

100051

DECISION N° 2014 - _____/MEN – SG

Portant organisation d'un atelier d'adaptation et de validation des modules Groupe Electrogène et Générateur Photo voltaïque.

LE MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE,

- Vu la Constitution;
- Vu la Loi N° 99-046 du 28 décembre 1999 modifiée, portant Loi d'Orientation sur l'Education;
- Vu l'Ordonnance N° 02-055/P-RM du 04 juin 2002 portant création de la Direction Nationale de l'Enseignement Technique et Professionnel ;
- Vu le Décret N° 09-691/P-RM du 29 décembre 2009 fixant l'organisation et les modalités de fonctionnement de la Direction Nationale de l'Enseignement Technique et Professionnel ;
- Vu le Décret N° 2011-663/P-RM du 6 octobre 2011 portant organisation de l'Enseignement Secondaire Technique et Professionnel;
- Vu le Décret N° 2013-721/P-RM du 08 septembre 2013 portant nomination des membres du Gouvernement;

DECIDE :

Article 1^{er} : Il est organisé, du 24 au 25 janvier 2014, dans la salle de conférence du Lycée Technique de Bamako, à partir de 9 heures, un atelier d'adaptation et de validation des modules groupes électrogène et générateur photo voltaïque.

Article 2 : Participent à cet atelier en qualité de :

Responsable :

Oumar MAIGA DNETP

Responsable adjoint :

El Hassan DIARRA DNETP

Superviseur :

Ogobassa SAYE DNETP



Participants :

Structures	Non Résidents	Résidents	Total
DNFP	0	2	2
CFP Don Bosco de Sikasso	1	0	1
CFPA de Koutiala	1	0	1
ESTJ de Sévaré	1	0	1
CETI de Ségou	2	0	2
CPMA de Kayes	1	0	1
ECICA	0	3	3
Inspection Générale de l'Education Nationale (IGEN)	0	2	2
AMADER	0	2	2
Opérateurs ER (OSER)	4	0	4
Institut National d'Ingénierie de la Formation Professionnelle (INIFOP)	0	2	2
Direction Nationale de la Pédagogie (DNP)	0	1	1
Equipe de projet	2	0	2

Article 3 : Les frais occasionnés par cet atelier sont à la charge du budget électrification rurale.

Article 4 : La présente décision sera enregistrée et communiquée partout où besoin sera.

AMPLIATIONS :

Original
MEN/SG-DNP-IGEN-DNETP
Intéressés
Archives et chrono

1
8
28
2

Bamako, le 22 JAN 2018
P/Le Ministre P.O

Le Secrétaire Général,

Souleymane GOUNDIAM
Chevalier de l'Ordre National

CONTEXTE D'ELABORATION DU REFERENTIEL

Une convention cadre de partenariat a été conclue d'une part entre le Ministère de l'Education Nationale représenté par le Directeur National de l'Enseignement Technique et Professionnel (DNETP) et d'autre part, Electricité de France (EDF), l'Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et de l'Electrification Rurale (AMADER), le Fonds de Développement de l'Electrification (FDE) et l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE).

Dans le cadre de la mise en œuvre du programme Facilité Energie ACP-UE de l'Union Européenne, les partenaires que sont EDF, AMADER, FDE, et 2iE ont lancé, le 14 octobre 2011, un programme de développement d'une filière professionnelle en Afrique de l'ouest intitulé « Formation initiale et continue des opérateurs et acteurs d'électrification rurale en Afrique de l'ouest ».

Ce programme concerne la formation initiale et continue des opérateurs et acteurs d'électrification rurale en Afrique de l'ouest, à partir de deux (02) pays pilotes : le Burkina Faso et le Mali.

Il est à rappeler que la DNETP s'occupe de la formation initiale et la Direction Nationale de la Formation Professionnelle (DNFP) de la formation continue.

Prévue pour une durée de trois (03) ans, le programme a été lancé dans les deux pays pilotes avec la vocation de s'étendre à l'ensemble de l'Afrique de l'ouest.

Le Mali, pays où une grande partie de la population vit en milieu rural, aspire au développement. Ce développement ne peut se faire sans prendre en compte certaines préoccupations essentielles des campagnes dont l'électrification. Ainsi les acteurs impliqués travailleront conjointement à l'élaboration de la méthodologie et à l'identification des modules, des formations à mettre en place et des formateurs à travers quatre (04) CFP/IFP adaptés à ce type d'enseignement qui seront plus tard des centres de formation pilotes.

Un atelier a donc été programmé avec pour objectif global l'adaptation et la validation des modules ou mentions complémentaires en électrification rurale (issus du référentiel du CAP électrotechnique élaboré au Burkina Faso) pour leur implémentation/mise en œuvre dans les curricula de formation des CFP/IFP pilotes relevant du Ministère de l'Education Nationale.

Ministère de l'éducation nationale

Direction Nationale de l'Enseignement

Technique et Professionnel

République du Mali

Un peuple-un but-une foi

ELECTRICIEN RURAL

MODULES COMPLEMENTAIRES

PROGRAMME D'ETUDES

JANVIER 2014

MODULE 24: INSTALLATION D'UN GROUPE ELECTROGENE

Code:

Durée: 120 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **Installer un groupe électrogène et ses circuits de commande et de protection**

selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent :

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Travail individuel
- **À partir:**
 - de plans;
 - de consignes;
 - des normes d'électricité en vigueur au Mali;
 - de schémas électriques;
 - de groupes électrogènes.
- **À l'aide:**
 - de l'équipement, de l'outillage et de matériels appropriés;
 - d'un devis.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles d'hygiène et de sécurité.
- Respect des modes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- Respect des caractéristiques du groupe électrogène.
- Installation conforme aux normes d'électricité en vigueur au Mali.
- Travail soigné et propre.
- Respect de l'environnement et de l'aménagement.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT	
PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Identifier un groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction des groupes électrogènes • Distinction des différentes parties d'un groupe électrogène • Distinction des grandeurs caractéristiques • Détermination des conditions de couplage et découplage • Distinction de différents types de signalisations. • Identification des types de fluide • Distinction de type de protection •
B. Installer un groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Choix du site • Réalisation de la plateforme • • Fixation du groupe électrogène • Raccordements du groupe électrogène • Vérification du fonctionnement
C. Conduire un groupe électrogène isolé	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection du groupe électrogène • Démarrage du groupe électrogène • Réparation des défauts • Procédure d'arrêt du groupe électrogène
D. Conduire un groupe électrogène en secours	<ul style="list-style-type: none"> • Etablissement d'un planning d'inspection • Respect du planning d'inspection • Réalisation des simulations selon un planning • Réparation des défauts
E. Conduire un groupe électrogène d'une centrale électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection du groupe électrogène • Mise en service des auxiliaires • Mise en marche du groupe électrogène • Réparation des défauts • Mise en arrêt du groupe électrogène • Mise en arrêt des auxiliaires
F. Entretenir un groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des instructions du manuel d'entretien

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT	
PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
G. Ranger et nettoyer	<ul style="list-style-type: none"> • Rangement correct des outils, matériels et appareils . • Nettoyage correct du groupe électrogène et des lieux des travaux

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU
<p>POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, L'ÉLÈVE DOIT MAITRISER LES SAVOIRS, LES SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-ÊTRE OU SAVOIR-PERCEVOIR JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES, TELS QUE: Avant d'apprendre à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier un groupe électrogène (A) - Installer un groupe électrogène (B) <ol style="list-style-type: none"> 1.Lire et interpréter les principaux symboles des composants des schémas d'installation de groupes électrogènes. 2.Tracer les schémas des circuits de commande et de puissance des groupes électrogènes. 3.Distinguer les règles de sécurité applicables à la manutention des groupes électrogènes. 4.Distinguer les mesures de protection individuelle et collective applicables à l'installation des groupes électrogènes. - Conduire un groupe électrogène (C,D,E) <ol style="list-style-type: none"> 5.Relever les renseignements se trouvant sur la plaque signalétique d'un groupe électrogène. 6. Distinguer les différents types de commandes et de protections des groupes électrogènes. 7.Distinguer les différents types de groupes électrogènes. 8.Expliquer le principe de fonctionnement des groupes électrogènes. 9.Relever à l'aide d'instruments, les différents paramètres associés aux caractéristiques des groupes électrogènes. - Entretien un groupe électrogène (F) - <u>Ranger et nettoyer (G)</u>

MODULE 25: INSTALLATION DES GENERATEURS PHOTOVOLTAÏQUES

Code:

Durée: 120 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit :

Installer des générateurs photovoltaïques

selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Travail individuel
- **À partir:**
 - de plans;
 - de consignes;
 - des normes d'électricité en vigueur au Mali;
 - de schémas électriques;
 - de panneaux,
 - de batteries ;
 - de régulateurs,
 - de convertisseurs.
- **À l'aide:**
 - de l'équipement, de l'outillage et du matériel appropriés;
 - d'un devis.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles d'hygiène et de sécurité.
- Respect des modes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- Respect des caractéristiques des panneaux.
- Respect des caractéristiques des batteries.
- Respect des caractéristiques des régulateurs.
- Respect des caractéristiques des convertisseurs.
- Installation conforme aux normes d'électricité en vigueur au Mali.
- Travail soigné et propre.
- Respect de l'environnement et de l'aménagement.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Expliquer les paramètres d'énergie solaire	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction de la latitude • Distinction de l'ensoleillement
B. Identification des composants d'un générateur photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction d'une cellule photovoltaïque • Distinction d'un module photovoltaïque • Distinction d'une batterie • Distinction d'un régulateur • Distinction d'un onduleur
C. Réaliser l'installation d'un générateur photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> • Fixation du support du module solaire • Raccordement des équipements • Vérification du fonctionnement de l'installation
D. Utiliser le générateur photovoltaïque dans un système hybride (photovoltaïque/réseau ou photovoltaïque/groupe électrogène)	<ul style="list-style-type: none"> • Traçage des schémas des circuits de commande et de puissance d'un inverseur • Distinction des caractéristiques d'un inverseur (courant d'emploi des disjoncteurs, des contacteurs, section des conducteurs) • Exploitation des catalogues constructeurs • Choix des éléments de l'inverseur (disjoncteurs, contacteurs, conducteurs, coffret) • Câblage de l'inverseur (disjoncteur, contacteur) • Vérification du fonctionnement de l'inverseur (procédure de vérification)
E. Dimensionner une installation photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'un tableau d'évaluation des besoins énergétiques (bilan énergétique) • Identification des composants d'une installation photovoltaïque (module solaire, régulateur de charge et de décharge, batterie, onduleur, système de protection, coffret, châssis, accessoires de câblage)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT	
PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
F. Choisir les composants	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination des valeurs caractéristiques des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles » protections) • • Exploitation des catalogues constructeurs • Choix des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles » protections)
G. Ranger et nettoyer	<ul style="list-style-type: none"> • Rangement correct des outils à leur place • Nettoyage correct des lieux des travaux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU
<p>POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, LES SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-ÊTRE OU SAVOIR-PERCEVOIR JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES, TELS QUE:</p> <p>Avant d'apprendre à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les paramètres d'énergie solaire (A) - Identification des composants d'un générateur photovoltaïque (B) - Réaliser l'installation d'un générateur photovoltaïque (C) <ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguer les différents types de modules photovoltaïques, 2. Distinguer les différents types de batteries, 3. Distinguer les différents types de régulateurs, 4. Identifier un onduleur, 5. Lire et interpréter les principaux symboles des composants des schémas d'installation de générateurs photovoltaïques 6. Tracer les schémas d'installation des génératrices photovoltaïques 7. Distinguer les règles de sécurité applicables à la manutention des composants d'un générateur photovoltaïque

- **Utiliser le générateur photovoltaïque dans un système hybride (D)**
 - 8. Expliquer le principe de fonctionnement des modules photovoltaïques,
 - 9. Expliquer le principe de fonctionnement des batteries,
 - 10. Expliquer le principe de fonctionnement des régulateurs,
 - 11. Expliquer le principe de fonctionnement des onduleurs,
 - 12. Distinguer les mesures de protection individuelle et collective applicables à l'installation des générateurs photovoltaïques
 - 13. Relever à l'aide d'instruments, les différents paramètres associés aux caractéristiques des composants d'un générateur photovoltaïque,
 - 14. Distinguer les différents types de protections des générateurs photovoltaïques
- **Dimensionner une installation photovoltaïque (E)**
- **Choisir les composants (F)**
 - 15. Relever les renseignements se trouvant sur la plaque signalétique d'un module photovoltaïque
 - 16. Relever les renseignements se trouvant sur la plaque signalétique d'une batterie,
- **Ranger et nettoyer (G)**

ELECTRICIEN RURAL

MODULES COMPLEMENTAIRES

GUIDE PEDAGOGIQUE

JANVIER 2014

MODULE 24: INSTALLATION D'UN GROUPE ELECTROGENE

Code:

Durée: 120 h

OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU D E COMPORTEMENT

COMPETENCE:

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit être capable de :

Installer un groupe électrogène

PRESENTATION

L'installation d'un groupe électrogène est considérée comme une compétence fondamentale en électrification rurale. Les techniques et les habiletés acquises seront réintégrées dans l'ensemble des modules de compétence particulière. Il présente une application d'un lien fonctionnel avec les **modules 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20 et 21.**

DESCRIPTION:

Le présent module porte sur la connaissance et l'utilisation des techniques d'installation d'un groupe électrogène. Il se fera en utilisant les équipements et outillages appropriés.

CONTEXTE D'ENSEIGNEMENT

STRATEGIES D'ENSEIGNEMENT:

- A partir de schémas électriques, de symboles, de plans, d'une installation électrique sous forme de maquette, amener les élèves à :
 - Distinguer les différentes parties d'un groupe électrogène ;
 - Installer un groupe électrogène ;
 - Conduire un groupe électrogène ;
 - Entretenir un groupe électrogène.

Dans tout ce processus on veillera au respect des règles d'hygiène et de sécurité.

ACTIVITES D'APPRENTISSAGE:

- tracer les schémas d'installation du groupe électrogène ;
- installer le groupe électrogène ;
- faire les démonstrations de conduite ;
- faire des plannings d'entretien ;
- donner des consignes relatives à l'utilisation de l'installation.

L'élève aura à:

- tracer les schémas d'installation du groupe électrogène ;
- installer le groupe électrogène ;
- conduire et entretenir le groupe électrogène.

EVALUATION

❖ Individuellement

○ **À partir:**

- de plans;
- de consignes;
- des normes d'électricité en vigueur au Mali;
- du schéma électrique;
- des groupes électrogènes.

○ **À l'aide:**

- de l'équipement, de l'outillage et du matériel appropriés;
- d'un devis.

MATERIEL ET EQUIPEMENT:

- documents techniques;
- outillage;
- vidéoprojecteur;
- appareils de mesure ;
- groupe électrogène ;
- inverseur.

PRÉCISIONS ET 2 ^e NIVEAU	ÉLÉMENT DE CONTENU
H. Identifier un groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Les groupes électrogènes : <ul style="list-style-type: none"> - groupe capoté insonorisé - groupe capoté non insonorisé - groupe non capoté • Les différentes parties d'un groupe électrogène : <ul style="list-style-type: none"> - Moteur thermique, alternateur, coffret inverseur • Les auxiliaires <ul style="list-style-type: none"> - Pompe, ventilateur de refroidissement, etc. • Les grandeurs caractéristiques d'un groupe électrogène : <ul style="list-style-type: none"> - Puissance, tensions courants, fréquence, vitesse, température, etc. • Le principe de fonctionnement d'un moteur thermique (Moteur deux temps ; moteur 4 temps) : <ul style="list-style-type: none"> - admission, compression, combustion / détente, échappement • Le principe de fonctionnement d'un groupe électrogène : <ul style="list-style-type: none"> - moteur thermique, générateur, accouplement • Les conditions de couplage et de découplage d'un groupe électrogène sur le réseau électrique • Les différents types de signalisations d'un groupe électrogène (sonores et visuels) • Les types de fluide d'un groupe électrogène • les types de protection d'un groupe électrogène (Protections du moteur thermique, électrique,)

PRÉCISIONS ET 2 ^e NIVEAU	ÉLÉMENT DE CONTENU
I. Installer un groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures d'identification du site (aération, orientation, nuisances sonores etc) • Les techniques de réalisation de la plateforme (collaboration avec les spécialistes) <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement du site, technique de construction de la plateforme • Les techniques de fixation du groupe électrogène : <ul style="list-style-type: none"> - le matériel de manutention (palan, treuil, etc.) - le mode de fixation (boulonnage, scellement, etc.) • Les techniques de raccordement du groupe électrogène (réseau, prise de terre et accessoires). • Les procédures de vérification du fonctionnement du groupe électrogène
J. Conduire un groupe électrogène isolé	<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures d'inspection du groupe électrogène • Les procédures de démarrage du groupe électrogène • Réglage de la tension • Les procédures de réparation des défauts les plus fréquents : <ul style="list-style-type: none"> - Les types de défauts - Les techniques de réparation des défauts • Les procédures d'arrêt du groupe électrogène
K. Conduire un groupe électrogène en secours	<ul style="list-style-type: none"> • Les techniques d'établissement d'un planning d'inspection • Les méthodes d'inspection selon le planning • Les simulations selon le planning • Les procédures de réparation des défauts

PRÉCISIONS ET 2 ^e NIVEAU	ÉLÉMENT DE CONTENU
L. Conduire un groupe électrogène d'une centrale électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures d'inspection du groupe électrogène • La mise en service des auxiliaires • Les procédures de lancement du groupe électrogène • Le réglage de la vitesse • L'ajustement de la tension et de la fréquence • Les techniques de réalisation de la synchronisation <ul style="list-style-type: none"> - Synchronisation, couplage, découplage • Les techniques de réglage des paramètres du groupe électrogène • Les principes de relevé des paramètres du groupe électrogène • Les procédures de réparation des défauts les plus fréquents <ul style="list-style-type: none"> - Les types de défauts - Les techniques de réparation des défauts • La baisse progressive de la charge • Les procédures d'arrêt du groupe électrogène • Les procédures d'arrêt des auxiliaires
M. Entretenir un groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Le contrôle du niveau d'huile • Le contrôle du niveau du liquide de refroidissement • Le contrôle des orifices d'entrée d'air du filtre à air • Le démontage de la cartouche de filtre à air • Les techniques de nettoyage de la cartouche de filtre à air • Le contrôle de la cartouche filtrante • Le contrôle de fonctionnement de l'indicateur de colmatage du filtre à air : <ul style="list-style-type: none"> - lampe témoin de colmatage - indicateur de colmatage mécanique • La vidange de l'huile-moteur

PRÉCISIONS ET 2 ^e NIVEAU	ÉLÉMENT DE CONTENU
	<ul style="list-style-type: none"> - Différents types d'huile moteur - Technique de vidange • Le changement du filtre à huile • Les techniques de nettoyage du ventilateur, des ailettes de refroidissement et du refroidisseur d'huile : <ul style="list-style-type: none"> - nettoyage en cas d'encrassement sec - nettoyage en cas d'encrassement humide ou huileux • L'entretien du pré-filtre à carburant : <ul style="list-style-type: none"> - remplacement du pré-filtre à carburant - remplacement du filtre à carburant • Le changement de la courroie du ventilateur et de contrôle du fonctionnement de la surveillance de la courroie : <ul style="list-style-type: none"> - Dépose de la courroie - contrôle du fonctionnement du dispositif de surveillance de la courroie - Pose et réglage de la courroie du ventilateur - variante de courroies • L'entretien de la batterie : <ul style="list-style-type: none"> - vérification du niveau de l'électrolyte - vérification de la qualité de l'électrolyte - vérification de la charge
N. Ranger et nettoyer	<ul style="list-style-type: none"> • Les techniques de rangement des outils, matériels et appareils • Les techniques de nettoyage

MODULE 25: INSTALLATION DES GENERATEURS PHOTOVOLTAÏQUES

Code:

Durée: 120 h

OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU D E COMPORTEMENT

COMPETENCE:

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit :

Installer des générateurs photovoltaïques

PRESENTATION

L'installation des générateurs photovoltaïques est considérée comme une compétence particulière en électrification rurale. Les techniques et les habiletés acquises seront réintégrées dans l'ensemble des modules de compétence particulière. Il présente une application d'un lien fonctionnel avec les **modules 11, 13, 14, 15, 18, 20 et 21.**

DESCRIPTION:

Le présent module porte sur la connaissance et l'utilisation des techniques d'installation d'un **générateur photovoltaïque**. Il se fera en utilisant les équipements et outillages appropriés.

CONTEXTE D'ENSEIGNEMENT

STRATEGIES D'ENSEIGNEMENT:

- A partir de schémas électriques, de symboles, de plans, d'une installation électrique sous forme de maquette, amener les élèves à :
 - distinguer les différentes parties d'une générateur photovoltaïque ;
 - installer un générateur photovoltaïque ;
 - dimensionner un générateur photovoltaïque ;
 - entretenir un générateur photovoltaïque.

Dans tout ce processus on veillera au respect des règles d'hygiène et de sécurité.

ACTIVITES D'APPRENTISSAGE:

- tracer les schémas d'installation d'un générateur photovoltaïque;
- installer le générateur photovoltaïque;
- donner des consignes relatives à l'utilisation de l'installation.

L'élève aura à:

- tracer les schémas d'installation du générateur photovoltaïque;
- installer le générateur photovoltaïque;
- entretenir le générateur photovoltaïque.

EVALUATION

❖ Individuellement

○ À partir:

- de plans;
- de consignes;
- des normes d'électricité en vigueur au Mali;
- de schéma électrique ;
- des modules solaires ;
- de batteries solaires ;
- de régulateurs ;
- de onduleurs ;
- de câbles.

○ À l'aide:

- de l'équipement, de l'outillage et du matériel appropriés;
- d'un devis.

MATERIEL ET EQUIPEMENT:

- documents techniques;
- outillage;
- vidéoprojecteur;
- appareils de mesure ;
- de modules solaires ;
- de batteries solaires ;
- de régulateurs ;

- des onduleurs ;
- de câbles ;
- etc.

PRÉCISIONS ET 2 ^e NIVEAU	ÉLÉMENT DE CONTENU
H. Expliquer les paramètres d'énergie solaire	<ul style="list-style-type: none"> • La distinction de la latitude, de la longitude et de l'altitude • La distinction de l'ensoleillement
I. Identification des composants d'un générateur photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> • généralités (historique et technologie) • La distinction d'une cellule photovoltaïque • La distinction d'un module photovoltaïque • La distinction d'une batterie • La distinction d'un régulateur • La distinction d'un onduleur
J. Réaliser l'installation d'un générateur photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> • Les techniques de fixation du support du module solaire <ul style="list-style-type: none"> - matériel de manutention (palan, treuil, échelle, échafaudage, ceinture de sécurité, etc) - orientation et inclinaison du module (boussole et inclinomètre, etc) - mode de fixation (boulonnage, scellement) • Les techniques de raccordement des équipements : <ul style="list-style-type: none"> - équipements à raccorder (module, batterie, régulateur, onduleur, récepteur, câbles et protections) - câblage (montage lumière et de signalisation, pompage, etc) • Les techniques de vérification du fonctionnement de l'installation • Les procédures de vérification
K. Utiliser le générateur photovoltaïque dans un système hybride (photovoltaïque/réseau ou photovoltaïque/groupe électrogène)	<ul style="list-style-type: none"> • Le traçage des schémas des circuits de commande et de puissance d'un inverseur • La distinction des caractéristiques d'un inverseur (courant d'emploi des disjoncteurs, des contacteurs, section des conducteurs) • L'exploitation des catalogues constructeurs • La distinction des éléments de l'inverseur (disjoncteurs, contacteurs, conducteurs, coffret) • Le câblage de l'inverseur (disjoncteur, contacteur) • L'étude du fonctionnement de l'inverseur

PRÉCISIONS ET 2 ^e NIVEAU	ÉLÉMENT DE CONTENU
	(procédure de vérification)
L. Dimensionner une installation photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> • • Les techniques de réalisation d'un tableau d'évaluation des besoins énergétiques (bilan énergétique) • L'étude des composants d'une installation photovoltaïque : <ul style="list-style-type: none"> - les produits (types et caractéristiques des modules) - les composants (modules, châssis, accessoires de câblage, régulateur de charge, batterie, coffrets, onduleurs, système de protection, etc) • L'étude des valeurs caractéristiques des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles » protections) •
M. Choisir les composants	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation des procédures de choix des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles », protections, etc) <ul style="list-style-type: none"> - Note de calcul, catalogues constructeurs, etc.
N. Ranger et nettoyer	<ul style="list-style-type: none"> • Les techniques de rangement des outils et appareils • Les techniques de nettoyage

ELECTRICIEN RURAL

MODULES COMPLEMENTAIRES

GUIDE D'EVALUATION

JANVIER 2014

MODULE 24: INSTALLATION D'UN GROUPE ELECTROGENE

ANAL YSE DU PROGRAMME (OBJECTIF DE COMPORTEMENT)

Objets d'évaluation possible	Appr. %	Eval. %	Aspects observables ou thèmes de connaissance	P* ou C
O. Identifier un groupe électrogène	10	-	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction des différents types de groupes électrogènes • Distinction des différentes parties d'un groupe électrogène • Distinction des grandeurs caractéristiques • 	C
P. Installer un groupe électrogène	50	40	<ul style="list-style-type: none"> • Choix du site • Réalisation de la plate forme • Fixation du groupe électrogène • Raccordement du groupe • Vérification du fonctionnement 	P
Q. Conduire un groupe électrogène isolé	5	15	<ul style="list-style-type: none"> • Démarrage du groupe • Réparation des défauts • Procédure d'arrêt du groupe 	P
R. Conduire un groupe électrogène en secours	5	15	<ul style="list-style-type: none"> • Etablissement d'un planning d'inspection • Respect du planning d'inspection • Réalisation des simulations selon un planning • Réparation des défauts 	P

Objets d'évaluation possible	Appr. %	Eval. %	Aspects observables ou thèmes de connaissance	P* ou C
S. Conduire un groupe électrogène d'une centrale électrique	5	-	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection du groupe • Mise en service des auxiliaires • Mise en marche du groupe • Maintenance du groupe électrogène • Mise en arrêt du groupe • Mise en arrêt des auxiliaires 	C
T. Entretenir un groupe électrogène	20	25	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien du groupe électrogène 	P
U. Ranger et nettoyer	5	5	<ul style="list-style-type: none"> • Rangement des matériels, outils et appareils. • Nettoyage des lieux des travaux. 	P
TOTAL	100	100		

TABLEAU DE SPECIFICATIONS - EPREUVE PRATIQUE

Objets d'évaluation	Str.*	Aspects observables	Pond %	Eléments - critères	Pond %
A. Identifier un groupe électrogène		<ul style="list-style-type: none"> • Identification des types de groupes électrogènes • Distinction des différentes parties d'un groupe électrogène • Distinction des grandeurs caractéristiques • 	-	-	-
B. Installer un groupe électrogène		<ul style="list-style-type: none"> • Choix du site d'implantation • Réalisation de la plate forme • Fixation du groupe électrogène • Raccordement du groupe • Vérification du fonctionnement 	40	<ul style="list-style-type: none"> • a identifié le bon site • a fixé correctement le groupe 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • a raccordé correctement le groupe 	25
				<ul style="list-style-type: none"> • a vérifié correctement le fonctionnement 	10
C. Conduire un groupe électrogène isolé		<ul style="list-style-type: none"> • Démarrage du groupe • Réparation des défauts • Procédure d'arrêt du groupe 	15	<ul style="list-style-type: none"> • a démarré correctement le groupe 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • a réparé le défaut signalé 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • a arrêté correctement le groupe 	5
D. Conduire un groupe électrogène en secours		<ul style="list-style-type: none"> • Etablissement d'un planning d'inspection 	15	<ul style="list-style-type: none"> • a établi un planning d'inspection 	10

Objets d'évaluation	Str.*	Aspects observables	Pond %	Eléments - critères	Pond %
		<ul style="list-style-type: none"> • Respect du planning d'inspection • Réalisation des simulations selon un planning • Réparation des défauts 		<ul style="list-style-type: none"> • a réalisé une simulation selon le planning 	5
E. Conduire un groupe électrogène d'une centrale électrique		<ul style="list-style-type: none"> • Inspection du groupe • Mise en service des auxiliaires • Mise en marche du groupe • Maintenance du groupe électrogène • Mise en arrêt du groupe • Mise en arrêt des auxiliaires 	-	-	-
F. Entretenir un groupe électrogène		<ul style="list-style-type: none"> • Entretien du groupe électrogène 	25	<ul style="list-style-type: none"> • a consulté la fiche d'entretien 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • a assuré l'entretien • a réparé les défauts signalés 	20
G. Ranger et nettoyer		<ul style="list-style-type: none"> • Rangement des outils, matériels et appareils. • Nettoyage des lieux des travaux. 	5	<ul style="list-style-type: none"> • A rangé et nettoyé correctement les outils 	5
TOTAL			100		100

Seuil de réussite 80%

MODULE 25: INSTALLATION DES GENERATEURS PHOTOVOLTAÏQUES

ANAL YSE DU PROGRAMME (OBJECTIF DE COMPORTEMENT)

Objets d'évaluation possible	Appr. %	Eval. %	Aspects observables ou thèmes de connaissances	P* ou C
O. Expliquer les paramètres d'énergie solaire	5	-	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction de la latitude, de la longitude, et de l'altitude • Distinction de l'ensoleillement 	C
P. Identification des composants d'un générateur photovoltaïque	10	10	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction d'une cellule photovoltaïque ; • Distinction d'un module photovoltaïque, • Distinction d'une batterie, • Distinction d'un régulateur, • Distinction d'un onduleur 	P
Q. Réaliser l'installation d'une générateur photovoltaïque	40	40	<ul style="list-style-type: none"> • Fixation du support du panneau solaire • Raccordement des équipements • Vérification du fonctionnement de l'installation • 	P
R. Utiliser le générateur photovoltaïque dans un système hybride (photovoltaïque/réseau ou photovoltaïque/groupe électrogène)	20	20	<ul style="list-style-type: none"> • Traçage des schémas des circuits de commande et de puissance d'un inverseur • Distinction des caractéristiques d'un inverseur (courant d'emploi des disjoncteurs, des contacteurs, section des conducteurs) • Exploitation des catalogues des constructeurs • Choix des éléments de l'inverseur (disjoncteurs, 	P

Objets d'évaluation possible	Appr. %	Eval. %	Aspects observables ou thèmes de connaissances	P* ou C
			contacteurs, conducteurs, coffret) • Câblage de l'inverseur (disjoncteur, contacteur) • Vérification du fonctionnement de l'inverseur (procédure de vérification)	
S. Dimensionner une installation photovoltaïque	20	15	• • Réalisation d'un tableau d'évaluation des besoins énergétiques (bilan énergétique) • Identification des composants d'une installation photovoltaïque (panneau solaire, régulateur de charge et de décharge, batterie, onduleur, système de protection, coffret, châssis, accessoires de câblage) • Détermination des valeurs caractéristiques des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles » protections) •	C
T. Choisir les composants	5	10	• Exploitation des catalogues des constructeurs • Choix des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles » , protections ,etc)	P
U. Ranger et nettoyer	-	5	• Rangement correct des outils, matériels et appareillage • Nettoyage correct des lieux des travaux.	P
TOTAL	100	100		

TABLEAU DE SPECIFICATIONS - EPREUVE PRATIQUE

Objets d'évaluation	Str.*	Aspects observables	Pond %	Eléments - critères	Pond %
A. Expliquer les paramètres d'énergie solaire		<ul style="list-style-type: none"> • Distinction de la latitude, de la longitude et de l'altitude • Distinction de l'ensoleillement 	-	-	-
B. Identification des composants d'un générateur photovoltaïque		<ul style="list-style-type: none"> • Distinction d'une cellule photovoltaïque ; • Distinction d'un module photovoltaïque, • Distinction d'une batterie, • Distinction d'un régulateur, • Distinction d'un onduleur 	10	<ul style="list-style-type: none"> • a identifié les composants 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • a décrit correctement chaque composant 	5
C. Réaliser l'installation d'un générateur photovoltaïque		<ul style="list-style-type: none"> • Fixation du support du module solaire • Raccordement des équipements • Vérification du fonctionnement de l'installation 	40	<ul style="list-style-type: none"> • a fixé correctement les module solaires • a raccordé correctement les équipements 	30
				<ul style="list-style-type: none"> • a vérifié le fonctionnement de l'installation 	10
D. Utiliser le générateur photovoltaïque dans un système hybride (photovoltaïque/réseau ou photovoltaïque/groupe)		<ul style="list-style-type: none"> • Traçage des schémas des circuits de commande et de puissance d'un inverseur • Distingué des caractéristiques d'un inverseur (courant d'emploi des 	20	<ul style="list-style-type: none"> • a tracé le schéma des circuits de commande et de puissance d'un inverseur • a distingué les caractéristiques d'un 	5

Objets d'évaluation	Str.*	Aspects observables	Pond %	Eléments - critères	Pond %
électrogène		disjoncteurs, des contacteurs, section des conducteurs) <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation des catalogues des constructeurs • Choix des éléments de l'inverseur (disjoncteurs, contacteurs, conducteurs, coffret) • Câblage de l'inverseur (disjoncteur, contacteur) • Vérification du fonctionnement de l'inverseur (procédure de vérification) 		inverseur	
				<ul style="list-style-type: none"> • a câblé correctement l'inverseur • a vérifié le bon fonctionnement de l'inverseur 	15
E. Dimensionner une installation photovoltaïque		<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'un tableau d'évaluation des besoins énergétiques (bilan énergétique) • • Identification des composants d'une installation photovoltaïque (panneau solaire, régulateur de charge et de décharge, batterie, onduleur, 	15	<ul style="list-style-type: none"> • a réalisé correctement le tableau d'évaluation des besoins énergétiques 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • a identifié correctement l'ensemble des composants d'une installation • 	5

Objets d'évaluation	Str.*	Aspects observables	Pond %	Éléments - critères	Pond %
		système de protection, coffret, châssis, accessoires de câblage) • Détermination des valeurs caractéristiques des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles », protections, etc) •		• a déterminé les valeurs caractéristiques des composants	5
F. Choisir les composants		• Exploitation des catalogues constructeurs • Choix des composants d'une installation photovoltaïque de faible puissance (module, batterie, régulateur, onduleur, circuit électrique « récepteur et câbles » protections)	10	• a exploité les catalogues des constructeurs • a choisi correctement les composants	10
G. Ranger et nettoyer		• Rangement correct des outils, matériels et appareillage • Nettoyage correct des lieux des travaux.	5	• a rangé correctement les outils matériels et appareillage •	5

Objets d'évaluation	Str.*	Aspects observables	Pond %	Éléments - critères	Pond %
TOTAL			100		100

Seuil de réussite 80%