

Site autonome de production d'électricité photovoltaïque TD 1



Systeme étudié :
Borne escamotable anti bélier

Système : **BORNE ESCAMOTABLE « TITAN® »**

Production d'énergie - Panneaux photovoltaïques

1^{ère} Bac ELEC

Bac Pro ELEC « Electrotechnique Energie Equipement Communicants » Fiche de travaux liés à des activités d'Etude		Niveau : <i>1^{ère} BAC PRO</i>
Lieu d'activité : zone d'intervention technique	Support de l'activité : Borne escamotable	
1-Pré requis : Technologie de la production d'énergie électrique par panneaux solaires et des différentes contraintes techniques. Lois sur le courant continu	Fonction et tâches : FO : ETUDE TO3: Prendre en compte les enjeux environnementaux, la maîtrise de la consommation énergétique.	
2-En ayant à votre disposition : - un accès internet - Le système Borne escamotable ou un système similaire comportant des panneaux photovoltaïques. - le dossier technique du système - la documentation technique des composants - les mesureurs adaptés - normes et textes réglementaires : (document Schneider RT2012: analyses et solutions)	SAVOIRS associés : S1-4 réseaux basse tension: - Dimensionnement des éléments (parafoudre et panneaux solaires) du réseau électrique d'une installation Limites: - Méthode simplifiée de la norme UTE C 15-712 - Calcul et choix d'éléments de réseaux BT de distribution électrique par progiciel.	
3-On vous demande : <p style="color: red;">A- De mesurer la consommation électrique de la borne escamotable afin d'estimer la demande énergétique</p> <p style="color: green;">B- De choisir les panneaux solaires les plus adaptés et de proposer un schéma de raccordement.</p> <p style="color: blue;">C- De choisir les protections adaptées contre les surintensités et contre la foudre.</p>	Capacités et Compétences développées : Capacité C3 : JUSTIFIER <i>Compétence C3-1</i> Argumenter les solutions retenues relatives aux plans, schémas,...en vue de la constitution du dossier de réalisation	
4-Critères d'évaluation : Evaluation formative	Temps prévu : 4h Nom:..... Date:..... Classe:.....	

Objectif : On vous demande d'argumenter les choix des panneaux solaires et de la protection contre la foudre associée du système "borne escamotable" qui fonctionne en toute autonomie.

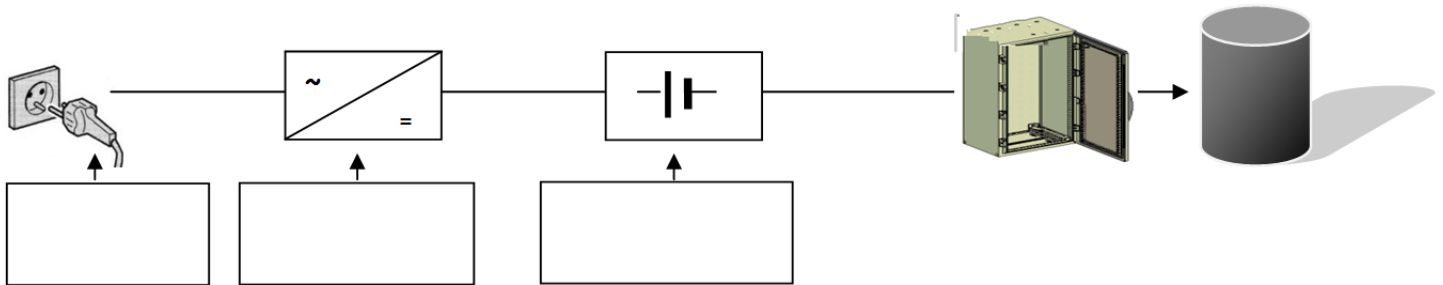
En effet, ces bornes n'imposent pas un raccordement au réseau de distribution public d'électricité et permettent leur installation en site propre.

Elle permet de s'inscrire dans une démarche environnementale, par une approche fondée sur la gestion et la maîtrise de l'énergie.

Partie A: Evaluer par la mesure la consommation énergétique de la partie opérative:

1-Présentation de la borne :

En vous aidant du dossier de présentation, compléter la chaine fonctionnelle:



2-Relever les caractéristiques du moteur électrique de la borne

$U = \dots\dots V$ $P = \dots\dots\dots W$
 $I = \dots\dots A$ $n = \dots\dots\dots t/mn$
 $I_{max} = \dots\dots\dots A$ $IP = \dots 54$. $S : \dots$



5-Vérifier par la mesure la valeur du courant absorbé par le moteur :

Appareil de mesure utilisé :

Attention dans le choix de l'appareil : \sim ou $=$

type de pince à utiliser :

SECURITE ELECTRIQUE : quelles sont les précautions à prendre afin de réaliser la mesure en toute sécurité ?



Placer la pince ampéremétrique au niveau du bornier de puissance, sur le conducteur, afin de réaliser la mesure du courant absorbé par le moteur:



I démarrage:.....**A** **I montée:**.....**A**

6-En vous rendant sur un espace équipé d'une borne Titan dans la ville de Nancy (place Stanislas), estimer sa fréquence d'utilisation sur une durée de 4h :

Lieux précis :.....

Nombre de montées de la borne :...../4h



7-Après confrontation de tous les résultats, on estime à **40** utilisations de la borne:

Mesurer, à l'aide d'un chronomètre, le temps de montée de la borne : T= s

8- Déterminer l'énergie électrique W consommée par le moteur :

Afin de faire face à toute éventualité (personne, véhicule sur la borne, on utilisera l'intensité maximum consommée par le moteur (plaque signalétique)

Formule

calcul :

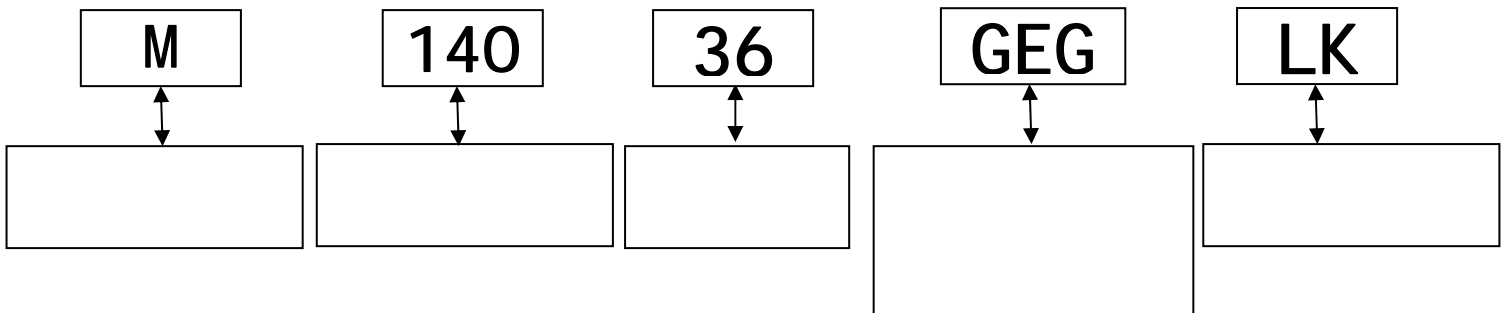
Exprimer le résultat en : Wh/jour

Partie B: Choix des panneaux solaires les plus adaptés:

1- Etude des panneaux photovoltaïques compatibles avec une utilisation urbaine:

Le service techniques de la ville de Nancy disposent d'un stock important de panneaux solaires de type : "M140-36 GEG LK", afin d'assurer la maintenance des nombreux systèmes fonctionnant à l'énergie solaire, équipant les rues de la ville (éclairage urbain à LED entre autre).

Détailler la référence des panneaux, en vous aidant de la documentation technique en annexe :



2-Relever les caractéristiques techniques des panneaux:

Technologie du module	
Nature du matériau en face avant	
Epaisseur du verre	
Nombre de cellules solaires	
Technologie des cellules	
Dimension des cellules	
Dimensions des conducteurs du câble de raccordement	
Nombre et Longueur des conducteurs	
Dimensions du panneau	
Poids du panneau	
Indice de protection IP	

4-Relever les caractéristiques électriques des panneaux:

Aux conditions standard STC

Puissance nominale	
Tension nominale	
Intensité nominale	
Tension à vide	
Intensité de court circuit	

5- Définir les conditions standards STC qui ont permis de réaliser les mesures de puissance du panneau solaire ?

6- Déterminer les caractéristiques électriques des panneaux: (à vide)

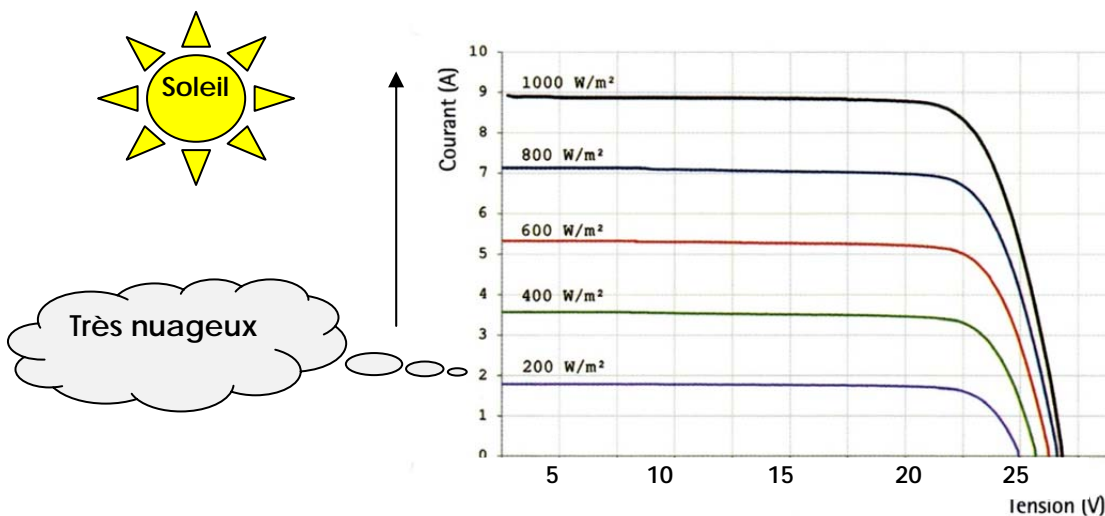
Avec une intensité d'irradiation de 800W/m²

Puissance nominale	
Tension nominale	
Tension à vide	
Intensité de court circuit	

7- Déterminer graphiquement les caractéristiques électriques de courant pour différentes irradiation, afin de calculer la puissance fournie par le panneau :

En vous aidant des courbes courant/tension pour différent rayonnement ci-dessous (agrandissement de la courbe du document ressource), compléter le tableau ci-dessous :

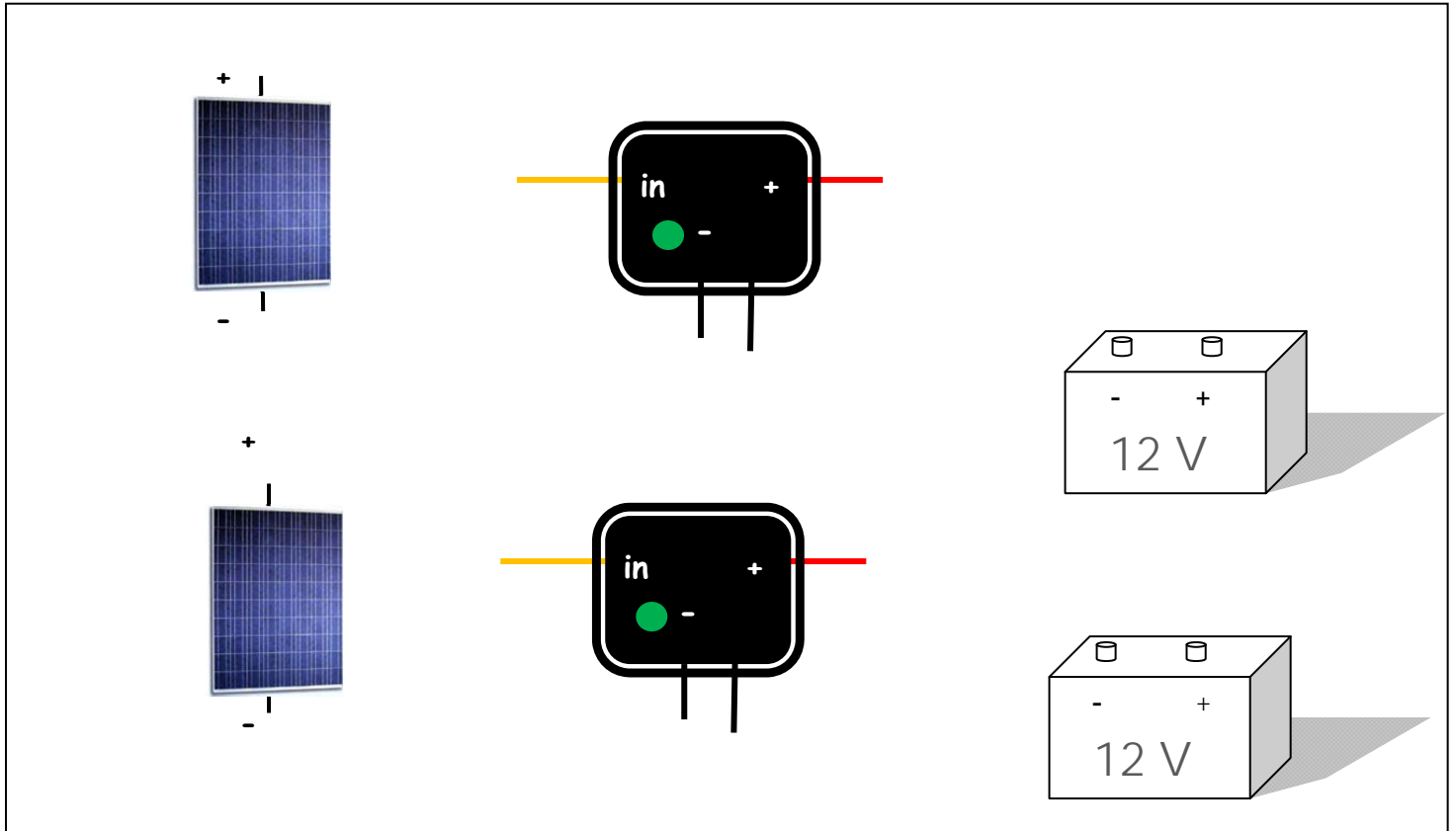
irradiation	tension	courants	Puissance nominale : $P=U \times I$
600W/m ²	U= 18 v		
400W/m ²	U= 16 v		
200W/m ²	U= 14 v		



Quelle conclusion peut-on déduire sur la variation de puissance du panneau solaire ?

8- Proposer le raccordement des panneaux solaires, qui permet de charger les 2 batteries indépendamment.

(En vous aidant de la documentation technique du régulateur en ressource)



2-Relever les caractéristiques électriques du régulateur :

Tension nominale du système à charger	(system Volts)	
Tension maximum fournie par le panneau solaire	(max solar volts)	
Tension de sortie modulée du régulateur	(PWM setpoint)	
Tension minimale de fonctionnement	(min. operating volts)	
Courant d'entrée	(rated solar input)	
Courant d'entrée maximum et pendant quelle durée	(max input)	
Consommation du régulateur	(self consumption)	
Courant de court circuit maximum supporté	(max solar short circuit rating)	

Le régulateur supportera-t-il le courant de court-circuit du panneau solaire M140-36 ?

Justifier la réponse :

Conséquences:

Partie C: Protections d'une installation photovoltaïque d'après la norme UTE-C 15-712:

1-Protection d'une installation photovoltaïque contre les surintensités:

En vous aidant de la norme **UTE C 15-712** :

on vous demande de définir la protection contre les surintensités, afin de choisir les disjoncteurs de protection adaptés aux circuits aux courants continus (protection du circuit des 2 panneaux solaires.)

Quel est le chapitre de la norme qui traite de la protection contre les surintensités ?

Quelle mesure de protection est imposée par la norme, sachant que la borne dispose d'une seule chaîne PV ?

Comment est assurée dans ce cas la protection contre les surintensités ?

Quelle doit être la valeur du courant admissible minimum d'après la norme ?

Quelle est la section du câble de raccordement ?

En vous référant au tableau 52H de la norme NF C 15-100 en annexe, partie 5-52, vérifier l'intensité admissible I_z du câble (Se référer à la colonne 1 du tableau, qui donne l' I_z la plus défavorable)

Conclure sur l'adaptation de la section du câble à supporter le risque de surintensité:

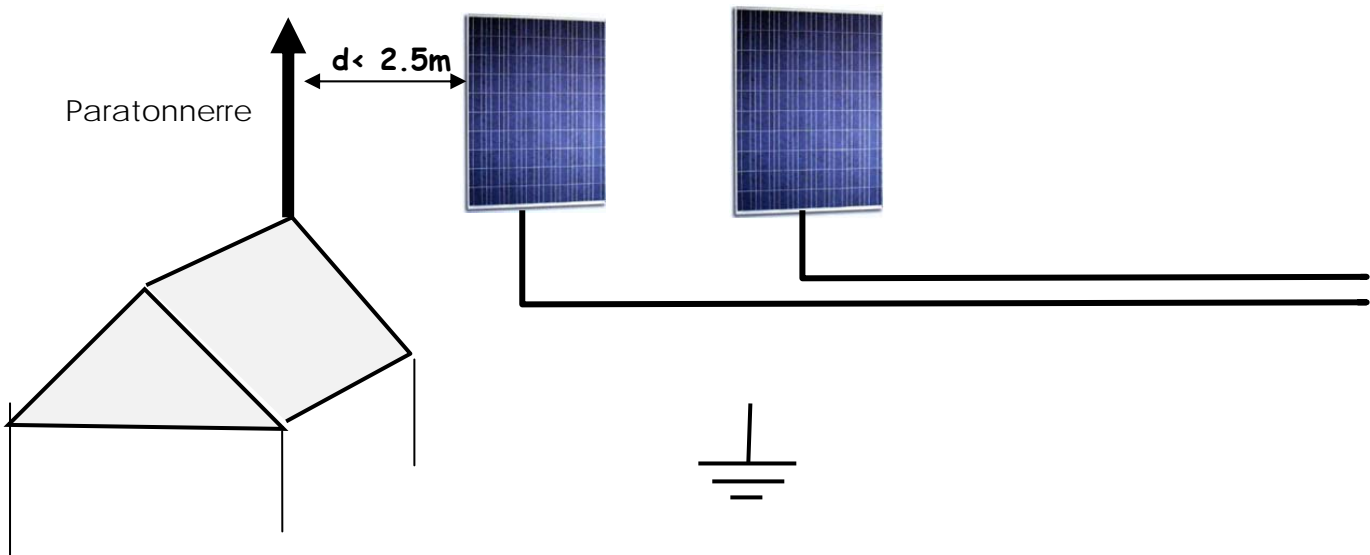
2-Protection d'une installation photovoltaïque contre les surtensions :

En vous aidant de la norme **UTE C 15-712**, on vous demande de choisir le moyen de protection le plus adapté à l'installation de la borne "Titan", afin de la protéger contre les surtensions.

Quel est le chapitre de la norme qui traite de la protection contre les surtensions ?

Quelle est l'origine des surtensions qui peuvent survenir dans une installation photovoltaïque ?

Proposer un raccordement afin de réaliser une liaison équipotentielle entre les panneaux solaires, sachant que les toits des bâtiments sur lequel ils sont installés sont équipés de paratonnerre à une distance $< 2.5m$: (réaliser les liaisons en vert)



Quelle doit -être la section du conducteur de protection ?

En vous aidant des documents ressources, quel est le type de recommandation et le type de protection pour l'installation d'un parafoudre sur la borne installée dans la ville de Nancy?

Niveaux kérauniques: $N_k \leq 25$ $N_k > 25$

Protection : obligatoire recommandée peu utile

Type de protection: Type 1 Type 2

en vous aidant des documents ressources (norme UTE 15-712), réaliser le choix du parafoudre le plus adapté en déterminant le courant nominal de décharge I_n :

Donner la relation qui peut optimisée le dimensionnement du parafoudre:

Donner la valeur de chaque paramètre:

$N_k =$ $\varphi =$ $\delta =$

Déterminer F_{pv} :

D'après les documents ressources, déterminer la valeur du courant nominal de décharge du parafoudre à installer.

$I_n =$

Déterminer les références et les caractéristiques techniques du parafoudre adapté à la protection de la borne, en vous aidant de la documentation ressource :

Tension permanente	Courant de décharge I_n	Temps de réponse	Section nominale des conducteurs	références

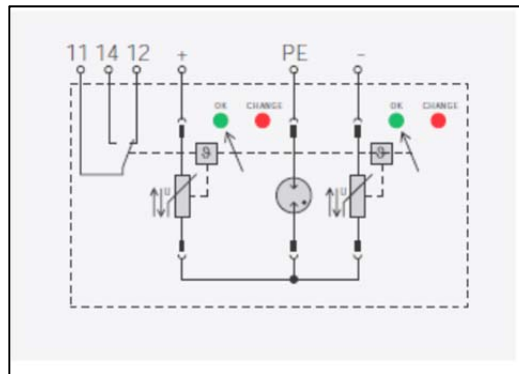
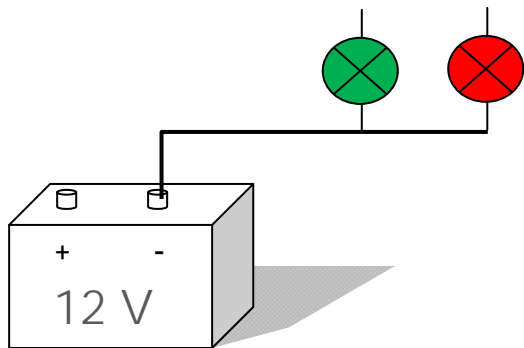
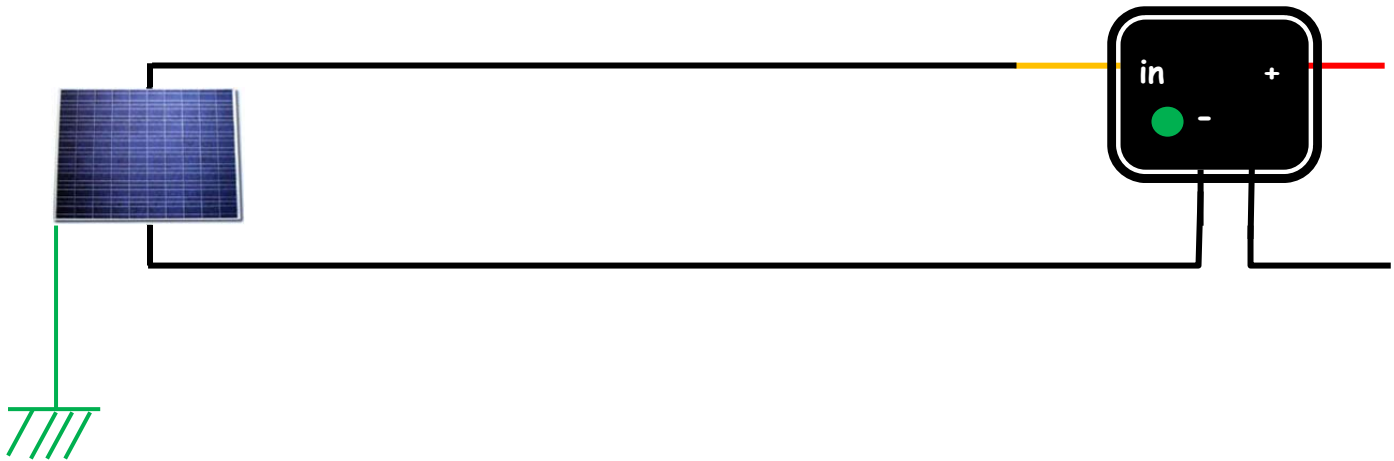
Systeme : **BORNE ESCAMOTABLE « TITAN ® »**

Production d'énergie - Panneaux photovoltaïques

1^{ère} Bac ELEC

2/Proposer un raccordement électrique du parafoudre adapté au circuit à courant continu :

Raccorder les 2 voyants rouge et vert de report de signalisation sur l'alimentation d'une des batteries d'accumulateur :



Parafoudre