

RÉPUBLIQUE DU NIGER

.....
Fraternité - Travail - Progrès
.....



**Ministère de l'Enseignement et de la Formation
Techniques et Professionnels**
.....

Secrétariat Général
.....

**Direction Générale de la Qualité, des Normes
et des Évaluations**
.....

Direction des Curricula et Programmes

CERTIFICAT DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE (CQP)

« ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE »



Secteur : Énergie

Financement : OXFAM -DANIDA



**MINISTRY OF
FOREIGN AFFAIRS
OF DENMARK**
Danida



Octobre 2025

Comité de rédaction

Nom et prénom	Fonction
Alfari Ayouba	Formateur
Yahouza Sabo Abdoul-Moussawirou	Professionnel
Abdoulkarim Mohamed Bahir	Professionnel
BAGANA Galdima	Méthodologue animateur
Mme ISSIFOU Hadizatou Abdou	Méthodologue animatrice
YOUNOUSSI Abdoulaye	Consultant

Comité de validation

Nom et prénom	Structure / Provenance
Alfari Ayouba	LEP IB / Niamey
Yahouza Sabo Abdoul Moussawirou	Professionnel / Niamey
Abdoulkarim Mohamed Bahir	Professionnel / Niamey
Doro Amadou	ASO/EPT / Niamey
Ibrahim Solimane	CFM / Abalak
Seybou Kalilou Bouli	ASO/EPT / Niamey
Bara Harouna	DEPP/MEN / Niamey
Aliou Hassane Samna	ASO/EPT / Niamey
Nana Barira Sani Babia	BEN/SNEN / Niamey
Ibrahim Aboubacar	DGQN/E / Niamey
Garba Issoufou	Global Martch / Niamey
Sandi Mahamadou I.	IESNI / Niamey
Ibrahim Abdou Nari	DREFP/T / Maradi
Issoufou Ibrahim Siradji	CFM / G. Roundji
Almoustapha K. Rabi	ANERSOL / Niamey
Habibou Hamadou Y.	RECAC / Niamey
Bahari Moutari	ASO/EPT / Niamey
Lassane Z. Aichatou	Re-GENOVTCO. / Niamey
M. Sani A. Razak	COCOPEd / Niamey
Neinou Issoufou	DREFP/T / Tahoua
Mamane Salao Bassirou	ROTAB / Niamey
Rachidatou Hama	CACOPED / Niamey
Mme Mahaman Halimatou Kané	IESNI / Niamey

Moussa Amadou A.	IESNI / Niamey
Hassane Boubacrine	ASO/EPT / Niamey
Bizo Moussa	ASO/EPT / Niamey
Illiass Alhassane	ASO/EPT / Niamey
BAGANA Galdima	Méthodologue animateur / Niamey
Mme ISSIFOU Hadizatou Abdou	Méthodologue animatrice / Niamey
YOUNOUSSI Abdoulaye	Consultant / Niamey

Remerciement

L'équipe de production remercie chaleureusement tous les spécialistes du métier (professionnels et formateurs) qui ont contribué à l'élaboration de ce document. La qualité de leurs interventions a permis de recueillir les données nécessaires à l'élaboration de ce programme de formation.

Elle remercie également les responsables du Ministère en charge de l'Enseignement et la Formation Techniques et Professionnels pour leur précieuse assistance.

L'équipe de production félicite les partenaires **ASO-EPT NIGER** et **OXFAM / DANIDA** dont le soutien financier et technique a permis la réalisation de ce module.

Table des matières

Comité de rédaction	2
Remerciement	4
Vocabulaire	6
Présentation du programme de formation	7
Tableau synthèse	8
Fiches de compétences	9
FICHES COMPÉTENCES	10
MODULE N°01 : MÉTIER ET FORMATION	10
MODULE N°02 : RÈGLES DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL ET DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	16
MODULE N°03 : NOTIONS DE BASE EN ÉLECTRICITÉ	23
MODULE N°04 : INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	27
MODULE N°05 : NOTIONS DE BASE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE	39
MODULE N°06 : COMPOSANTS D'UN SYSTÈME D'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	43
MODULE N°07 : DIMENSIONNEMENT	50
MODULE N°08 : INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS D'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME ET HYBRIDE	58
MODULE N°09 : ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES ET HYBRIDES	70
MODULE N°10 : RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES ET HYBRIDES	79
MODULE N°11 : INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE	88
MODULE N°12 : ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE	98
MODULE N°13 : RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE	106

Vocabulaire

Buts de la formation :

Énoncé des intentions de formation retenue pour le programme. Il rassemble les objectifs généraux de la formation professionnelle.

Programme :

Ensemble intégré d'activités d'apprentissage visant l'atteinte d'objectifs de formation en fonction de standards déterminés.

Module (Module d'un programme) :

Unité constitutive ou composante d'un programme d'études comprenant un objectif opérationnel de premier niveau et des objectifs opérationnels de second niveau qui l'accompagnent.

Unité

Étalon servant à exprimer la valeur de chacune des composantes (modules) d'un programme d'étude en attribuant à ces composantes un certain nombre de point pouvant s'accumuler pour l'obtention d'un diplôme ; l'unité correspond à quinze (15) heures de formation.

Objectif

Compétence, habileté ou connaissance à acquérir ou à maîtriser.

Objectifs généraux

Expression des intentions de formation en catégories de compétences à développer chez l'apprenant. Ils servent à l'orientation et au regroupement des objectifs opérationnels.

Objectifs opérationnels

Un objectif opérationnel exprime l'essentiel d'une compétence ainsi que les balises nécessaires pour guider correctement l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation ayant trait à la compétence retenue.

Compétence

Pouvoir d'agir, de réussir et de progresser qui se fonde sur un ensemble organisé et intégré de savoirs et qui permet de réaliser adéquatement des tâches et des activités de travail. (OIF)

Présentation du programme de formation

Ce programme de formation en **énergie solaire**, niveau CQP, est défini en compétences, formulé en termes d'objectifs et découpés en modules. Ils sont conçus selon une approche globale qui tient compte à la fois des facteurs tels que les besoins de formation, la situation de travail, les finalités, les buts ainsi que les stratégies et les moyens pour atteindre les objectifs.

Le programme de formation énonce et structure les compétences que l'apprenant doit acquérir pour obtenir son Certificat. Ce programme de formation doit servir de référence pour la planification de l'apprentissage ainsi que pour la préparation du matériel didactique et du matériel d'évaluation.

La durée de formation est de **1 185** heures et comporte **13** modules dont leurs durées varient de **30 à 150** heures. La durée de formation prend en compte le temps requis pour l'évaluation pendant et à la fin de la formation.

Le présent programme de formation en **énergie solaire** conduit à un Certificat de Qualification Professionnelle (CQP).

Cette formation est destinée à des apprenants non scolarisés et/ou déscolarisés.

Tableau synthèse

N°	Titre du module	Durée (h)
01	MÉTIER ET FORMATION	30
02	RÈGLES DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL ET DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	30
03	NOTIONS DE BASE EN ÉLECTRICITÉ	60
04	INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	120
05	NOTIONS DE BASE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE	60
06	COMPOSANTS D'UN SYSTÈME D'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	90
07	DIMENSIONNEMENT	75
08	INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS D'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME ET HYBRIDE	150
09	ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES ET HYBRIDES	90
10	RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES ET HYBRIDES	120
11	INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE	150
12	ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE	90
13	RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE	120
Total		1 185

Fiches de compétences

La fiche de description de compétence permet à l'apprenant de suivre sa formation et d'effectuer sa propre autoévaluation. Chaque fiche comprend :

- **L'énoncé de la compétence visée** qui présente le comportement global attendu à la fin de la formation effectuée à l'intérieur d'un module.
- **Les éléments de la compétence** qui décrivent les précisions essentielles de la compétence sous forme de comportements particuliers. Elles précisent soit les grandes étapes de mise en œuvre, soit les principales composantes de la compétence.
- **Le contexte de réalisation** renseigne sur la situation de mise en œuvre de la compétence.
- **Les critères particuliers de performance** définissent des exigences à respecter et se rattachent à un élément particulier. Ils font ressortir des points importants au moment de la formation et de l'évaluation. Ces critères de performance définissent des exigences qualitatives ou quantitatives, liées à l'accomplissement de l'élément de la compétence.
- **Les éléments de contenu** définissent les grandes lignes des cours qui seront développés au moment de la formation. Ils indiquent des indices qui renseignent sur l'étendue ou les limites des objets de formation.
- **Les activités d'enseignement** définissent des suggestions de stratégies envers le formateur pour amener l'apprenant à atteindre la compétence
- **Les activités d'apprentissage** définissent des suggestions de stratégies permettant à l'apprenant par lui-même d'atteindre la compétence.

Les fiches comprennent également des images qui illustrent les aspects essentiels de la mise en œuvre des compétences et les conditions d'évaluation pour faciliter leur acquisition.

FICHES COMPÉTENCES

MODULE N°01 : MÉTIER ET FORMATION**DURÉE : 30 H****COMPÉTENCE VISÉE : Se situer au regard du métier et à la démarche de la formation****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'apprenant doit **se situer au regard du métier et à la démarche de la formation** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Consignes

À l'aide de :

- Du programme de formation

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Découvrir le contexte général de la formation	I.1. Examen sérieux et attentif du programme de formation I.2. Établissement correct des liens entre le contenu du programme de formation et les exigences du métier.	▪ L'examen du programme de formation : ○ les buts de la formation ○ les objectifs généraux ○ Démarche de formation ○ Organisation des cours ○ Modes d'évaluation ○ Sanction des apprentissages ▪ Les liens entre le contenu du programme de formation et les exigences du métier	Activités d'enseignement ○ Exposé sur : - Le plan de formation - Les liens entre le contenu du programme de formation et les exigences du métier ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les différentes parties du programme de formation et les liens entre le contenu du programme de formation et des exigences du métier

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes, et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les différentes parties du programme de formation et des liens entre le contenu du programme de formation et des exigences du métier
2. Appliquer les règles intérieures de fonctionnement d'un l'atelier	2.1. Identification correcte des règles intérieures de fonctionnement de l'atelier 2.2. Énumération complète des règles intérieures	▪ Les différents types de règles de fonctionnement intérieur de l'atelier ▪ Les normes de fonctionnement de l'atelier	Activités d'enseignement ○ Exposé sur : - les règles de fonctionnement intérieur d'un atelier d'énergie solaire - les normes de fonctionnement ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les règles et normes de fonctionnement d'un atelier d'énergie solaire Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes, et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les règles et normes de fonctionnement d'un atelier d'énergie solaire

3. Découvrir les réalités du métier	3.1 Recueil de l'information pertinente sur la majorité des tâches liées à l'exercice du métier 3.2. Identification correcte des règles de l'exercice du métier 3.3. Expression claire et précise de sa perception du métier au cours de la mise en commun de l'information recueillie.	▪ Le recueil de l'information sur l'exercice du métier : ○ Types de tâches à exercer ○ Conditions de travail ○ Exigences du métier ▪ Les différents types de règles de fonctionnement intérieur du lieu de travail ▪ Les avantages et inconvénients du métier ▪ La perception du métier	Activités d'enseignement ○ Exposé par une personne ressource (un professionnel ou un cadre d'une structure d'appui au secteur) portant sur le métier, suivis d'un débat ○ Visionnement d'un film (CD ou cassette vidéo) présentant un service d'énergie solaire ○ Visite d'un service d'énergie solaire suivie d'une discussion ○ Visite des services d'énergie solaire en mettant l'accent sur le fonctionnement des différents départements de façon à faciliter l'engagement des apprenants ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les réalités du métier Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Participation active aux débats ○ Réponses aux questions sur les réalités du métier
--	--	---	--

4. Confirmer son choix du métier	4.1. Expression (écrite ou orale) claire et précise du choix ou non du métier. 4.2. Choix réaliste de son orientation professionnelle avec le formateur	▪ Les motivations du choix du métier ▪ L'orientation professionnelle avec le formateur	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les motivations du choix du métier ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Réponses aux questions sur les motivations du choix du métier Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les expressions des motivations du choix du métier
----------------------------------	---	--	--

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Se situer au regard du métier et à la démarche de la formation	1. Découvrir le contexte général de la formation	25	1.1. Examen sérieux et attentif du programme de formation 1.2. Établissement correct des liens entre le contenu du programme de formation et les exigences du métier	0 - 10 0 - 15	2 h
	2. Appliquer les règles intérieures de fonctionnement de l'atelier	10	2.1. Identification correcte des règles intérieures de fonctionnement de l'atelier 2.2. Énumération complète des règles intérieures	0 - 05 0 - 05	
	3. Découvrir les réalités du métier	35	3.1. Recueil de l'information pertinente sur la majorité des tâches liées à l'exercice du métier 3.2. Identification correcte des règles de l'exercice du métier 3.3. Expression claire et précise de sa perception du métier au cours de la mise en commun de l'information recueillie.	0 - 15 0 - 10 0 - 10	
	4. Confirmer son choix du métier	30	4.1. Expression (écrite ou orale) claire et précise du choix ou non du métier 4.2. Choix réaliste de son orientation professionnelle avec le formateur	0 - 15 0 - 15	

Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)

Pour évaluer la compétence « **se situer au regard du métier et à la démarche de la formation** », la tâche consiste à démontrer son appropriation du contexte de travail et du programme de formation en énergie solaire et à démontrer la pertinence de son choix du métier.

Seuil de réussite :**70 / 100****Verdict sur la compétence :****Réussite****Échec**

MODULE N°02 : RÈGLES DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL ET DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**DURÉE : 30 H****COMPÉTENCE VISÉE : Appliquer les règles de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **appliquer les règles de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Manuels
- Posters

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : Chaussures de sécurité, gants isolants, gilet fluorescent, lunettes, casque, masque, antibruit, rubans de signalisation, cônes et plots de chantier, barrières de sécurité, panneaux et balises de signalisation, filets et grillages de balisage, souffleur, harnais, ceinture de sécurité.
- **Consommables** : Extincteur, produits d'entretien, torchon, balai, boîte à pharmacie, poubelle.

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Reconnaître les risques liés au travail	I.1. Reconnaissance parfaite des risques liés à l'exécution du travail I.2. Reconnaissance correcte des mesures de prévention I.3. Identification claire des risques liés à l'environnement	▪ Les risques électriques : ○ Risques directs ○ Risques indirects ▪ Les risques mécaniques ▪ Les risques environnementaux ▪ Les facteurs augmentant les risques ▪ Les mesures de prévention des risques	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les risques liés à l'exécution des tâches et à l'environnement ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur la reconnaissance des risques liés à l'exécution des tâches et à l'environnement

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur la reconnaissance des risques liés à l'exécution des tâches et à l'environnement
2. Utiliser les équipements de protection	2.1. Respect des consignes d'utilisation des équipements de protection 2.2. Port correct des équipements des protections individuelles (E P I) 2.3. Vérification correcte du fonctionnement des organes de protection 2.4. Vérification correcte de la connexion des équipements à la prise de terre 2.5. Utilisation adéquate des équipements d'aide à la manutention	▪ Les normes de sécurité ▪ Les équipements de protection ○ Équipement de Protection Individuelle (EPI) ○ Organes de protection et leur fonctionnement ○ Prise de terre ○ Équipements de manutention	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes de sécurité ○ Exposé-illustration et démonstration sur les équipements de protection ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes - L'utilisation des équipements de protection Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Utilisation des équipements de protection ○ Réponses aux questions sur les normes de sécurité

3. Baliser le lieu de travail	3.1. Respect du plan de balisage 3.2. Installation correcte et visuelle des équipements de balisage	▪ Les plans de balisage ▪ Les équipements de balisage ▪ Le rôle et mode d'utilisation des équipements de balisage	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les plans de balisage ○ Exposé-illustration et démonstration sur les équipements de balisage ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les plans de balisage - Le rôle et mode d'utilisation des équipements de balisage Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Utilisation des équipements de balisage ○ Réponses aux questions sur les plans de balisage, rôle et mode d'utilisation des équipements
4. Nettoyer et ranger le poste de travail	4.1. Nettoyage correct du lieu de travail 4.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 4.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage du matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponses aux questions sur les normes environnementales
5. Appliquer les techniques de secourisme	5.1. Application rigoureuse des mesures préventives 5.2. Application rigoureuse des mesures curatives	▪ Les mesures préventives ▪ Les mesures curatives	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les mesures préventives et curatives ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de secourisme ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les mesures préventives - Mesures curatives Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des mesures préventives et curatives ○ Réponses aux questions sur les mesures préventives et curatives



Fig.2.1. Pictogramme



Fig.2.2 Équipements de Protection Individuelle (EPI)



Fig.2.3. Panneaux de signalisation

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Appliquer les règles de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement	1. Reconnaître les risques liés au travail	20	1.1. Reconnaissance parfaite des risques liés à l'exécution du travail 1.2. Reconnaissance correcte des mesures de prévention 1.3. Identification claire des risques liés à l'environnement	0 - 05 0 - 10 0 - 05	2 h
	2. Utiliser les équipements de protection	35	2.1. Respect des consignes d'utilisation 2.2. Port correct des équipements des protections individuelles (E P I) 2.3. Vérification correcte du fonctionnement des organes de protection 2.4. Vérification correcte de la connexion des équipements à la prise de terre 2.5. Utilisation adéquate des équipements d'aide à la manutention	0 - 05 0 - 10 0 - 10 0 - 05 0 - 05	
	3. Baliser le lieu de travail	25	3.1. Respect du plan de balisage 3.2. Installation correcte et visuelle des équipements de balisage	0 - 10 0 - 15	
	4. Nettoyer et ranger le lieu de travail	-	4.1. Nettoyage correct du lieu de travail	-	

			4.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel	-	
			4.3. Respect des normes environnementales	-	
	5. Appliquer les techniques de secourisme	20	5.1. Application rigoureuse des mesures préventives 5.2. Application rigoureuse des mesures curatives	0 - 10 0 – 10	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Appliquer les règles de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement », la tâche consiste à effectuer l' application des règles de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

70 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°03 : NOTIONS DE BASE EN ÉLECTRICITÉ**DURÉE : 60 H****COMPÉTENCE VISÉE : Appliquer les notions de base de l'électricité****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **appliquer les notions de base de l'électricité** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Manuels
- Schémas et plans

À l'aide de :

- **Outillage** :, règle, équerre, rapporteur, calculatrice,
- **Consommables** : papier, stylo, crayon, gomme,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Reconnaître les grandeurs électriques	I.1. Distinction correcte des grandeurs électriques I.2. Reconnaissance juste des symboles et unités des grandeurs électriques	Les grandeurs électriques et leurs caractéristiques	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les grandeurs électriques et leurs caractéristiques ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les grandeurs électriques et leurs caractéristiques Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les grandeurs électriques et leurs caractéristiques

2. Identifier les types de courant	2.1. Identification correcte du courant continu 2.2. Identification correcte du courant alternatif	▪ Le courant continu ▪ Le courant alternatif	Activités d'enseignement ○ Exposé sur le courant électrique ○ Évaluation sur le courant électrique ○ Questions et réponses aux apprenants Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le courant électrique
3. Déterminer l'énergie électrique	3.1. Exploitation correcte de la plaque signalétique 3.2. Calcul ou mesure exact de la puissance 3.3. Estimation correcte du temps d'utilisation 3.4. Calcul exact de l'énergie	▪ La puissance électrique ▪ Le temps de fonctionnement ▪ L'énergie électrique	Activités d'enseignement ○ Exposé sur l'énergie électrique ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur l'énergie électrique Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur l'énergie électrique

R = résistance (Ω)
 I = intensité (A)
 U = différence de potentiel (V)
 P = puissance (W)
 W = travail (J)
 T = temps (s)

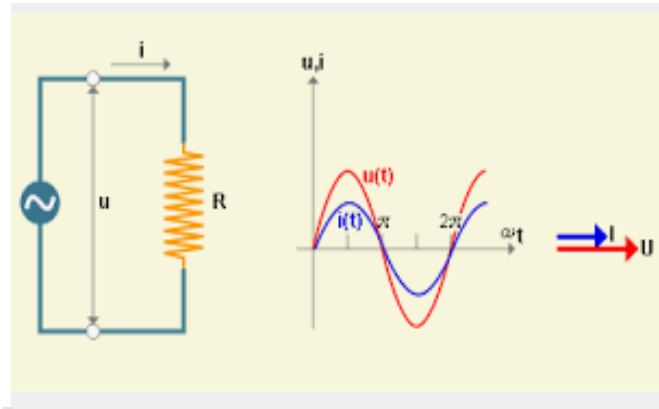


Fig.3.1. Grandeurs électriques



Fig.3.2. Symboles de types de courant



Fig.3.3. Source de courant continu



Fig.3.4. Source de courant alternatif

Conditions d'évaluation

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Appliquer les notions de base de l'électricité	1. Reconnaître les grandeurs électriques	30	1.1. Distinction correcte des grandeurs électriques	0 - 15	2 h
			1.2. Reconnaissance juste des symboles et unités des grandeurs électriques	0 - 15	
	2. Identifier les types de courant	30	2.1. Identification correcte du courant continu	0 - 15	
			2.2. Identification correcte du courant alternatif	0 – 15	
	3. Déterminer l'énergie électrique	40	3.1. Exploitation correcte de la plaque signalétique	0 - 10	
			3.2. Calcul ou mesure exact de la puissance	0 - 10	
3.3. Calcul estimatif du temps d'utilisation			0 - 05		
3.4. Calcul exact de l'énergie			0 – 15		
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Appliquer les notions de base de l'électricité », la tâche consiste à effectuer l'application des notions de base de l'électricité en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

70 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite

Échec

MODULE N°04 : INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES**DURÉE : 120 H****COMPÉTENCE VISÉE : Réaliser des installations électriques en apparent****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **réaliser des installations électriques en apparent** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Schémas et plans électriques
- Manuels de fabricants

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussure de sécurité, gants isolants, casque, rainureuse, caisse à outil, projecteur,
- **Outils** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie,
- **Consommables** : câbles, douilles, interrupteurs, boîtes de dérivation, prises de courant, attaches, lampe, fourreaux, chevilles, colliers,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Visite correcte du site I.2. Calcul exact des besoins I.3. Choix approprié des outils et équipements	▪ La visite du site ▪ Le calcul de besoins ▪ Les outils et équipements	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Interpréter les plans et schémas électriques	2.1. Identification correcte des symboles 2.2. Explication correcte du fonctionnement des plans et schémas	▪ Les symboles électriques ▪ Le schéma électrique ▪ Les plans	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur l'interprétation des plans et schémas électriques ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur l'interprétation des plans et schémas électriques Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur l'interprétation des plans et schémas électriques
3. Réaliser un montage simple allumage	3.1. Respect des règles de santé et sécurité 3.2. Identification correcte de l'emplacement des organes 3.3. Traçage précis des lignes 3.4. Pose correcte des appareillages 3.5. Raccordement correct des appareillages	▪ L'appareillage électrique ▪ Le câblage du montage simple allumage ▪ La mise en service	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur l'appareillage électrique ○ Démonstration sur le câblage du montage simple allumage ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le montage simple allumage

	3.6. Mise en marche correcte de l'installation		Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur le montage simple allumage
4. Réaliser un montage double allumage	4.1. Respect des règles de santé et sécurité 4.2. Identification correcte de l'emplacement des organes 4.3. Traçage précis des lignes 4.4. Pose correcte des appareillages 4.5. Raccordement correct des appareillages 4.6. Mise en marche correcte de l'installation	▪ L'appareillage électrique ▪ Le câblage du montage double allumage ▪ La mise en service	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur l'appareillage électrique ○ Démonstration sur le câblage du montage double allumage ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le montage double allumage Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur le montage double allumage
5. Réaliser un montage va et vient	5.1. Respect des règles de santé et sécurité 5.2. Identification correcte de l'emplacement des organes 5.3. Traçage précis des lignes 5.4. Pose correcte des appareillages	▪ L'appareillage électrique ▪ Le câblage du montage va et vient ▪ La mise en service	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur l'appareillage électrique ○ Démonstration sur le câblage du montage va et vient ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le montage va et vient

	5.5. Raccordement correct des appareillages 5.6. Mise en marche correcte de l'installation		Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur le montage va et vient
6. Réaliser une prise de courant	6.1. Respect des règles de santé et sécurité 6.2. Identification correcte de l'emplacement de l'organe 6.3. Traçage précis des lignes 6.4. Pose correcte de la prise 6.5. Raccordement correct de la prise 6.6. Fonctionnement correct de la prise	▪ L'appareillage électrique ▪ Le câblage de la prise de courant ▪ La mise en service	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur l'appareillage électrique ○ Démonstration sur le câblage d'une prise de courant ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le montage d'une prise de courant Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponse aux questions théoriques et pratiques sur le montage d'une prise de courant

7. Réaliser une prise de terre	7.1. Respect des règles de santé et sécurité 7.2. Identification correcte de l'emplacement du puits 7.3. Traçage précis des contours 7.4. Réalisation correcte du puits 7.5. Pose correcte du piquet de terre 7.6. Raccordement correct du piquet 7.7. Ajout correct des couches du charbon et de sel 7.8. Arrosage approprié du puits 7.9. Raccordement adéquat à la barrette de terre	▪ Le rôle et l'importance de la prise de terre ▪ Les éléments constitutifs de la prise de terre ▪ La réalisation de la prise de terre ▪ La mesure de la résistance de la prise de terre	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les éléments constitutifs de la prise de terre ○ Démonstration sur la réalisation d'une prise de terre ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - les éléments constitutifs de la prise de terre - la réalisation d'une prise de terre Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur le montage d'une prise de terre
8. Nettoyer et ranger le poste de travail	8.1. Nettoyage correct du lieu de travail 8.2. Nettoyage et rangement correct du matériel 8.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel - Les normes environnementales

			- Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponses aux questions sur les normes environnementales
--	--	--	---



Fig.4.1. Interrupteur
-sectionneur



Fig.4.2. Disjoncteur à
boîtier moulé



Fig.4.3. Disjoncteur



Fig.4.4. Parafoudre



Fig.4.5. Interrupteurs
différentiels



Fig.4.6. Ampoule



Fig.4.7. Interrupteur double-allumage



Fig.4.8. Interrupteur simple-allumage



Fig.4.9. Prise de courant



Fig.4.10. Douilles



Fig.4.11. Boîtes de dérivation



Fig.4.12. Dominos



Fig.4.13. Colliers



Fig.4.14. Chevilles



Fig.4.15. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig.4.16. Kits-pinces

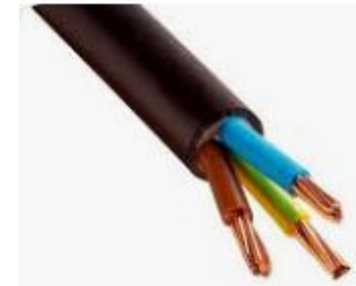


Fig.4.17. Câbles

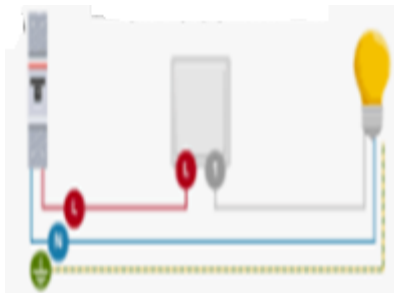


Fig.4.18. Montage simple-allumage

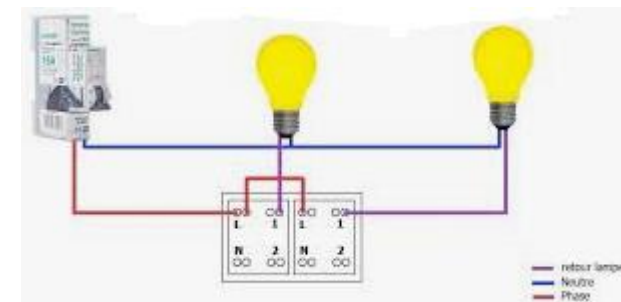


Fig.4.19. Montage double-allumage

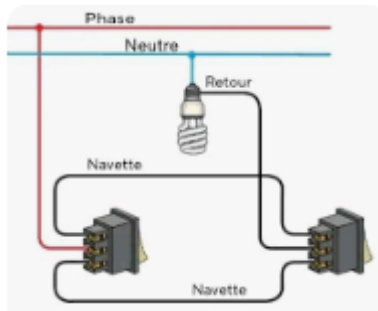


Fig.4.20. Montage va et vient

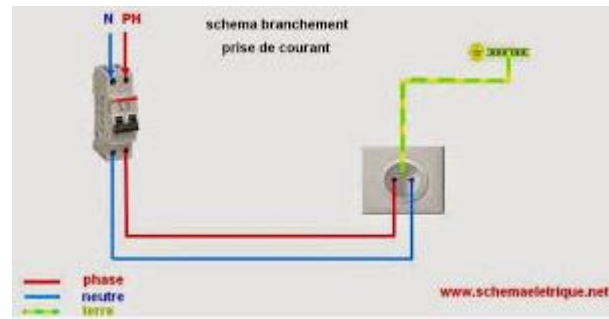


Fig.4.21. Montage prise de courant

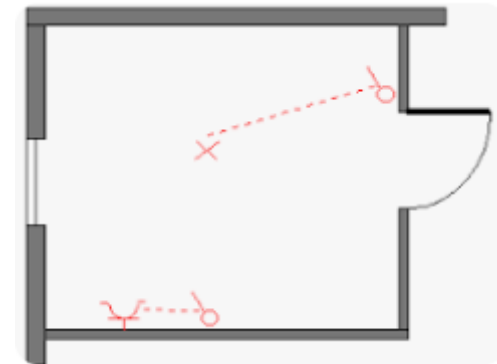


Fig.4.22. Plan d'implantation

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Réaliser des installations électriques en apparent	1. Préparer le travail	10	1.1. Visite correcte du site 1.2. Calcul exact des besoins 1.3. Choix approprié des outils et équipements	- 0 – 05 0 – 05	7 h
	2. Interpréter les plans et schémas électriques	05	2.1. Identification correcte des symboles 2.2. Explication correcte du fonctionnement des plans et schémas	- 0 – 05	
	3. Réaliser un montage simple allumage	15	3.1. Respect des règles de santé et sécurité 3.2. Identification correcte de l'emplacement des organes 3.3. Traçage précis des lignes 3.4. Pose correcte des appareillages 3.5. Raccordement correct des appareillages 3.6. Mise en marche correcte de l'installation	- - - 0 – 05 0 – 05 0 – 05	
	4. Réaliser un montage double allumage	15	4.1. Respect des règles de santé et sécurité 4.2. Identification correcte de l'emplacement des organes 4.3. Traçage précis des lignes	- - -	

			4.4. Pose correcte des appareillages	0 – 05	
			4.5. Raccordement correct des appareillages	0 – 05	
			4.6. Mise en marche correcte de l'installation	0 – 05	
	5. Réaliser un montage va et vient	15	5.1. Respect des règles de santé et sécurité	-	
			5.2. Identification correcte de l'emplacement des organes	-	
			5.3. Traçage précis des lignes	-	
			5.4. Pose correcte des appareillages	0 – 05	
			5.5. Raccordement correct des appareillages	0 – 05	
			5.6. Mise en marche correcte de l'installation	0 – 05	
	6. Réaliser une prise de courant	15	6.1. Respect des règles de santé et sécurité	-	
			6.2. Identification correcte de l'emplacement de l'organe	-	
			6.3. Traçage précis des lignes	-	
			6.4. Pose correcte de la prise	0 – 05	
			6.5. Raccordement correct de la prise	0 – 05	
			6.6. Fonctionnement correct de la prise	0 – 05	

	7. Réaliser une prise de terre	15	7.1. Respect des règles de santé et sécurité 7.2. Identification correcte de l'emplacement du puits 7.3. Traçage précis des contours 7.4. Réalisation correcte du puits 7.5. Pose correcte du piquet de terre 7.6. Raccordement correct du piquet 7.7. Ajout correct des couches du charbon et de sel 7.8. Arrosage approprié du puits 7.9. Raccordement adéquat à la barrette de terre	- - - 0 – 05 - 0 – 05 - - 0 – 05	
	8. Nettoyer et ranger le poste de travail	10	8.1. Nettoyage correct du lieu de travail 8.2. Nettoyage et rangement correct du matériel 8.3. Respect des normes environnementales	0 – 05 0 – 05 -	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Réaliser des installations électriques en apparent », la tâche consiste à effectuer des installations électriques en apparent en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°05 : NOTIONS DE BASE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE**DURÉE : 60 H****COMPÉTENCE VISÉE : Appliquer les notions de base de l'énergie solaire****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **appliquer les notions de base de l'énergie solaire** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Manuels
- Schémas et plans

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : pyromètre, pyranomètre, multimètre, chaussure de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur,
- **Outils** : règle, équerre, rapporteur, calculatrice,
- **Consommables** : papier, stylo, crayon, gomme,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Distinguer les types d'énergie solaire	I.1. Identification correcte de l'énergie solaire photovoltaïque I.2. Identification correcte de l'énergie solaire thermique	▪ L'énergie solaire photovoltaïque ▪ L'énergie solaire thermique	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur l'énergie solaire ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur l'énergie solaire Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur l'énergie solaire

2. Reconnaître le niveau de rayonnement solaire	2.1. Exploitation correcte des données météorologiques 2.2. Observation correcte de l'ensoleillement	Le rayonnement solaire	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur le rayonnement solaire ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le rayonnement solaire Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le rayonnement solaire
3. Vérifier la conversion d'énergie solaire	3.1. Vérification correcte de la conversion du rayonnement solaire en énergie électrique 3.2. Vérification correcte de la conversion de la chaleur solaire en énergie thermique	La conversion d'énergie solaire	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur la conversion d'énergie solaire ○ Démonstration sur la conversion d'énergie solaire ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur la conversion d'énergie solaire Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur la conversion d'énergie solaire ○ Démonstration sur la conversion d'énergie solaire



Fig.5.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig.5.2. Rayonnement solaire

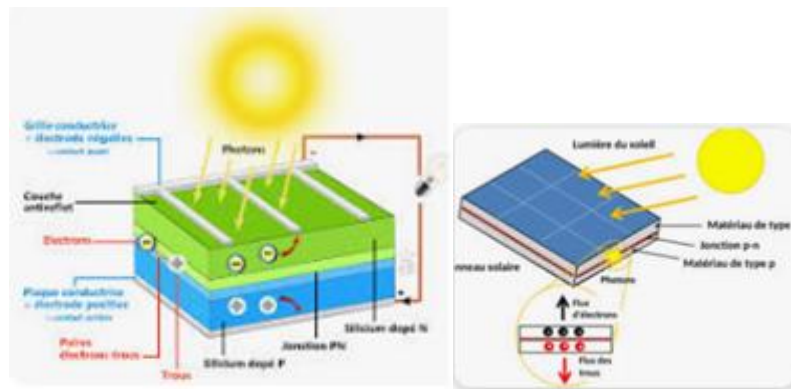


Fig.5.3. Énergie solaire thermique



Fig.5.4. Énergie solaire photovoltaïque

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Appliquer les notions de base de l'énergie solaire	1. Distinguer les types d'énergie solaire	30	1.1. Identification correcte de l'énergie solaire photovoltaïque	0 - 15	2 h
			1.2. Identification correcte de l'énergie solaire thermique	0 - 15	
	2. Reconnaître le niveau de rayonnement solaire	30	2.1. Exploitation correcte des données météorologiques	0 - 15	
			2.2. Observation correcte de l'ensoleillement	0 - 15	
	3. Vérifier la conversion d'énergie solaire	40	3.1. Vérification correcte de la conversion du rayonnement solaire en énergie électrique	0 - 20	
			3.2. Vérification correcte de la conversion de la chaleur solaire en énergie thermique	0 - 20	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Appliquer les notions de base de l'énergie solaire », la tâche consiste à effectuer l'application des notions de base de l'énergie solaire en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite : **70 / 100**

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°06 : COMPOSANTS D'UN SYSTÈME D'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE**DURÉE : 90 H****COMPÉTENCE VISÉE : Identifier les composants d'un système d'énergie solaire photovoltaïque****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **identifier les composants d'un système d'énergie solaire photovoltaïque** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Schémas et plans
- Manuels de fabricants

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussure de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, panneaux solaires, supports de panneaux, régulateurs, onduleur, batterie, coffrets,
- **Outils** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban,
- **Consommables** : câbles, boîtes de jonction, attaches, fourreaux, chevilles, colliers, cosses, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Reconnaître les types de panneaux solaires	I.1. Identification correcte des panneaux solaires I.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique des panneaux solaires	▪ Les panneaux solaires monocristallins ▪ Les panneaux solaires polycristallins	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les panneaux solaires

2. Distinguer les types de régulateur de charge	2.1. Identification correcte des régulateurs 2.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique de régulateur de charge	▪ Le régulateur PWM ▪ Le régulateur MPPT	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les régulateurs de charge ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les régulateurs de charge Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les régulateurs de charge
3. Identifier les types d'onduleur	3.1. Identification correcte des onduleurs 3.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique	▪ L'onduleur pur sinus ▪ L'onduleur sinus modifié	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les onduleurs ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les onduleurs Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les onduleurs

4. Reconnaître les types de batteries	4.1. Identification correcte des batteries 4.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique	▪ Les batteries au plomb ▪ Les batteries au lithium	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les batteries ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les batteries Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les batteries
5. Reconnaître les types de câbles	5.1. Identification correcte des câbles 5.2. Reconnaissance précise du code des couleurs de câbles	▪ Les types de câbles ▪ Les sections des câbles	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les câbles ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les câbles Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les câbles
6. Identifier les types d'équipements de protection de l'installation	6.1. Identification correcte des équipements de protection contre la foudre 6.2. Identification correcte des équipements de protection en courant continu	▪ Les équipements de protection contre la foudre ▪ Les équipements de protection en courant continu ▪ Les équipements de protection en courant alternatif	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les équipements de protection ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les équipements de protection

	6.3. Identification correcte des équipements de protection en courant alternatif 6.4. Identification correcte de la protection différentielle	▪ Les équipements de protection différentiels	Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les équipements de protection
--	---	--	---

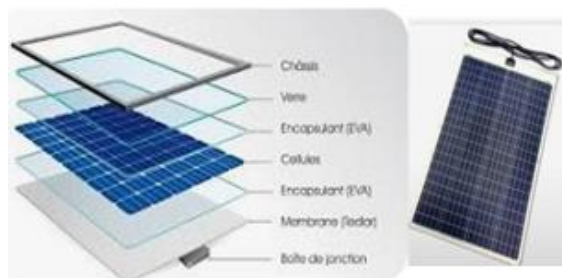


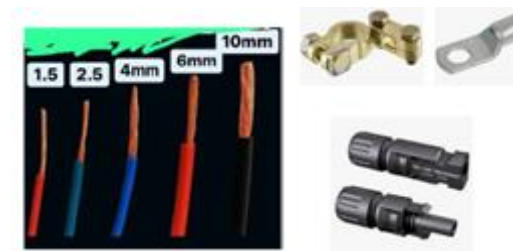
Fig.6.1. Panneaux solaires



Fig.6.2. Régulateur de charge



Fig.6.3. Onduleurs

*Fig.6.4. Batteries**Fig.6.5. Boitiers et coffrets**Fig.6.6. Câbles et accessoires*

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Identifier les composants d'un système d'énergie solaire photovoltaïque	1. Reconnaître les types de panneaux solaires	15	1.1. Identification correcte des panneaux solaires 1.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique des panneaux solaires	0 - 10 0 - 05	3 h
	2. Distinguer les types de régulateur de charge	15	2.1. Identification correcte des régulateurs 2.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique de de régulateur de charge	0 - 10 0 - 05	
	3. Identifier les types d'onduleur	15	3.1. Identification correcte des onduleurs 3.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique	0 - 10 0 - 05	
	4. Reconnaître les types de batteries	15	4.1. Identification correcte des batteries 4.2. Exploitation correcte de la plaque signalétique	0 - 10 0 - 05	
	5. Reconnaître les types de câbles	15	5.1. Identification correcte des câbles 5.2. Reconnaissance précise du code des couleurs de câbles	0 - 10 0 - 05	
	6. Identifier les types d'équipements de protection de l'installation	25	6.1. Identification correcte des équipements de protection contre la foudre	0 - 10	

			6.2. Identification correcte des équipements de protection en courant continu	0 - 05	
			6.3. Identification correcte des équipements de protection en courant alternatif	0 - 05	
			6.4. Identification correcte de la protection différentielle	0 - 05	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Identifier les composants d'un système d'énergie solaire photovoltaïque », la tâche consiste à effectuer l' identification des composants d'un système d'énergie solaire photovoltaïque en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

70 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°07 : DIMENSIONNEMENT**DURÉE : 75 H****COMPÉTENCE VISÉE : Dimensionner l'installation****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **dimensionner l'installation** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Besoins du client
- Caractéristiques du site
- Schémas et plans
- Manuels de fabricants
- Abaques
- Données météorologiques

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : chaussure de sécurité, gants isolants, casque, projecteur, pyromètre, thermomètre, logiciels de dimensionnement
- **Outils** : mètre ruban, règle, équerre, rapporteur, calculatrice,
- **Consommables** : papier, stylo, crayon, gomme,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Visite correcte du site I.2. Calcul précis des besoins I.3. Choix appropriés des outils, matériaux et équipements	▪ La visite du site ▪ L'exploitation des schémas et manuels des fabricants ▪ Les outils, matériaux et équipements d'installation ▪ Le dimensionnement	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Calculer le besoin énergétique de l'installation	2.1. Identification correcte des types de charges 2.2. Calcul exact des puissances des équipements 2.3. Estimation juste du temps d'utilisation des équipements 2.4. Calcul exact de l'énergie totale	▪ Les types de charges ▪ Le bilan de puissance ▪ L'énergie journalière	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur le besoin énergétique ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le besoin énergétique Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le besoin énergétique
3. Calculer la puissance des panneaux	3.1. Calcul juste de la puissance des panneaux en fonction de l'énergie 3.2. Détermination exacte du nombre de panneau	▪ Le calcul de la puissance des panneaux solaires ▪ Le calcul du nombre des panneaux solaires	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur le calcul de la puissance et du nombre des panneaux ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le calcul de la puissance et du nombre des panneaux

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le calcul de la puissance et du nombre des panneaux
4. Choisir le régulateur de charge	4.1. Calcul exact du courant des panneaux 4.2. Choix approprié du courant et de la tension du régulateur	▪ Le calcul du courant des panneaux ▪ Le calcul de la tension du régulateur	Activités d'enseignement ○ Exposé sur le choix du régulateur de charge ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le choix du régulateur de charge Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le choix du régulateur de charge
5. Choisir l'onduleur	5.1. Détermination exacte de la puissance des panneaux solaires 5.2. Détermination exacte de la charge	▪ Le calcul de la puissance de l'onduleur ▪ Le calcul de la charge de l'onduleur	Activités d'enseignement ○ Exposé sur le choix de l'onduleur ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le choix de l'onduleur

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le choix de l'onduleur
6. Choisir les batteries	6.1. Calcul exact de l'énergie totale 6.2. Détermination correcte de la tension de travail 6.3. Calcul exact de la capacité des batteries 6.4. Détermination exacte du nombre de batterie	▪ Le calcul de la capacité des batteries ▪ Le calcul du nombre de batteries ▪ Le choix de la tension des batteries (configuration)	Activités d'enseignement ○ Exposé sur le choix des batteries ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le choix des batteries Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le choix des batteries
7. Choisir la section des câbles	7.1. Calcul précis de la longueur des câbles entre les équipements 7.2. Calcul exact de la section du câble	▪ Le calcul de la section des câbles	Activités d'enseignement ○ Exposé sur le choix des câbles ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le choix des câbles Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le choix des câbles

8. Choisir les équipements de protection	8.1. Choix approprié en fonction de la puissance des équipements installés 8.2. Choix approprié du parafoudre 8.3. Détermination exacte de la résistance de la prise de terre	▪ Le choix des calibres des équipements de protection ▪ La prise de terre	Activités d'enseignement ○ Exposé sur le choix des équipements de protection ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur le choix des équipements de protection Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur le choix des équipements de protection
--	---	---	--



Fig.7.1. Port des Équipements de Protection Individuelle

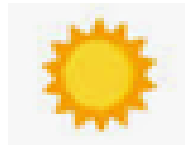


Fig.7.2. Niveau d'ensoleillement

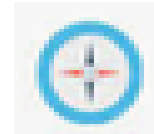


Fig.7.3. Orientation des panneaux



Fig.7.4. Inclinaison des panneaux

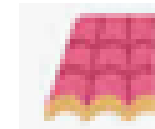


Fig.7.5. Place disponible



Fig.7.5. Les obstacles



Fig.7.6. Calculatrices



Fig.7.9. Mètres-rubans



Fig.7.10. Logiciel de dimensionnement solaire

Conditions d'évaluation

Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Dimensionner l'installation	1. Préparer le travail	-	1.1. Visite correcte du site 1.2. Calcul précis des besoins 1.3. Choix appropriés des outils, matériaux et équipements	- - -	3 h
	2. Calculer le besoin énergétique de l'installation	15	2.1. Identification correcte des types de charges 2.2. Calcul exact des puissances des équipements 2.3. Estimation juste du temps d'utilisation des équipements 2.4. Calcul exact de l'énergie totale	- 0 - 05 0 - 05 0 - 05	
	3. Calculer la puissance des panneaux	15	3.1. Calcul juste de la puissance des panneaux en fonction de l'énergie 3.2. Détermination exacte du nombre de panneau	0 - 10 0 - 05	
	4. Choisir le régulateur de charge	15	4.1. Calcul exact du courant des panneaux 4.2. Choix approprié du courant et de la tension du régulateur	0 - 10 0 - 05	
	5. Choisir l'onduleur	15	5.1. Détermination exacte de la puissance des panneaux solaires 5.2. Détermination exacte de la charge	0 - 10 0 - 05	

	6. Choisir les batteries	15	6.1. Calcul exact de l'énergie totale	-	
			6.2. Détermination correcte de la tension de travail	-	
			6.3. Calcul exact de la capacité des batteries	0 - 10	
			6.4. Détermination exacte du nombre de batterie	0 - 05	
	7. Choisir la section des câbles	10	7.1. Calcul précis de la longueur des câbles entre les équipements	0 - 05	
			7.2. Calcul exact de la section du câble	0 - 05	
	8. Choisir les équipements de protection	15	8.1. Choix approprié en fonction de la puissance des équipements installés	0 - 05	
			8.2. Choix approprié du parafoudre	0 - 05	
			8.3. Détermination exacte de la résistance de la prise de terre	0 - 05	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Dimensionner l'installation », la tâche consiste à effectuer le dimensionnement d'une installation en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

70 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°08 : INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS D'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME ET HYBRIDE
DURÉE : 150 H

COMPÉTENCE VISÉE : Installer des équipements d'énergie solaire photovoltaïque autonome et hybride

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **installer des équipements d'énergie solaire photovoltaïque autonome et hybride** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION

À partir de :

- Schémas et plans
- Manuels de fabricants
- Données du dimensionnement

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussure de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, panneaux solaires, supports de panneaux, régulateurs, onduleur, batterie, coffrets,
- **Outils** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban,
- **Consommables** : câbles, boîtes de jonction, attaches, fourreaux, chevilles, colliers, cosses, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Visite correcte du site I.2. Calcul précis des besoins I.3. Choix appropriés des outils, matériaux et équipements	▪ La visite du site ▪ L'exploitation des schémas et manuels des fabricants ▪ Les outils, matériaux et équipements d'installation ▪ Le dimensionnement	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Poser le support des panneaux	2.1. Choix judicieux de l'emplacement 2.2. Respect de l'orientation(Sud) 2.3. Respect de l'inclinaison (15° à 30°) 2.4. Fixation solide des supports	Les techniques de pose du support des panneaux solaires	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose du support des panneaux solaires ○ Démonstration sur les techniques de pose du support des panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose du support des panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose du support des panneaux solaires

3. Poser les panneaux	3.1. Fixation appropriée des panneaux 3.2. Fixation sécurisée des panneaux	Les techniques de pose des panneaux	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose des panneaux solaires ○ Démonstration sur les techniques de pose des panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose des panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose des panneaux solaires
4. Poser le régulateur de charge	4.1. Choix judicieux de l'emplacement 4.2. Fixation solide du régulateur	Les techniques de pose du régulateur	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose du régulateur de charge ○ Démonstration sur les techniques de pose du régulateur de charge ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose du régulateur de charge

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose du régulateur de charge
5. Poser l'onduleur	5.1. Choix judicieux de l'emplacement 5.2. Fixation solide de l'onduleur	Les techniques de pose de l'onduleur	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose de l'onduleur ○ Démonstration sur les techniques de pose de l'onduleur ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose de l'onduleur Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose de l'onduleur

6. Poser les batteries	6.1. Choix judicieux de l'emplacement 6.2. Emplacement sécurisé des batteries	Les techniques de pose des batteries	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose des batteries ○ Démonstration sur les techniques de pose des batteries ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose des batteries Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose des batteries
7. Poser les boîtiers de raccordement et de protection	7.1. Choix judicieux de l'emplacement 7.2. Fixation solide des boîtiers	Les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection ○ Démonstration sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection
8. Raccorder les équipements	8.1. Respect des étapes de raccordement 8.2. Respect des polarités 8.3. Serrage solide des raccordements 8.4. Isolation correcte des raccordements	Les techniques de raccordement	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de raccordement ○ Démonstration sur les techniques de raccordement ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de raccordement Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de raccordement

9. Effectuer la mise en service	9.1. Test rigoureux de mise en service 9.2. Mise en service correcte	Les procédures de mise en marche	Activités d'enseignement ○ Exposé-démonstration sur les procédures de mise en marche de l'installation ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les procédures de mise en marche de l'installation Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les procédures de mise en marche de l'installation
10. Nettoyer et ranger le poste de travail	10.1. Nettoyage correct du lieu de travail 10.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 10.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponses aux questions sur les normes environnementales
--	--	--	--



Fig.8.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig.8.2. Kits-pinces



Fig.8.3. Support panneaux au sol



Fig.8.4. Pose panneaux au sol



Fig.8.5. Pose panneaux au toit



Fig.8.6. Pose onduleur hybride
coffret et batteries



Fig.8.7. Pose onduleur classique
et régulateur de charge

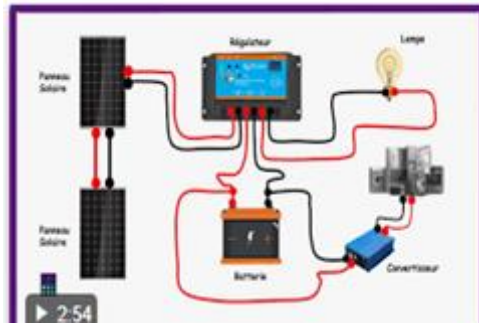


Fig.8.8. Installation solaire avec régulateur PWM

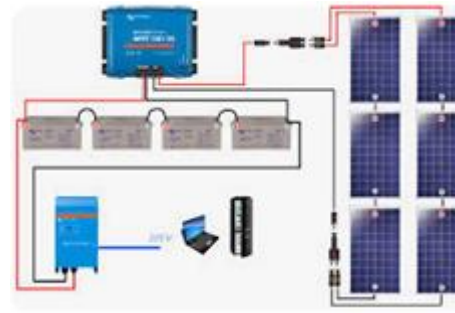


Fig.8.9. Installation solaire avec régulateur MPPT

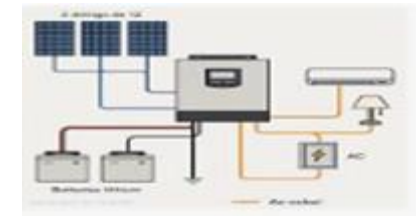


Fig.8.10. Installation solaire avec onduleur hybride

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Installer des équipements d'énergie solaire photovoltaïque autonome et hybride	1. Préparer le travail	-	1.1. Visite correcte du site 1.2. Calcul précis des besoins 1.3. Choix appropriés des outils, matériaux et équipements	- - -	6 h
	2. Poser le support des panneaux	20	2.1. Choix judicieux de l'emplacement 2.2. Respect de l'orientation (Nord-Sud) 2.3. Respect de l'inclinaison (15° à 30°) 2.4. Fixation solide des supports	0 - 05 0 - 05 0 - 05 0 - 05	
	3. Poser les panneaux	10	3.1. Fixation appropriée des panneaux 3.2. Fixation sécurisée des panneaux	0 - 05 0 - 05	
	4. Poser le régulateur de charge	10	4.1. Choix judicieux de l'emplacement 4.2. Fixation solide du régulateur	0 - 05 0 - 05	
	5. Poser l'onduleur	10	5.1. Choix judicieux de l'emplacement 5.2. Fixation solide de l'onduleur	0 - 05 0 - 05	
	6. Poser les batteries	10	6.1. Choix judicieux de l'emplacement 6.2. Emplacement sécurisé des batteries	0 - 05 0 - 05	

	7. Poser les boîtiers de raccordement et de protection	10	7.1. Choix judicieux de l'emplacement 7.2. Fixation solide des boîtiers	0 - 05 0 - 05	
	8. Raccorder les équipements	20	8.1. Respect des étapes de raccordement 8.2. Respect des polarités 8.3. Serrage solide des raccordements 8.4. Isolation correcte des raccordements	0 - 05 0 - 05 0 - 05 0 - 05	
	9. Effectuer la mise en service	10	9.1. Test rigoureux de mise en service 9.2. Mise en service correcte	0 - 05 0 - 05	
	10. Nettoyer et ranger le poste de travail	-	10.1. Nettoyage correct du lieu de travail 10.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 10.3. Respect des normes environnementales	- - -	
	Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)				
Pour évaluer la compétence « Installer des équipements d'énergie solaire photovoltaïque autonome et hybride », la tâche consiste à réaliser l' installation des équipements d'énergie solaire photovoltaïque autonome et hybride en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite : 80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°09 : ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES ET HYBRIDES**DURÉE : 90 H****COMPÉTENCE VISÉE : Entretenir les équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **entretenir des équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Schémas et plans
- Manuels de fabricants
- Planning d'entretien

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussures de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, burette à huile, kit de fer à souder, souffleur,
- **Outillage** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban,
- **Consommables** : attaches, chevilles, colliers, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers, huile, étain, produits de nettoyage, balai, torchon, brosse,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Visite correcte du site I.2. Exploitation correcte des schémas et manuels des fabricants I.3. Choix appropriés des outils, équipements et produits d'entretien	▪ La visite du site ▪ L'exploitation des schémas et manuels des fabricants ▪ Les outils, équipements et produits d'entretien	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Nettoyer les panneaux solaires	2.1. Déconnexion correcte du circuit 2.2. Test correct de la tension des panneaux en amont 2.3. Nettoyage correct des panneaux 2.4. Test correct de la tension des panneaux en aval. 2.5. Reconnexion correcte du circuit	▪ Les opérations d'entretien des panneaux solaires ▪ Les techniques d'entretien des panneaux solaires	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires
3. Nettoyer le régulateur de charge, l'onduleur et les boîtiers	3.1. Déconnexion correcte du circuit 3.2. Nettoyage minutieux du régulateur et de l'onduleur 3.3. Reconnexion et mise en service correcte du circuit	▪ Les opérations d'entretien des régulateurs de charge, l'onduleur et les boîtiers ▪ Les techniques d'entretien des régulateurs de charge, l'onduleur et les boîtiers	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de nettoyage du régulateur de charge, l'onduleur et les boîtiers

			○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de nettoyage du régulateur de charge, l'onduleur et les boîtiers Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires
4. Effectuer les opérations d'entretien des batteries	4.1. Déconnexion correcte du circuit 4.2. Nettoyage minutieux des batteries 4.3. Vérification minutieuse de la tension de chaque batterie 4.4. Reconnexion et mise en service correcte du circuit	▪ Les opérations d'entretien des batteries ▪ Les techniques d'entretien des batteries	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de nettoyage des batteries ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de nettoyage des batteries Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de nettoyage des batteries

5. Effectuer la mise en service	5.1. Test rigoureux de mise en service 5.2. Mise en service correcte	Les procédures de mise en marche	Activités d'enseignement ○ Exposé-démonstration sur les procédures de mise en marche de l'installation ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les procédures de mise en marche de l'installation Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les procédures de mise en marche de l'installation
6. Nettoyer et ranger le poste de travail	6.1. Nettoyage correct du lieu de travail 6.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 6.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants
--	--	--	--



Fig.9.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig.9.2. Jeu de clés

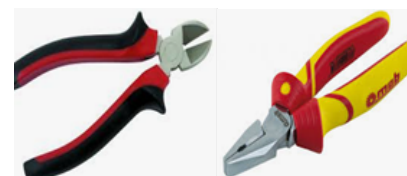


Fig.9.3. Kits-Pinces



Fig.9.4. Échelles



Fig.9.5. Entretien des panneaux solaires



Fig.9.6. Entretien des batteries



Fig.9.7. Batterie et produit d'entretien



Fig.9.8. Produits d'entretien



Fig.9.9. Kit d'entretien



Fig.9.10. Entretien d'un onduleur hybride



Fig.9.11. Multimètre et pince ampérométrique

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Entretien des équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides	1. Préparer le travail	-	1.1. Visite correcte du site 1.2. Exploitation correcte des schémas et manuels des fabricants 1.3. Choix appropriés des outils, équipements et produits d'entretien	- - -	3 h
	2. Nettoyer les panneaux solaires	35	2.1. Déconnexion correcte du circuit 2.2. Test correct de la tension des panneaux en amont 2.3. Nettoyage correct des panneaux 2.4. Test correct de la tension des panneaux en aval. 2.5. Reconnexion correct du circuit	0 - 10 0 - 10 0 - 05 0 - 05 0 - 05	
	3. Nettoyer le régulateur de charge, l'onduleur et les boîtiers	25	3.1. Déconnexion correcte du circuit 3.2. Nettoyage minutieux du régulateur et de l'onduleur 3.3. Reconnexion et mise en service correcte du circuit	0 - 10 0 - 10 0 - 05	
	4. Effectuer les opérations d'entretien des batteries	40	4.1. Déconnexion correcte du circuit 4.2. Nettoyage minutieux des batteries 4.3. Vérification minutieuse de la tension de chaque batterie	0 - 15 0 - 05 0 - 10	

			4.4. Reconnexion et mise en service correcte du circuit	0 - 10	
	5. Effectuer la mise en service	-	5.1. Test rigoureux de mise en service 5.2. Mise en service correcte	- -	
	6. Nettoyer et ranger le poste de travail	-	6.1. Nettoyage correct du lieu de travail 6.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 6.3. Respect des normes environnementales	- - -	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Entretien les équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides », la tâche consiste à effectuer l' entretien des équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite : 80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°10 : RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES ET HYBRIDES**DURÉE : 120 H****COMPÉTENCE VISÉE : Réparer les équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **réparer des équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Panne déclarée.
- Schémas et plans
- Manuels de fabricants

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussures de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, burette à huile, kit de fer à souder,
- **Outillage** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban,
- **Consommables** : câbles, boîtes de jonction, attaches, fourreaux, chevilles, colliers, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers, huile, étain,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Renseignements corrects sur la panne I.2. Exploitation correcte des schémas et manuels des fabricants I.3. Choix appropriés des outils et équipements de réparation	▪ L'exploitation des schémas et manuels des fabricants ▪ Les outils et équipements de réparation	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Effectuer la réparation d'un panneau	2.1. Identification correcte de la panne 2.2. Déconnexion correcte du panneau 2.3. Démontage correct du panneau 2.4. Dépannage correct du panneau 2.5. Remplacement méthodique du panneau défectueux 2.6. Remontage correct du panneau	▪ Les techniques de démontage d'un panneau ▪ Les techniques de réparation d'un panneau ▪ Les techniques de remplacement d'un panneau ▪ Les techniques de remontage d'un panneau	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation d'un panneau ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de réparation d'un panneau Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de réparation d'un panneau
3. Effectuer la réparation d'un régulateur de charge	3.1. Identification correcte de la panne du régulateur de charge 3.2. Déconnexion correcte du régulateur de charge du système 3.3. Démontage correct du régulateur de charge	▪ Les techniques de démontage d'un régulateur de charge en panne ou défectueux ▪ Les techniques de réparation d'un régulateur de charge en panne	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation des pannes d'un régulateur de charge ○ Questions et réponses aux apprenants

	3.4. Dépannage correcte du régulateur de charge en panne 3.5. Remplacement méthodique du régulateur de charge défectueux 3.6. Remontage correct du régulateur de charge	▪ Les techniques de remplacement d'un régulateur de charge défectueux ▪ Les techniques de remontage d'un régulateur de charge	○ Évaluation sur les techniques de réparation des pannes d'un régulateur de charge Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de réparation des pannes d'un régulateur de charge
4. Effectuer la réparation d'un onduleur	4.1. Identification correcte de la panne de l'onduleur 4.2. Déconnexion correcte de l'onduleur du système 4.3. Démontage correct de l'onduleur 4.4. Dépannage correcte de l'onduleur en panne 4.5. Remplacement méthodique de l'onduleur défectueux 4.6. Remontage correct de l'onduleur	▪ Les techniques de démontage d'un onduleur en panne ou défectueux ▪ Les techniques de réparation d'un onduleur en panne ▪ Les techniques de remplacement d'un onduleur défectueux ▪ Les techniques de remontage d'un onduleur	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation des pannes d'un onduleur ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de réparation des pannes d'un onduleur Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de réparation des pannes d'un onduleur

5. Effectuer la réparation d'une batterie	5.1. Identification correcte de la panne de la batterie 5.2. Déconnexion correcte de la batterie du système 5.3. Démontage correct de la batterie 5.4. Dépannage correct de la batterie en panne 5.5. Remplacement méthodique de la batterie défectueuse 5.6. Remontage correct de la batterie	▪ Les techniques de démontage d'une batterie en panne ou défectueuse ▪ Les techniques de réparation d'une batterie en panne ▪ Les techniques de remplacement d'une batterie défectueuse ▪ Les techniques de remontage d'une batterie	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation des pannes d'une batterie ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de réparation des pannes d'une batterie Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de réparation des pannes d'une batterie
6. Essayer le fonctionnement du système	6.1. Contrôle rigoureux de la réparation 6.2. Test temporaire d'observation 6.3. Mesure correcte des paramètres de fonctionnement 6.4. Rangement correct des outils et équipements de réparation 6.5. Nettoyage approprié du lieu de travail	▪ Les tests du fonctionnement ▪ La mesure des paramètres de fonctionnement ▪ Le rangement des outils et nettoyage du lieu de travail	Activités d'enseignement ○ Exposé-démonstration sur les procédures de mise en marche de l'installation ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les procédures de mise en marche de l'installation Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponse aux questions théoriques et pratiques sur les procédures de mise en marche de l'installation

7. Nettoyer et ranger le poste de travail	7.1. Nettoyage correct du lieu de travail 7.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 7.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponses aux questions sur les normes environnementales
---	---	--	--



Fig.10.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig.10.2. Jeu de clés



Fig.10.3. Kits-Pinces



Fig.10.4. Échelle



Fig.10.5. Multimètre et pince ampérométrique



Fig.10.6. Diagnostic d'un onduleur



Fig.10.7. Mesure de la tension du panneau

Conditions d'évaluation

Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Réparer les équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides	1. Préparer le travail	-	1.1. Renseignements corrects sur la panne	-	3 h
			1.2. Exploitation correcte des schémas et manuels des fabricants	-	
			1.3. Choix appropriés des outils et équipements de réparation	-	
	2. Effectuer la réparation d'un panneau	20	2.1. Identification correcte de la panne	0 - 05	
			2.2. Déconnexion correcte du panneau	-	
			2.3. Démontage correct du panneau	0 - 05	
			2.4. Dépannage correcte du panneau	0 - 05	
			2.5. Remplacement méthodique du panneau défectueux	0 - 05	
			2.6. Remontage correct du panneau	-	
	3. Effectuer la réparation d'un régulateur de charge	20	3.1. Identification correcte de la panne du régulateur de charge	0 - 05	
			3.2. Déconnexion correcte du régulateur de charge du système	-	
			3.3. Démontage correct du régulateur de charge	0 - 05	
			3.4. Dépannage correcte du régulateur de charge en panne	0 - 05	

			3.5. Remplacement méthodique du régulateur de charge défectueux	0 - 05	
			3.6. Remontage correct du régulateur de charge	-	
	4. Effectuer la réparation d'un onduleur	20	4.1. Identification correcte de la panne de l'onduleur	0 - 05	
			4.2. Déconnexion correcte de l'onduleur du système	-	
			4.3. Démontage correct de l'onduleur	0 - 05	
			4.4. Dépannage correcte de l'onduleur en panne	0 - 05	
	5. Effectuer la réparation d'une batterie	20	4.5. Remplacement méthodique de l'onduleur défectueux	0 - 05	
			4.6. Remontage correct de l'onduleur	-	
			5.1. Identification correcte de la panne de la batterie	0 - 05	
			5.2. Déconnexion correcte de la batterie du système	-	
			5.3. Démontage correct de la batterie	0 - 05	
			5.4. Dépannage correcte de la batterie en panne	0 - 05	
			5.5. Remontage correct de la batterie	-	
			5.6. Remplacement méthodique de la batterie défectueuse	0 - 05	

	6. Essayer le fonctionnement du système	20	6.1. Contrôle rigoureux de la réparation 6.2. Test temporaire d'observation 6.3. Mesure correcte des paramètres de fonctionnement 6.4. Rangement correct des outils et équipements de réparation 6.5. Nettoyage approprié du lieu de travail	0 - 05 0 - 05 0 - 10 - -	
	7. Nettoyer et ranger le poste de travail	-	7.1. Nettoyage correct du lieu de travail 7.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 7.3. Respect des normes environnementales	- - -	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « réparer les équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides », la tâche consiste à effectuer la réparation des équipements solaires photovoltaïques autonomes et hybrides en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°11 : INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE**DURÉE : 150 H****COMPÉTENCE VISÉE : Installer des équipements de pompage solaire****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **installer des équipements de pompage solaire** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Schémas et plans
- Manuels de fabricants
- Données du dimensionnement

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussure de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, panneaux solaires, supports de panneaux, contrôleurs, coffrets, pompe immergée,
- **Outillage** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban,
- **Consommables** : câbles, boîtes de jonction, attaches, fourreaux, chevilles, colliers, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Visite correcte du site I.2. Calcul précis des besoins I.3. Choix appropriés des outils, matériaux et équipements	▪ La visite du site ▪ L'exploitation des schémas et manuels des fabricants ▪ Les outils, matériaux et équipements d'installation ▪ Le dimensionnement	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Poser le support des panneaux	2.1. Choix judicieux de l'emplacement 2.2. Respect de l'orientation(Sud) 2.3. Respect de l'inclinaison (15° à 30°) 2.4. Fixation solide des supports	Les techniques de pose du support des panneaux solaires	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose du support des panneaux solaires ○ Démonstration sur les techniques de pose du support des panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose du support des panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose du support des panneaux solaires

3. Poser les panneaux	3.1. Fixation appropriée des panneaux 3.2. Fixation sécurisée des panneaux	Les techniques de pose des panneaux	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose des panneaux solaires ○ Démonstration sur les techniques de pose des panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose des panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponse aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose des panneaux solaires
4. Poser le contrôleur de la pompe	4.1. Choix judicieux de l'emplacement 4.2. Fixation solide du contrôleur de la pompe	Les techniques de pose du contrôleur de la pompe	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose du contrôleur ○ Démonstration sur les techniques de pose du contrôleur ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose du contrôleur

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose du contrôleur
5. Poser les boîtiers de raccordement et de protection	5.1. Choix judicieux de l'emplacement 5.2. Fixation solide des boîtiers	Les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection ○ Démonstration sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de pose des boîtiers de raccordement et de protection

6. Raccorder la pompe solaire et ses équipements	6.1. Respect des étapes de raccordements électriques et de plomberie 6.2. Respect des polarités 6.3. Serrage solide des raccordements 6.4. Isolation correcte des raccordements 6.5. Fixation solide du câble de sécurité 6.6. Respect du niveau d'immersion de la pompe 6.7. Fermeture correcte de la tête de forage	Les techniques de raccordement de la pompe solaire et ses équipements	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration sur les techniques de raccordement de la pompe solaire et ses équipements ○ Démonstration sur les techniques de raccordement de la pompe solaire et ses équipements ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de raccordement de la pompe solaire et ses équipements Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de raccordement de la pompe solaire et ses équipements
7. Effectuer la mise en service	7.1. Test rigoureux de mise en service 7.2. Mise en service correcte	Les procédures de mise en marche	Activités d'enseignement ○ Exposé-démonstration sur les procédures de mise en marche de l'installation ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les procédures de mise en marche de l'installation

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les procédures de mise en marche de l'installation
8. Nettoyer et ranger le poste de travail	8.1. Nettoyage correct du lieu de travail 8.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 8.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponse aux questions sur les normes environnementales



Fig. I I.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig. I I.2. Jeu de clés



Fig. I I.3. Kits-Pinces



Fig. I I.4. Échelles



Fig. I I.5. Multimètre et pince ampérométrique



Fig. I I.6. Tête de forage



Fig. I I.7. Pose de panneaux solaires



Fig. I I.8. Kits de pompe solaire



Fig. I I.9. Préparation de la colle résine pour l'étanchéité de la connexion de la pompe immergée

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Installer des équipements de pompage solaire	1. Préparer le travail	-	1.1. Visite correcte du site 1.2. Calcul précis des besoins 1.3. Choix appropriés des outils, matériaux et équipements	- - -	6 h
	2. Poser le support des panneaux	-	2.1. Choix judicieux de l'emplacement 2.2. Respect de l'orientation(Sud) 2.3. Respect de l'inclinaison (15°à 30°) 2.4. Fixation solide des supports	- - - -	
	3. Poser les panneaux	-	3.1. Fixation appropriée des panneaux 3.2. Fixation sécurisée des panneaux	- -	
	4. Poser le contrôleur de la pompe	20	4.1. Choix judicieux de l'emplacement 4.2. Fixation solide du contrôleur de la pompe	0 - 10 0 - 10	
	5. Poser les boîtiers de raccordement et de protection	-	5.1. Choix judicieux de l'emplacement 5.2. Fixation solide des boîtiers	- -	
	6. Raccorder la pompe solaire et ses équipements	70	6.1. Respect des étapes de raccordement électriques et de plomberie 6.2. Respect des polarités	0 - 10 0 - 10	

			6.3. Serrage solide des raccordements	0 - 10	
			6.4. Isolation correcte des raccordements	0 - 10	
			6.5. Fixation solide du câble de sécurité	0 - 10	
			6.6. Respect du niveau d'immersion de la pompe	0 - 10	
			6.7. Fermeture correcte de la tête de forage	0 - 10	
	7. Effectuer la mise en service	10	7.1. Test rigoureux de mise en service	0 - 05	
			7.2. Mise en service correcte	0 - 05	
	8. Nettoyer et ranger le poste de travail	-	8.1. Nettoyage correct du lieu de travail	-	
			8.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel	-	
			8.3. Respect des normes environnementales	-	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Réparer les équipements de pompage solaire », la tâche consiste à effectuer la réparation des équipements de pompage solaire en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite : 80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°12 : ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE**DURÉE : 90 H****COMPÉTENCE VISÉE : Entretenir les équipements de pompage solaire****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **entretenir des équipements de pompage solaire** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Schémas et plans
- Manuels de fabricants
- Planning d'entretien

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussures de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, burette à huile, kit de fer à souder, souffleur, karcher vapeur,
- **Outillage** : marteau, maillet, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban, clé à griffe
- **Consommables** : attaches, chevilles, colliers, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers, étain, téflon, colle résine, produits d'entretien, balai, torchon, brosse,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Visite correcte du site I.2. Choix appropriés des outils, équipements et produits d'entretien	▪ La visite du site ▪ Les outils, équipements et produits d'entretien	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponse aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Effectuer les opérations d'entretien des panneaux solaires	2.1. Test correct de la tension des panneaux en amont 2.2. Déconnexion correcte du circuit 2.3. Vérification judicieuse de l'état physique des panneaux solaires 2.4. Vérification correcte des raccordements électriques 2.5. Vérification correcte des fixations 2.6. Utilisation correcte des produits de nettoyage 2.7. Nettoyage correct des panneaux 2.8. Test correct de la tension des panneaux en aval.	▪ Les opérations d'entretien des panneaux ▪ Les techniques d'entretien des panneaux	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponse aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de nettoyage des panneaux solaires
3. Effectuer les opérations d'entretien du contrôleur et des boîtiers	3.1. Déconnexion correcte du circuit 3.2. Vérification judicieuse de l'état physique du contrôleur de la pompe et des boîtiers 3.3. Vérification correcte des raccordements électriques 3.4. Vérification correcte des fixations	▪ Les opérations d'entretien des contrôleurs et des boîtiers ▪ Les techniques d'entretien des contrôleurs et des boîtiers	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de nettoyage du contrôleur et les boîtiers ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de nettoyage du contrôleur et des boîtiers

	3.5. Nettoyage minutieux du contrôleur et des boîtiers 3.6. Reconnexion et mise en service correcte du circuit		Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de nettoyage du contrôleur et des boîtiers
4. Effectuer les opérations d'entretien de la pompe	4.1. Vérification correcte des raccordements électriques et de plomberie 4.2. Ouverture correcte de la tête de forage 4.3. Nettoyage correcte de la pompe 4.4. Vérification et nettoyage corrects du circuit de plomberie 4.5. Remontage correct des composants du système de pompage	Les techniques d'entretien de la pompe	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de nettoyage de la pompe ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de nettoyage de la pompe Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les techniques de nettoyage de la pompe
5. Effectuer la mise en service	5.1. Test rigoureux de mise en service 5.2. Mise en service correcte	Les procédures de mise en marche	Activités d'enseignement ○ Exposé-démonstration sur les procédures de mise en marche de l'installation ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les procédures de mise en marche de l'installation

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les procédures de mise en marche de l'installation
6. Nettoyer et ranger le poste de travail	6.1. Nettoyage correct du lieu de travail 6.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 6.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponses aux questions sur les normes environnementales



Fig. I 2.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig. I 2.2. Jeu de clés



Fig. I 2.3. Kits-Pinces



Fig. I 2.4. Échelles



Fig. I 2.5. Kit d'entretien



Fig. I 2.6. Produits d'entretien



Fig. I 2.7. Entretien panneaux solaire pour pompage



Fig. I 2.8. Régulateur pompe solaire



Fig. I 2.9. Multimètre et pince ampérométrique

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Entretien des équipements de pompage solaire	I. Préparer le travail	-	1.1. Visite correcte du site 1.2. Choix appropriés des outils, équipements et produits d'entretien	- -	3 h
	2. Effectuer les opérations d'entretien des panneaux solaires	-	2.1. Test correct de la tension des panneaux en amont	-	
			2.2. Déconnexion correcte du circuit	-	
			2.3. Vérification judicieuse de l'état physique des panneaux solaires	-	
			2.4. Vérification correcte des raccordements électriques	-	
			2.5. Vérification correcte des fixations	-	
			2.6. Utilisation correcte des produits de nettoyage	-	
			2.7. Nettoyage correct des panneaux	-	
			2.8. Test correct de la tension des panneaux en aval.	-	
	3. Effectuer les opérations d'entretien du contrôleur et des boîtiers	50	3.1. Déconnexion correcte du circuit	-	
			3.2. Vérification judicieuse de l'état physique du contrôleur de la pompe et des boîtiers	0 - 10	
			3.3. Vérification correcte des raccordements électriques	0 - 10	
			3.4. Vérification correcte des fixations	0 - 10	
			3.5. Nettoyage minutieux du contrôleur et des boîtiers	0 - 10	
			3.6. Reconnexion et mise en service correcte du circuit	0 - 10	

	4. Effectuer les opérations d'entretien de la pompe	50	4.1. Vérification correcte des raccordements électriques et de plomberie	0 - 10	
			4.2. Ouverture correcte de la tête de forage	0 - 10	
			4.3. Nettoyage correcte de la pompe	0 - 10	
			4.4. Vérification et nettoyage corrects du circuit de plomberie	0 - 10	
			4.5. Remontage correct des composants du système de pompage	0 - 10	
	5. Effectuer la mise en service	-	5.1. Test rigoureux de mise en service	-	
6. Nettoyer et ranger le poste de travail	-	5.2. Mise en service correcte	-	-	
		6.1. Nettoyage correct du lieu de travail	-		
		6.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel	-		
			6.3. Respect des normes environnementales	-	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Entretien des équipements de pompage solaire », la tâche consiste à effectuer l' entretien des équipements de pompage solaire en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite :

80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	

MODULE N°13 : RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS DE POMPAGE SOLAIRE**DURÉE : 120 H****COMPÉTENCE VISÉE : Réparer les équipements de pompage solaire****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence l'apprenant doit **réparer des équipements de pompage solaire** selon le contexte, les éléments de compétence et les critères qui suivent :

CONTEXTE DE RÉALISATION**À partir de :**

- Panne déclarée
- Schémas et plans
- Manuels de fabricants

À l'aide de :

- **Matériel et Équipements** : multimètre, perceuse, échelle, escabeau, chaussures de sécurité, gants isolants, casque, caisse à outil, projecteur, burette à huile, kit de fer à souder,
- **Outillage** : marteau, burin, tournevis, clés, pinces, cutteurs, limes, niveaux, lames de scie, inclinomètre, mètre ruban, clé à griffe
- **Consommables** : câbles, boîtes de jonction, attaches, fourreaux, chevilles, colliers, connecteurs, fusibles, disjoncteurs, parafoudre, dominos, borniers, huile, étain, téflon, colle résine,

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE	ÉLÉMENTS DE CONTENU	ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE
I. Préparer le travail	I.1. Renseignements corrects sur la panne I.2. Exploitation correcte des schémas et manuels des fabricants I.3. Choix appropriés des outils et équipements de réparation	▪ L'exploitation des schémas et manuels des fabricants ▪ Les outils et équipements de réparation	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de préparation du travail ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de préparation du travail

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de préparation du travail
2. Effectuer la réparation d'une pompe	2.1. Identification correcte de la panne de la pompe 2.2. Déconnexion correcte de la pompe du système 2.3. Démontage correct de la pompe 2.4. Dépannage correcte de la pompe en panne 2.5. Remplacement méthodique de la pompe défectueuse 2.6. Remontage correct de la pompe	▪ Les techniques de démontage d'une pompe en panne ou défectueuse ▪ Les techniques de réparation d'une pompe en panne ▪ Les techniques de remplacement d'une pompe défectueuse ▪ Les techniques de remontage d'une pompe	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation des pannes d'une pompe ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de réparation des pannes d'une pompe Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions sur les techniques de réparation des pannes d'une pompe
3. Effectuer la réparation du contrôleur de la pompe	3.1. Identification correcte de la panne 3.2. Déconnexion correcte du contrôleur du système 3.3. Démontage correct du contrôleur 3.4. Dépannage correcte du contrôleur en panne 3.5. Remplacement méthodique du contrôleur défectueux	▪ Les techniques de démontage d'un contrôleur en panne ou défectueux ▪ Les techniques de réparation d'un contrôleur en panne ▪ Les techniques de remplacement d'un contrôleur défectueux	Activités d'enseignement ○ Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation des pannes d'un contrôleur ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur les techniques de réparation des pannes d'un contrôleur

	3.6. Remontage correct du contrôleur	Les techniques de remontage d'un contrôleur	Activités d'apprentissage - Écoute, prise de notes et observation - Questions et réponses au formateur - Réponses aux questions sur les techniques de réparation des pannes d'un contrôleur
4. Effectuer la réparation d'un panneau	4.1. Identification correcte de la panne 4.2. Déconnexion correcte du panneau 4.3. Démontage correct du panneau 4.4. Dépannage correcte du panneau 4.5. Remplacement méthodique du panneau défectueux 4.6. Remontage correct du panneau	- Les techniques de démontage d'un panneau - Les techniques de réparation d'un panneau - Les techniques de remplacement d'un panneau - Les techniques de remontage d'un panneau	Activités d'enseignement - Exposé-illustration et démonstration sur les techniques de réparation d'un panneau - Questions et réponses aux apprenants - Évaluation sur les techniques de réparation d'un panneau Activités d'apprentissage - Écoute, prise de notes et observation - Questions et réponses au formateur - Réponses aux questions sur les techniques de réparation d'un panneau
5. Essayer le fonctionnement du système	5.1. Contrôle rigoureux de la réparation 5.2. Test temporaire d'observation 5.3. Mesure correcte des paramètres de fonctionnement	- Les tests du fonctionnement - La mesure des paramètres de fonctionnement	Activités d'enseignement - Exposé-démonstration sur les procédures de mise en marche de l'installation - Questions et réponses aux apprenants - Évaluation sur les procédures de mise en marche de l'installation

			Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Réponses aux questions théoriques et pratiques sur les procédures de mise en marche de l'installation
6. Nettoyer et ranger le poste de travail	6.1. Nettoyage correct du lieu de travail 6.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 6.3. Respect des normes environnementales	▪ Le nettoyage de matériel et du lieu de travail ▪ Le rangement du matériel ▪ Les normes environnementales	Activités d'enseignement ○ Exposé sur les normes environnementales ○ Exposé-illustration et démonstration sur le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel ○ Questions et réponses aux apprenants ○ Évaluation sur : - Les normes environnementales - Le nettoyage du lieu de travail et le rangement du matériel Activités d'apprentissage ○ Écoute, prise de notes et observation ○ Questions et réponses au formateur ○ Application des techniques de nettoyage du lieu de travail et de rangement du matériel ○ Réponses aux questions sur les normes environnementales



Fig.13.1. Port des Équipements de Protection Individuelle



Fig.13.2. Multimètre et pince ampérométrique



Fig.13.3. Jeu de clés



Fig.13.4. Kits de pinces

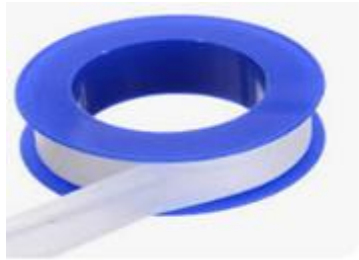


Fig.13.5. Téflon



Fig.13.6. Scies



Fig.13.7. Kits de pinces

Conditions d'évaluation					
Compétence visée	Objets d'évaluation	Pond. %	Critères d'évaluation	Notation	Durée de l'épreuve
Réparer les équipements de pompage solaire	1. Préparer le travail	-	1.1. Renseignements corrects sur la panne	-	3 h
			1.2. Exploitation correcte des schémas et manuels des fabricants	-	
			1.3. Choix appropriés des outils et équipements de réparation	-	
	2. Effectuer la réparation d'une pompe	40	2.1. Identification correcte de la panne de la pompe	0 - 10	
			2.2. Déconnexion correcte de la pompe du système	0 - 05	
			2.3. Démontage correct de la pompe	0 - 05	
			2.4. Dépannage correcte de la pompe en panne	0 - 05	
			2.5. Remplacement méthodique de la pompe défectueuse	0 - 10	
			2.6. Remontage correct de la pompe	0 - 05	
	3. Effectuer la réparation du contrôleur de la pompe	40	3.1. Identification correcte de la panne	0 - 10	
			3.2. Déconnexion correcte du contrôleur du système	0 - 05	
			3.3. Démontage correct du contrôleur	0 - 05	
			3.4. Dépannage correcte du contrôleur en panne	0 - 05	
			3.5. Remplacement méthodique du contrôleur défectueux	0 - 10	
			3.6. Remontage correct du contrôleur	0 - 05	

	4. Effectuer la réparation d'un panneau	-	4.1. Identification correcte de la panne 4.2. Déconnexion correcte du panneau 4.3. Démontage correct du panneau 4.4. Dépannage correcte du panneau 4.5. Remplacement méthodique du panneau défectueux 4.6. Remontage correct du panneau	- - - - - -	
	5. Essayer le fonctionnement du système	20	5.1. Contrôle rigoureux de la réparation 5.2. Test temporaire d'observation 5.3. Mesure correcte des paramètres de fonctionnement	0 - 05 0 - 05 0 - 10	
	6. Nettoyer et ranger le poste de travail	-	6.1. Nettoyage correct du lieu de travail 6.2. Nettoyage et rangement corrects du matériel 6.3. Respect des normes environnementales	- - -	
Modalité d'évaluation (Description de l'épreuve de validation)					
Pour évaluer la compétence « Réparer les équipements de pompage solaire », la tâche consiste à effectuer la réparation des équipements de pompage solaire en situation professionnelle réelle, à partir et à l'aide des moyens mis à disposition tout en respectant les règles de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement.					

Seuil de réussite : 80 / 100

Verdict sur la compétence :

Réussite	
Échec	