$U_{mpp \text{ maxi}}$ (voir onduleur)	V_{mpp} (voir panneau solaire)



c. **Appliquer** la formule et **calculer** le nombre maximal de panneau photovoltaïque.



d. A partir du nombre de panneau maximal, **déterminer** la puissance de crête (Peak Power), pouvant être produite par l'ensemble des panneaux PV.



e. **Compléter** le plan en ajoutant les panneaux PV manquants et **réaliser** le raccordement des panneaux entre eux (liaison en série).



f. Habilité B1V, êtes-vous autorisé à raccorder l'extension photovoltaïque, sachant que les câbles des nouveaux panneaux ne sont pas équipés de connecteurs MC4 ?
Expliquer votre raisonnement.

Mon habilitation me permet de les raccorder ? OUI NON

Pourquoi ?