



PHOTO DES ELEVES DU LYCEE TECHNIQUE DE MFOU

TRANSITION ENERGETIQUE, JE ME FORME, JE LANCE.

GUIDE PRATIQUE DE L'APPRENANT

Dans le cadre de la formation des futurs leaders pour l'énergie au Cameroun (FLEC)

Ce guide s'adresse aux élèves bénéficiaires issus des établissements secondaires et universitaires.



Sommaire

AVANT- PROPOS

A PROPOS DU PROJET FLEC

A PROPOS DE LA FONDATION SCHNEIDER ELECTRIC

REMERCIEMENTS

CHAPITRE 1 : ENJEUX DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES 5

I. C'est quoi la transition énergétique ?	5
II. C'est quoi l'énergie renouvelable ?	5
III. Types des énergies renouvelables :	5
IV. Pourquoi la transition énergétique est-elle importante ?	6
Exercices pratiques	Erreur ! Signet non défini.
QUIZZ	19

CHAPITRE 2 : LES PANNEAUX SOLAIRES ET LEURS FONCTIONNEMENT 8

I. Comment reconnaître les différents types de panneaux solaires ?	8
II. Comment l'énergie est produite par les panneaux solaires ?	Erreur ! Signet non défini.
III. Comment reconnaître les bons et les mauvais panneaux solaires ?	8
IV. Comment connecter les panneaux solaires en série et en parallèle ?	8
VI. Comment faire la maintenance des panneaux solaires PV ?	9
Exercices pratiques	18
QUIZZ	19

CHAPITRE 3 : AUTRES COMPOSANTS D'UN SYSTÈME SOLAIRE 12

I. Composants principaux d'un système solaire :	12
V. Comment protéger son installation solaire :	12
VI. Comment brancher les composants solaires entre eux ?	13
Exercices pratiques	18
QUIZZ	19

CHAPITRE 4 : DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS 17

QUIZZ	19
-------------	----

CHAPITRE 5 : COMMENT SE LANCER DANS L'ENTREPRENARIAT

SOLAIRE AU CAMEROUN ?	Erreur ! Signet non défini.
II. ÉTAPES À SUIVRE POUR MENER À BIEN SON PROJETS	22
QUIZZ	23

« L'énergie solaire est l'énergie du futur »

Barack Obama





AVANT-PROPOS

Le Centre pour la Communication et le Développement Durable pour Tous (CECOSDA) est une organisation engagée dans la promotion de l'éducation, de l'inclusion sociale et du développement durable au Cameroun. Le CECOSDA s'emploie à renforcer les capacités des jeunes, des femmes et des communautés vulnérables à travers des projets innovants axés sur la formation, l'autonomisation et l'écocitoyenneté.

Chers jeunes apprenants, notre projet de formation sur la transition énergétique au Cameroun représente une étape essentielle dans l'engagement de l'ONG CECOSDA à former une nouvelle génération de leaders éclairés, capables de relever les défis énergétiques de notre pays.

Notre vision est de promouvoir une énergie durable, accessible et respectueuse de l'environnement, afin d'assurer un avenir meilleur pour tous les Camerounais. Nous sommes convaincus que chaque jeune a un rôle à jouer dans cette transformation, et nous sommes ici pour vous accompagner tout au long de ce parcours. Ensemble, nous pouvons construire un Cameroun où l'énergie renouvelable est au cœur de notre développement. Soyez prêts à apprendre, à innover et à agir pour un avenir énergétique durable.

A PROPOS DU PROJET FLEC

Le projet FLEC (Formation des Futurs Leaders en Énergie au Cameroun) est une initiative portée par le CECOSDA et est financée par la Fondation Schneider Electric. Ce projet a pour objectif de former des jeunes âgés de 16 à 21 ans aux compétences techniques et pratiques en énergie solaire photovoltaïque, tout en favorisant leur insertion professionnelle dans le secteur des énergies renouvelables. Le projet FLEC incarne une vision commune d'un avenir énergétique plus inclusif, durable et porté par la jeunesse Camerounaise.

A PROPOS DE LA FONDATION SCHNEIDER ELECTRIC

Schneider Electric est un leader mondial de la gestion d'énergie et de l'automatisation. Présente dans plus de 100 pays, l'entreprise s'engage à fournir des solutions numériques pour l'efficacité énergétique et le développement durable. A travers sa fondation, Schneider Electric soutient des initiatives visant à favoriser l'accès à l'énergie et à la formation dans les secteurs de l'électricité et des énergies renouvelables. En finançant le projet FLEC au Cameroun, la Fondation **Schneider Electric réaffirme son engagement pour la vision d'un avenir plus durable et équitable, grâce à l'éducation et à l'autonomisation par l'énergie.**

« La transition énergétique est une opportunité, pas une contrainte »

Christiana Figueres





REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères remerciements à la Fondation Schneider Electric, principal sponsor du projet FLEC, pour son appui financier et technique, ainsi que pour sa vision partagée en faveur de la transition énergétique et l'énergie renouvelable.

Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude aux ministères sectoriels partenaires du projet FLEC à savoir : le Ministère de l'Éducation Secondaire (MINESEC), le Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP), le Ministère de l'Eau et de l'Énergie (MINEE), le Ministère de la Formation Professionnelle et de l'Emploi (MINEFOP), Le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et du Développement durable (MINEPDED) ; Ainsi qu'à toutes les établissements bénéficiaires pour leur engagement actif et leur accompagnement constant dans la mise en œuvre de ce projet. Leur soutien stratégique et leur collaboration intersectorielle pour garantir la pertinence, la qualité et la durabilité des actions de formation à mener dans le cadre du projet FLEC.

« Chaque petit geste compte dans la lutte contre le changement climatique »

Wangari Maathai





CHAPITRE 1

ENJEUX DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Bon à Savoir!

I. C'est quoi la transition énergétique ?

C'est l'abandon progressive ou définitive de l'utilisation des énergies fossiles (comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel) pour l'utilisation des énergies plus durables et renouvelables (comme l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, géothermique et la biomasse) d'un état, d'une communauté ou d'une personne dans l'optique de protéger l'environnement.

II. C'est quoi l'énergie renouvelable ?

Une source d'énergie qui se régénère naturellement durable et ne s'épuise pas sur le long terme.

Types des énergies renouvelables :

- ❖ Énergie solaire,
- ❖ Énergie éolienne,
- ❖ Énergie hydraulique,
- ❖ Biomasse,
- ❖ Géothermie,
- ❖ Énergie marémotrice et houlomotrice.



« L'énergie renouvelable est la clé d'un avenir durable » -

Al Gore

Schneider
Electric
Foundation





III. Pourquoi la transition énergétique est-elle importante ?

- ❖ Lutte contre le changement climatique en réduisant l'émission des gaz à effet de serre.
- ❖ Le secteur des énergies renouvelables crée des emplois
- ❖ La transition énergétique contribue à préserver les ressources pour les générations futures.
- ❖ Facilite l'accès à l'énergie dans les endroits éloignés ou défavorisés grâce à des solutions décentralisées, comme les systèmes solaires domestiques.



Exercices pratiques

1. Donner un exemple d'énergie renouvelable et présente brièvement le fonctionnement et ses avantages
2. Citer 04 sources d'énergies renouvelables et leurs matières premières
3. Citer 02 sources d'énergies fossile et leurs matières premières
4. Donner le fonctionnement d'une centrale hydroélectrique
5. Donner la différence entre l'énergie fossile et l'énergie renouvelable



QUIZZ

1. **Qu'est-ce que la transition énergétique ?**
 - a) L'utilisation du charbon et du pétrole pour produire de l'électricité
 - b) L'utilisation de toutes les sources d'énergie disponibles
 - c) Le passage aux énergies renouvelables pour protéger l'environnement
2. **Laquelle est une source d'énergie renouvelable ?**
 - a) L'énergie solaire
 - b) Le charbon
 - c) Le gaz naturel
3. **Quel est l'un des avantages des énergies renouvelables ?**
 - a) Elles produisent beaucoup de CO2
 - b) Elles créent des emplois durables
 - c) Elles sont difficiles à installer

« Il est temps de passer à l'action et de faire la différence »

Greta Thunberg





4. **Quel est l'une des raisons de promouvoir la transition énergétique**
 - a) Favoriser l'importation de pétrole
 - b) Encourager l'utilisation des groupes électrogènes
 - c) Réduire les gaz à effet de serre
5. **Quel est le pourcentage approximatif de pollution causée par les groupes électrogènes ?**
 - a) 30%
 - b) 50%
 - c) 10%
6. **Quel type d'installation favorise l'accès à l'énergie dans les zones reculées ?**
 - a) Les centrales nucléaires
 - b) Les systèmes solaires domestiques
 - c) Les barrages hydroélectriques géants
7. **Pourquoi l'énergie solaire est-elle plus facile à maintenir ?**
 - a) Parce qu'elle consomme beaucoup d'eau
 - b) Parce qu'elle utilise du carburant
 - c) Parce qu'elle nécessite peu ou pas de maintenance
8. **Quel est l'objectif principal de la transition énergétique ?**
 - a) Protéger l'environnement et les générations futures
 - b) Réduire l'importation des équipements solaires
 - c) Augmenter la consommation d'essence

« Le changement climatique n'est pas une question de choix, mais de survie »

- David Suzuki





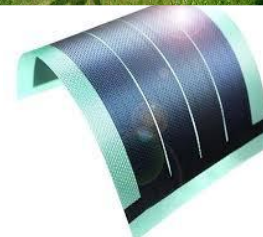
CHAPITRE 2

LES PANNEAUX SOLAIRES ET LEURS FONCTIONNEMENT

Bon à Savoir!

I. Les types de panneaux solaires

- a) Les panneaux solaires monocristallins ont une couleur noire
- b) Les panneaux solaires poly cristallins ont une couleur bleue
- c) Les panneaux solaires à couche mince ou amorphe ont soit une couleur noire ou bleue et sont très flexibles.



II. Fonctionnement des panneaux solaires

a) Production de l'énergie solaires par les panneaux photovoltaïques ?

L'effet photovoltaïque : Les cellules photovoltaïques absorbent les photons de la lumière solaire. Lorsque la lumière frappe le matériau semi-conducteur, elle transfère son énergie aux électrons du silicium.

L'énergie des photons excite certains électrons, leur permettant de se libérer de leurs atomes et de se déplacer librement à travers le matériau (génération de courant continu).

« La créativité est l'intelligence qui s'amuse » -

Albert Einstein



b) Comment reconnaître les bons et les mauvais panneaux solaires ?

La tension mesurée du panneau doit être à peu près équivalente à la tension à vide du panneau d'après sa fiche signalétique. Si c'est le cas alors le panneau est bon si ce n'est pas le cas alors est de mauvaise qualité.

c) Comment connecter les panneaux solaires en série et en parallèle ?

La connexion en série se fait en connectant la borne « + » d'un panneau et la borne « - » de l'autre panneau ensemble.

La connexion en parallèle se fait en connectant les bornes « + » des panneaux ensemble, les bornes « - » des panneaux ensemble.



d) Comment fixer, choisir l'orientation et l'angle d'inclinaison des panneaux ?

1. Les vis ou pointes, les rails et les clamps sont utilisés pour fixer les panneaux solaires sur le toit.



Rail



Clam intérieur



Clam intérieur

2. En Afrique choisir l'angle d'inclinaison de 15-30° orienté Sud pour installer les panneaux.

e) Comment faire la maintenance des panneaux solaires PV ?

Utiliser de l'eau simple et une serviette pour laver la face vitrée des panneaux tous les 03 mois si vous êtes dans un endroit non poussiéreux et tous les mois dans le cas contraire.

« L'innovation est la clé pour relever les défis énergétiques »

- Elon Musk



NE PAS FAIRE ET POURQUOI

- ❖ Ne pas connecter les bornes + et – des panneaux pour une longue durée au risque d'endommager le panneau
- ❖ Ne pas connecter les panneaux des différentes caractéristiques ensemble parce que le rendement total sera celui du panneau le plus faible



Exercices pratiques

Exercices1

1. Un panneau solaire est construit en connectant 36 cellules photovoltaïques de 0,5V et 11A en série. Quelle est la puissance crête de ce panneau solaire ?
2. Proposer un schéma de câblage illustrant un branchement de 02 string (ensemble) de 03 panneaux solaires connectés en série et le tout connecté en parallèle.

Exercices2

1. Donnez la différence entre un montage en série et un montage en parallèle.
2. Comment monter deux (02) panneaux solaires en série et en parallèle ?
3. Quel est le but recherché en montant les panneaux solaires :
 - En série
 - En parallèle
4. Quel est l'ordre de branchement d'un montage en série et en parallèle ?
5. Qu'est-ce qu'un montage mixte ?

Exercices3

Monsieur Ali, jeune technicien en énergie solaire, souhaite installer quatre (04) panneaux solaires de puissance 100W chacun, avec un contrôleur de charge MPPT qui impose une puissance de 400W provenant des panneaux solaires, afin de bien charger ses batteries, destinées à faire fonctionner son frigo DC.

1. Quel type de montage M. Ali doit-il réaliser au niveau des panneaux solaires ? Pourquoi ?
2. Quel est l'ordre de branchement entre les panneaux solaires et le contrôleur de charge ?
3. Que se passerait-il si M. Ali ne respectait pas l'ordre de branchement ?
4. Est-ce que M. Ali peut installer ses quatre (04) panneaux solaires en bas de l'arbre de sa cour pour plus de sécurité ? Pourquoi ?
5. Si M. Ali décide de changer son contrôleur de charge de 400 W par un de 450 W, doit-il ajouter encore un panneau solaire de 50 W, 100 W ou 150 W ? Pourquoi ?
6. Donnez trois (03) conseils à M. Ali pour bien entretenir ses panneaux solaires

« La nature ne fait rien en vain » - Aristote





QUIZZ

1. Quel est le principal matériau utilisé pour fabriquer des panneaux photovoltaïques ?
 - a) Aluminium
 - b) Silicium
 - c) Cuivre
2. Quel est le principe de fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque ?
 - a) Conversion de la lumière en électricité
 - b) Conversion de la chaleur en électricité
 - c) Stockage de l'électricité
3. Quel est le facteur déterminant pour l'efficacité d'un panneau photovoltaïque ?
 - a) La couleur du panneau
 - b) La marque du panneau
 - c) L'angle d'inclinaison et l'exposition au soleil
4. Qu'est-ce qui ne fait pas partie des composants d'un panneau solaire ?
 - a) Onduleur
 - b) Boîte de jonction
 - c) Cellule photovoltaïque
5. Quelle énergie est produite à la sortie d'un panneau solaire ?
 - a) Énergie alternative
 - b) Énergie Continue
 - c) Énergie renouvelable
6. Quelle grandeur change lorsqu'on fait une connexion série des panneaux solaires ?
 - a) La tension
 - b) Le courant
 - c) La puissance
7. Quel est l'orientation des panneaux solaires en Afrique ?
 - a) Plein Ouest
 - b) Plein Nord
 - c) Plein Sud

« Nous avons tous un rôle à jouer dans la protection de notre planète » -

Leonardo DiCaprio





CHAPITRE 3

AUTRES COMPOSANTS D'UN SYSTÈME SOLAIRE

I. Composants principaux d'un système solaire

Les panneaux solaires PV, l'onduleur, le régulateur de charge et la batterie.



Le régulateur



Les panneaux solaires PV



L'onduleur



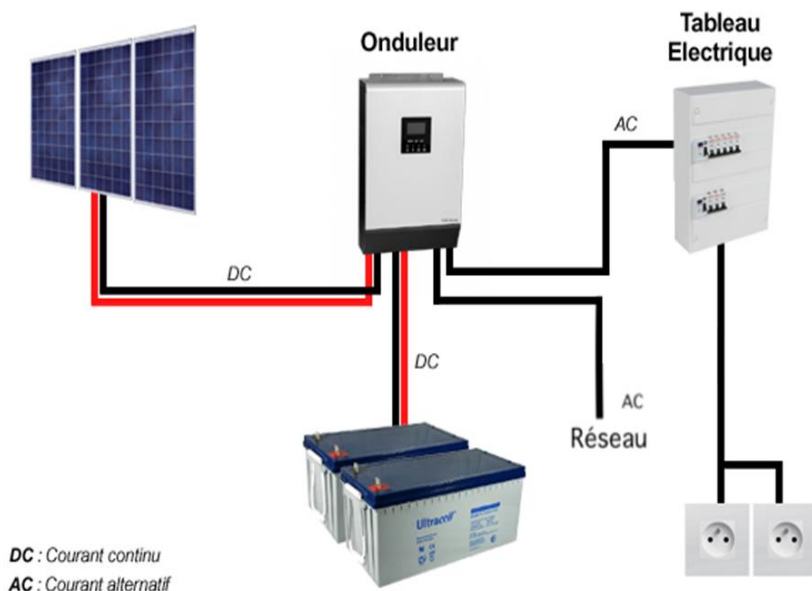
La batterie

1. **Fonctionnement onduleur** : Convertir le courant alternatif en courant continu pour charger la batterie et le courant continu de la batterie en courant alternatif pour alimenter les charges alternatives.
2. **Fonctionnement d'un contrôleur de charge** : régule la charge de la batterie en la protégeant contre la surcharge et la recharge lorsqu'elle est déchargée tout en évitant sa décharge profonde.
3. **Fonctionnement de la batterie** : Elle accumule l'énergie venant des panneaux en journée ou du réseau électrique passant par l'onduleur et la restitue lorsque besoin y est.
4. **Comment protéger son installation solaire** :
 - ❖ Utiliser un disjoncteur DC et parafoudre DC connecté au piquet de terre pour protéger l'onduleur contre les surtension et surintensité côté des panneaux solaires et la foudre.
 - ❖ Utiliser un disjoncteur AC et inter différentiel pour protéger l'onduleur contre les surintensité et surcharge en entrée et sortie respectivement.

« L'énergie renouvelable est l'avenir, et cet avenir commence maintenant » -

Richard Branson

II. Comment brancher les composants solaires entre eux ?



- ❖ **Etape 1** : Connecter les panneaux solaires au régulateur de charge en passant par le disjoncteur et le parafoudre DC.
- ❖ **Etape 2** : Connecter le régulateur de charge à la batterie
- ❖ **Etape 3** : Connecter l'énergie du réseau électrique (si présente) sur l'onduleur à travers un disjoncteur AC.
- ❖ **Etape 4** : Connecter l'onduleur à la batterie en passant par un sectionneur DC
- ❖ **Etape 5** : Mettre le système en marche en allumant l'onduleur sachant que tous les dispositifs de protection sont levés.

NE PAS FAIRE ET POURQUOI

- ❖ Ne pas utiliser les batteries de voiture parce qu'elles ne sont pas faites pour les installations solaires car elles ont une capacité de stockage faible adaptée aux besoins des installations solaires domestiques et ont une durée de vie plus courte lorsqu'elles sont utilisées pour stocker l'énergie dans les installations solaires.
- ❖ Ne pas court-circuiter les deux cosses des batteries ou verser de l'eau sur la batterie au risque d'endommager les batteries
- ❖ Ne pas brancher les appareils dont la puissance est supérieure à celle de l'onduleur au risque d'endommager l'onduleur
- ❖ Utiliser les câbles souples et non les câbles rigides car ces derniers ne sont pas performants et subissent trop de perte lors du transport de l'énergie pour faire l'installation solaire.

« L'énergie solaire est une source d'espoir pour l'avenir » - Hermann Scheer



Questions pratiques

1. Décrivez l'ordre de blanchiment entre les composants suivants : batterie, panneau solaire, onduleur et contrôleur de charge.
2. A quoi sert une batterie dans un système solaire ?
3. Quelle est la fonctionnalité d'un contrôleur de charge dans un système solaire ?
4. Qu'est-ce qu'un onduleur et pourquoi est important ?
5. Peut-on utiliser un panneau solaire sans batterie ?
6. Citer 02 composants essentiels d'un système solaire autonome



QUIZZ

1. **Quel élément ne fait pas partie d'un système solaire ?**
 - a) Onduleur
 - b) Batterie
 - c) Compresseur
2. **Quels sont les composants qui font partie d'un système solaire autonome**
 - a) Onduleur, batterie, régulateur de charge et panneaux solaires uniquement
 - b) Onduleur, batterie, régulateur de charge uniquement
 - c) Onduleur, batterie, régulateur de charge, panneaux solaires uniquement et groupe électrogène uniquement
3. **Quel est le rôle d'un onduleur-chargeur hybride ?**
 - a) Convertir le courant continu des panneaux en courant alternatif
 - b) Convertir le courant continu des panneaux en courant alternatif pour alimenter les appareils et convertir le courant alternatif en courant continu pour recharger les batteries
 - c) Convertir le courant alternatif en courant continu pour recharger les batteries
4. **Quel est le rôle d'un régulateur de charge dans un système photovoltaïque ?**
 - a) Équilibrer la production d'énergie
 - b) Protéger la batterie de la surcharge et la décharge profonde
 - c) Convertir l'énergie
5. **Quel composant est utilisé pour stocker l'énergie produite par les panneaux solaires ?**
 - a) Onduleur
 - b) Régulateur de charge
 - c) Batterie
6. **Quel est le rôle d'un disjoncteur DC dans une installation solaire ?**
 - a) Protéger l'installation contre les surcharges de courant et court-circuit
 - b) Protéger l'installation contre la foudre
 - c) Protéger l'installation contre les bandits
7. **Quel est le rôle du parafoudre DC dans une installation solaire ?**
 - a) Protéger l'installation contre la surintensité en la dirigeant vers la terre
 - b) Protéger l'installation contre la masse électrique

« Le changement commence par nous » - Wangari Maathai





- c) Protéger l'installation contre la surtension générée par la foudre en la dirigeant vers la terre
8. Les 02 types de régulateur de charge solaire disponibles sur le marché sont
- a) TTN & MWP
 - b) MPT & PWM
 - c) MPPT & PWM
9. Qu'est ce qui ne fait pas partie des types de batteries solaires
- a) Batteries Lithium ion
 - b) Batteries au plomb potassium
 - c) Batteries au plomb acide



QUIZZ

1. Quelle est la première étape dans le dimensionnement d'une installation solaire ?
- ☒ Choisir des panneaux solaires
 - ☐ Évaluer les besoins énergétiques
 - ☐ Installer l'onduleur
2. Comment fait-on pour déterminer la tension de fonctionnement en continu de notre installation solaire ?
- ☒ En utilisant la puissance consommée obtenue d'après le bilan de puissance
 - ☐ En utilisant l'énergie consommée journalière obtenue d'après le bilan de puissance
 - ☐ En utilisant l'irradiation solaire
3. L'énergie consommée journalière nous permet de :
- ☒ Calculer la puissance de l'onduleur à installer
 - ☐ Calculer la capacité totale des batteries à installer
 - ☐ Choisir la puissance du régulateur de charge
4. Quelle formule est utilisée pour calculer la capacité des batteries nécessaires ?
- ☒ Capacité (Ah) = (Energie * N) / U
 - ☐ Capacité (Ah) = (Energie * N) / (U * Profondeur de décharge)
 - ☐ Capacité (Ah) = (Energie * U) / N
5. Comment peut-on optimiser le dimensionnement des panneaux solaires ?
- ☒ En augmentant le nombre de panneaux sans évaluation
 - ☐ En tenant compte de l'ombrage et des pertes d'efficacité
 - ☐ En installant uniquement des panneaux de haute puissance

« La transition énergétique est une aventure collective » - Jean-Marc Jancovici





6. Quel type de batterie est le plus couramment utilisé pour les systèmes solaires résidentiels ?
- ☒ Batterie au plomb-acide
 - ☐ Batterie lithium-ion
 - ☐ Batteries nickel-cadmium
7. Lors du dimensionnement des panneaux solaires photovoltaïques, quel est le paramètre primordial à tenir en compte
- ☒ L'irradiation de l'emplacement géographique où les panneaux seront installer
 - ☐ La saison actuelle de l'emplacement géographique où les panneaux seront installer
 - ☐ La température de l'emplacement géographique où les panneaux seront installer
8. Pourquoi prendre une marge de 20 - 30% lors du calcul de la puissance de l'onduleur à installer ?
- ☒ Pour être sûr que l'onduleur est de bonne qualité
 - ☐ Pour pallier aux problèmes de perte énergétique et le courant de démarrage des appareils
 - ☐ Pour que le client soit satisfait de son onduleur
9. Quel est le composant qui nous impose le couplage des panneaux soit en série ou en parallèle ?
- ☒ L'onduleur
 - ☐ Le contrôleur de charge
 - ☐ La batterie
10. Quelle est la capacité équivalente de 02 de batteries de 200Ah montées en parallèle ?
- ☒ 200Ah
 - ☐ 300Ah
 - ☐ 400Ah

« Il n'y a pas de solution miracle, mais chaque action compte »

- Christiana Figueres





CHAPITRE 4

DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS

Bon à Savoir!

1. Pour faire le dimensionnement, il est important de faire un bilan de puissance des appareils en fonctionnement et l'énergie journalière consommée.
2. Le bilan de puissance vous permettra de calculer la puissance du champ photovoltaïque et le nombre de panneaux à installer
3. L'énergie journalière consommée vous permettra de calculer le nombre de batterie à installer.
4. La puissance totale des appareils vous permettra de choisir l'onduleur à installer.
5. Toujours laisser une marge de 25% sur vos équipements
6. La tension du système doit être identique à la tension de l'onduleur ainsi que la batterie
7. Choisir l'onduleur adapté à la puissance du champ photovoltaïque et à la batterie



« La jeunesse est l'avenir de notre planète » - Kofi Annan

Schneider
Electric
Foundation





Questions pratiques

☛ Exercices1

Imaginez que vous souhaitez installer un panneau solaire pour alimenter une lampe LED de 10W. Si la lampe doit fonctionner 5 heures par jour. Combien d'énergie (en Wh) doit fournir le panneau solaire ?

☛ Exercices2

Une petite maison a besoin d'alimenter les appareils suivants :

- ❖ 4 LED de 10W, utilisées 4 heures par jour
- ❖ 1 réfrigérateur de 150 W, fonctionnant 8 heures par jour
- ❖ 1 télévision de 100 W, utilisée 3 heures par jour
- a) Calculer l'énergie consommée journalière
- b) Calculer la puissance consommée journalière

☛ Exercices3

Vous souhaitez concevoir un système solaire pour couvrir la consommation mensuelle de 50kWh. Supposons :

- ❖ Irradiation moyenne journalière : 5 kWh/m²/jour
- ❖ Perte du système (incluant ombrage, poussière, efficacité des composants) : 20%
- ❖ Rendement du système global : 80% (0.8)

a) Calculer la puissance crête (kWc) du panneau nécessaire

Vous utilisez des modules photovoltaïques de 250Wc chacun.

b) Combien de modules sont nécessaires pour atteindre la puissance totale calculée précédemment ?

« L'énergie solaire est une promesse d'un avenir meilleur »

- Hermann Scheer





QUIZZ

1. Quelle est la première étape dans le dimensionnement solaire
 - a) Choisir des panneaux des solaires
 - b) Evaluer les besoins énergétiques
 - c) Installer l'onduleur
2. **Comment fait-on pour déterminer la tension de fonctionnement en continu de notre installation solaire ?**
 - a) En utilisant la puissance consommée obtenir après le bilan de puissance
 - b) En utilisant l'irradiation solaire
 - c) En utilisant énergie consommée journalière obtenue d'après le bilan de puissance
3. **L'énergie consommée journalière nous permet de**
 - a) Calculer la puissance de l'onduleur à installer
 - b) Calculer la capacité totale des batteries à installer
 - c) Choisir la puissance du régulateur de charge
4. **Quelle formule est utilisée pour calculer la capacité des batteries nécessaires ?**
 - a) Capacité (Ah) = (Energie * N) / U
 - b) Capacité (Ah) = (Energie * N) / (U * Profondeur de décharge)
 - c) Capacité (Ah) = (Energie * U) / N
5. **Comment peut-on optimiser le dimensionnement des panneaux solaires ?**
 - a) En augmentant le nombre de panneaux sans évaluation
 - b) En tenant compte de l'ombrage et des pertes d'efficacité
 - c) En installant uniquement des panneaux de haute puissance
6. **Quel type de batterie est le plus couramment utilisé pour les systèmes solaires résidentiels ?**
 - a) Batterie au plomb-acide
 - b) Batterie lithium-ion
 - c) Batterie nickel-cadmium
7. **Lors du dimensionnement des panneaux solaires photovoltaïques, quel est le paramètre primordial à tenir en compte**
 - a) L'irradiation de l'emplacement géographique où les panneaux seront installés
 - b) La saison actuelle de l'emplacement géographique où les panneaux seront installés
 - c) La température de l'emplacement géographique où les panneaux seront installés

« Nous avons le pouvoir de transformer notre monde »

- Malala Yousafzai





8. Pourquoi prendre une marge de 20 - 30% lors du calcul de la puissance de l'onduleur à installer ?
 - a) Pour être sûr que l'onduleur est de bonne qualité
 - b) Pour pallier aux problèmes de perte énergétique et le courant de démarrage des appareils
 - c) Pour que le client soit satisfait de son onduleur
9. Quel est le composant qui nous impose le couplage des panneaux soit en série ou en parallèle ?
 - a) L'onduleur
 - b) Le contrôleur de charge
 - c) La batterie
10. Quelle est la capacité équivalente de 02 de batteries de 200Ah montées en parallèle ?
 - a) 200Ah
 - b) 300Ah
 - c) 400Ah



QUIZZ

1. Quel élément ne fait pas partir d'un système solaire ?
 - ☒ Onduleur
 - ☐ Batterie
 - ☐ Compresseur
2. Quels sont les composants qui font partir d'un système solaire autonome
 - ☒ Onduleur, batterie, régulateur de charge et panneaux solaires uniquement
 - ☐ Onduleur, batterie, régulateur de charge uniquement
 - ☐ Onduleur, batterie, régulateur de charge, panneaux solaires uniquement et groupe électrogène uniquement
3. Quel est le rôle d'un onduleur-chargeur hybride ?
 - ☒ Convertir le courant continu des panneaux en courant alternatif
 - ☐ Convertir le courant continu des panneaux en courant alternatif pour alimenter les appareils et convertir le courant alternatif en courant continu pour charger les batteries
 - ☐ Convertir le courant alternatif en courant continu pour charger les batteries

« La transition énergétique est une opportunité de créer des emplois et de stimuler l'économie » - Barack Obama





4. **Quel est le rôle d'un régulateur de charge dans un système photovoltaïque ?**
 - ☒ Équilibrer la production d'énergie
 - ☐ Protéger la batterie de la surcharge et la décharge profonde
 - ☐ Convertir l'énergie
5. **Quel composant est utilisé pour stocker l'énergie produite par les panneaux solaires ?**
 - ☒ Onduleur
 - ☐ Régulateur de charge
 - ☐ Batterie
6. **Quel est le rôle d'un disjoncteur DC dans une installation solaire ?**
 - ☒ Protéger l'installation contre les surcharges de courant et court-circuit
 - ☐ Protéger l'installation contre la foudre
 - ☐ Protéger l'installation contre les bandits
7. **Quel est le rôle du parafoudre DC dans une installation solaire ?**
 - ☒ Protéger l'installation contre la surintensité en la dirigeant vers la terre
 - ☐ Protéger l'installation contre la masse électrique
 - ☐ Protéger l'installation contre la surtension générée par la foudre en la dirigeant vers la terre
8. **Les 02 types de régulateur de charge solaire disponibles sur le marché sont :**
 - ☒ TTN & MWP
 - ☐ MPT & PWM
 - ☐ MPPT & PWM
9. **Qu'est ce qui ne fait pas partir des types de batteries solaires**
 - ☒ Batteries Lithium ion
 - ☐ Batteries au plomb potassium
 - ☐ Batteries au plomb acide

« La technologie est un outil, pas une solution »

- Bill Gates

Schneider
Electric
Foundation





CHAPITRE 5

COMMENT SE LANCER DANS L'ENTREPRENARIAT SOLAIRE AU CAMEROUN ?

Bon à Savoir!

- ❖ Se former dans le solaire
- ❖ Savoir les entreprises qui recrutent ou vendent les composants électriques dans sa zone
- ❖ Quels sont les services que vous pouvez proposer pour avoir de l'argent
- ❖ Faire connaître son produit ou ses compétences auprès de son entourage



Etape 1 : Choisir son projet

- Le choix d'un projet doit être guidé par :
- La capacité ou aptitude technique de réalisation du projet,
- La disponibilité ou la facilité à trouver du matériel,
- Le temps de réalisation du projet.
- L'aspect financier
- L'impact environnemental et social
- La passion à réaliser le projet

Etape 2 : Approvisionnement et logistique du matériel

L'apprenant est encouragé à ne pas dépenser d'argent pour se procurer du matériel sur le marché nécessaire à la réalisation du projet. Les matériels doivent être des matériels recyclés et disponibles autour de soi gratuitement tels que :

« L'avenir appartient à ceux qui croient à la beauté de leurs rêves » - Eleanor Roosevelt



- Les vieux cartons d'emballage des produits
- Les panneaux solaires photovoltaïques des équipements solaires en pannes
- Les LEDs et interrupteurs des équipements électroniques en pannes
- Le contrôleur de charge et petites batteries solaires des onduleurs UPS abandonnés ou en pannes
- Les chutes de câbles et contreplaqués
- Les ciseaux et lame de rasoir
- La colle ou super glue

Étape 3 : La réalisation du projet

La réalisation de la maquette de son projet doit se faire sur les critères suivants :

- La maquette doit respecter une échelle cohérente pour permettre une bonne visualisation
- La maquette doit être facile à monter et à démonter en cas de transport pour la présentation de cette dernière
- Respect du cahier de charge
- La maquette doit être claire, compréhensible et attrayante pour expliquer le principe de fonctionnement
- Si le projet intègre les câbles, batteries, contrôleur de charge... prévoir un petit local technique et tenir compte des notions de dimensionnement et norme de câblage apprises durant la formation pour réaliser le montage
- Si le projet intègre les panneaux solaires photovoltaïques, tenir compte de l'inclinaison, l'orientation et les gestes à ne pas faire lorsqu'on connecte les panneaux solaires appris pendant la formation

Étape 4 : Finitions du projet

Ajuster les finitions et passer à la simulation de votre projet en réalisant différents tests possibles. S'il y a des défauts, corrigez-les ou remplacez les composants défectueux.

Étape 5 : présentation du projet

Présentation de votre maquette aux membres du jury et devant vos camarades de classe.

Étape 6 : prise de notes

Noter les remarques pour ajuster votre projet final

« La nature est notre plus grand trésor » - David Attenborough





Quizz

1. **Quel est le principal matériau utilisé pour fabriquer des panneaux photovoltaïques ?**
 - ☒ Aluminium
 - ☐ Silicium
 - ☐ Cuivre
2. **Quel est le principe de fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque ?**
 - ☒ Conversion de la lumière en électricité
 - ☐ Conversion de la chaleur en électricité
 - ☐ Stockage de l'électricité
3. **Quel est le facteur déterminant pour l'efficacité d'un panneau photovoltaïque ?**
 - ☒ La couleur du panneau
 - ☐ La marque du panneau
 - ☐ L'angle d'inclinaison et l'exposition au soleil
4. **Qu'est-ce qui ne fait pas partie des composants d'un panneau solaire ?**
 - ☒ Onduleur
 - ☐ Boite de jonction
 - ☐ Cellule photovoltaïque
5. **Quelle énergie est produite à la sortie d'un panneau solaire ?**
 - ☒ Énergie alternative
 - ☐ Énergie Continue
 - ☐ Énergie renouvelable
6. **Quelle grandeur change-lorsqu'on fait une connexion série des panneaux solaires ?**
 - ☒ La tension
 - ☐ Le courant
 - ☐ La puissance
7. **Quelle est l'orientation des panneaux solaires en Afrique ?**
 - ☒ Plein Ouest
 - ☐ Plein Nord
 - ☐ Plein Sud

« La transition énergétique nécessite des esprits jeunes et créatifs. Leur formation est la clé pour des solutions innovantes » - Amory Lovins



LES OPPORTUNITES

Vous êtes jeunes et vous souhaitez vous lancer dans l'entrepreneuriat vert, secteur de l'énergie solaire ? Voici quelques opportunités que nous souhaitons partager avec vous :

- ❖ **Formations** (CQP en alternance avec **CecosdaFormation**, formations gratuites et webinaire CECOSDA sur l'entrepreneuriat vert dans le secteur de l'énergie, FLEC)
- ❖ **Réseautage** : éco preneurs pour l'énergie
- ❖ **Recherches et innovations dans les energie renouvelables** : rejoignez Equitable energie le centre CECOSDA pour les innovations locales en energie, envoyer vos innovations pour affichage sur nos sites ou obtenez un stage recherche pour travailler avec nos équipes ;
- ❖ **Commerce et business green energie** : devenez revendeur des kits solaires via Equitable Energie et Solar Djangui

LES INITIATIVES DU CECOSDA



<https://www.equitable-energie.cm>



<https://www.cecossdaformation.com>



<http://www.solar-djangui.cm>

ECOPRENEURS 237

https://www.cecossda.org/web/centreprou#green_network

« Le changement climatique est un défi qui nécessite une réponse collective » Naomi Klein





Nous espérons que ce guide vous sera utile
et que vous allez acquies de nouvelles
compétences.

Le CECOSDA vous remercie pour votre
participation et vous souhaite une bonne
continuation !

Les jeunes sont les architectes de la transition énergétique. Leur formation est
cruciale pour un avenir durable.- **Christiana Figueres**

