

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
PAIX – TRAVAIL – PATRIE

COOPÉRATION CAMEROUN
BANQUE MONDIALE

PROJET D'APPUI AU DÉVELOPPEMENT DE L'ENSEIGNEMENT
SECONDAIRE ET DES COMPÉTENCES POUR LA CROISSANCE
ET L'EMPLOI

UNITÉ DE COORDINATION DU PROJET

COORDINATION TECHNIQUE DE LA COMPOSANTE II



REPUBLIC OF CAMEROUN
PEACE – WORK – FATHERLAND

CAMEROUN – WORLD BANK
COOPERATION

SECONDARY EDUCATION AND SKILLS
DEVELOPMENT PROJECT

PROJECT COORDINATION UNIT

TECHNICAL COORDINATION OF COMPONENT II

REFERENTIEL DE FORMATION PROFESSIONNELLE

SELON L'APPROCHE PAR COMPETENCES (APC)

GUIDE D'ORGANISATION PEDAGOGIQUE ET MATERIELLE (GOPM)

SECTEUR : ENERGIE

METIER : MAINTENANCIER DES SYSTEMES SOLAIRES

NIVEAU DE QUALIFICATION : TECHNICIEN



SUPERVISION ADMINISTRATIVE

Président :

- Mme FORCHAP ESANDEM Prudence, Secrétaire Général du Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle ;

Membres :

- M. EPOUNE YETNA Arsen, Inspecteur Général des Formations ;
- Mme BAYIHA Paulette Marceline, Coordonnateur Général du PADESCE.

SUPERVISION TECHNIQUE

- Mme MBENOUN, née NGO NGUIDJOL Sophie, CTC2 - PADESCE-MINEFOP ;
- M. IBRAHM ABBA, DFOP-MINEFOP;
- M. NJOYA Jean, RIF/PADESCE ;
- Dr. Noël KONAÏ, RDLI 4a ;
- M. BONONGO Mathias, RDLI 5a.

EQUIPE DE REDACTION

Numero	Noms et Prénoms	Fonction	Téléphone
01	BOGWARBE Emilienne épouse NGAROUA	Chef d'équipe	699 80 90 50
02	BOUBA NEZENE Blaise	Script	696 05 55 33
03	SOH NGNETCHEJEU Duplex Brolin	Professionnel	696 05 08 99
04	YADA Moise		697 12 17 71

TABLE DES MATIERES

SUPERVISION ADMINISTRATIVE.....	2
SUPERVISION TECHNIQUE.....	3
EQUIPE DE REDACTION	4
TABLE DES MATIERES	5
REMERCIEMENTS	6
I. BUTS DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION	9
II. DESCRIPTION DU REFERENTIEL DE FORMATION	10
III. ORGANISATION DE LA FORMATION	14
III-1- CONDITIONS D'ADMISSION.....	14
III-2- PRÉSENTATION DU LOGIGRAMME.....	15
III-3- PRÉSENTATION DU CHRONOGRAMME.....	17
III-4- MODES D'ORGANISATION À PRIVILÉGIER	22
III-5- PROMOTION DU PROGRAMME.....	27
IV. LES RESSOURCES HUMAINES	28
IV-1- QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES.....	28
IV-2- BESOINS QUANTITATIFS EN MATIÈRE DE RESSOURCES HUMAINES.....	29
IV-3- ORIENTATION DU RECRUTEMENT ET COMPÉTENCES RECHERCHÉES	29
IV-4- PERFECTIONNEMENT DES FORMATEURS.....	30
V. L'ORGANISATION PHYSIQUE ET MATÉRIELLE.....	32
V 1- RESSOURCES MATERIELLES.....	32
V-1-1 Machinerie, équipements nécessaires	33
V-1-2 Outils et instruments	40
V-1-3 Matériels de sécurité	47
V-1-4 Matière d'œuvre et matière première.....	49
V-1-5 Mobilier et équipement de bureau.....	52
V-1-6 Matériel audiovisuel et informatique.....	57
V-1-7 Matériel didactique.....	60
V- 2- RESSOURCES PHYSIQUES.....	63
V-2-1 Types d'aménagement physique à considérer.....	63
VI. SCENARIO DE RECHANGE.....	68
VII. ANNEXES	72
VIII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	74

REMERCIEMENTS

Ce Guide Pédagogique a été élaboré et sera exploité grâce à l'impulsion de Monsieur ISSA TCHIROMA BAKARY, Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle, dans le cadre du développement des Référentiels de Formation Professionnelle selon l'Approche Par Compétences (APC) au Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi (PADESCE). Aussi, tenons-nous à exprimer au Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle notre profonde gratitude pour cette opportunité offerte qui permettra la normalisation de la formation au métier maintenancier des systèmes solaires (Niveau de qualification : Technicien.) et sa valorisation au Cameroun.

En outre, nous apprécions à sa juste valeur la collaboration avec les différents acteurs de la formation professionnelle (Experts-Métiers, Formateurs et Entreprises) dans le cadre de la rédaction des contenus du présent Guide d'Organisation Pédagogique et Matériel.

Que ces acteurs consultés, dont les noms figurent sur la liste ci-jointe trouvent ici l'expression de nos remerciements pour leurs disponibilités et leurs contributions.

INTRODUCTION ET PRÉSENTATION DU GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE

Le guide d'organisation pédagogique et matérielle est un document d'accompagnement à caractère indicatif. En ce sens, l'administration centrale peut prescrire des conditions minimales d'implantation ou des modes de financement communs pour assurer la conformité des dispositifs et des moyens de formation.

Le Guide d'organisation pédagogique et matérielle est un document de soutien. Il est considéré comme le support privilégié pour la mise en application d'un programme de formation. On y trouve l'information visant à combler les différents besoins inhérents aux programmes en matière de modes d'organisation, de ressources humaines, de matériel, d'appareillage et d'outillage, de ressources matérielles et d'aménagement des lieux.

Tenant compte des difficultés que certaines structures de formation pourraient rencontrer, ce guide précise les conditions minimales de mise en place de la formation en fournissant des renseignements sur certains scénarios possibles d'organisation, des données de nature administrative, pédagogique, technique et financière, pouvant être déployés.

Il est conseillé de l'utiliser pour l'implantation des référentiels de formation et d'évaluation dans les structures de formation. Ce document vise les personnes suivantes : les responsables de la gestion centrale (gestionnaires des ressources humaines, financières, physiques et matérielles), les gestionnaires d'établissement et les équipes pédagogiques chargées de la mise en place des nouveaux référentiels et de la formation.

Le guide d'organisation pédagogique et matérielle varie selon le contexte, le type de formation et la nature des besoins de chaque établissement de formation. Il est en fait le scénario retenu faisant suite aux travaux d'élaboration des référentiels de formation et d'évaluation. Il tient compte des décisions pédagogiques et organisationnelles, prises lors de l'élaboration de ces documents.

L'organisation pédagogique repose sur une détermination des besoins, tant quantitatifs que qualitatifs, en matière des ressources humaines.

Le logigramme du référentiel de formation propose d'aborder chaque compétence selon un ordre séquentiel de formation qui conditionne la mobilisation et l'utilisation des diverses ressources requises.

Le chronogramme de formation quant à lui est mis à contribution pour établir le nombre de formateurs nécessaires pour exécuter diverses tâches, préciser les domaines d'intervention qui pourraient être repartis entre ces formateurs, préciser les profils types des formateurs, appropriés à la mise en œuvre d'une formation de qualité. Il met en évidence les besoins de perfectionnement du personnel en place et permet de relever certaines carences portant sur les difficultés à accéder à une expertise plus spécialisée.

Une formation professionnelle de qualité demande un minimum de moyens : ressources humaines, ressources physiques et financières. Dans le cas où les moyens sont limités, de solutions de rechange doivent être trouvées et des modes d'organisation donnant accès à des ressources extérieures ou conduisant à la production des biens et de services doivent être explorés, pour pouvoir atténuer les coûts de formation.

En se basant sur le scénario retenu pour la mise en œuvre de formation, l'équipe de production a défini et présenté les équipements, la matière d'œuvre, les locaux et les aménagements que le projet de formation demande. Une attention particulière doit être portée à l'utilisation de ces ressources et à l'entretien des équipements, pour garantir leur durabilité.

I. BUTS DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

Le référentiel de formation pour le métier Maintencancier des systemes solaires traduit les orientations particulières en matière de formation. Il prépare donc l'apprenant à devenir un travailleur du secteur de l'énergie pouvant réaliser des activités de maintenancier des systemes solaires; seul, en équipe ou sous supervision, pour le compte d'une entreprise ou à son propre compte.

Le référentiel de formation vise à rendre apte le Maintencancier des systemes solaires à préparer le matériel et les équipements nécessaires à une activité de maintenace des systemes solaires, à en vérifier l'opérationnalité et la mise en service.

La nature du travail et les caractéristiques de l'environnement imposent au maintenancier des systemes solaires de respecter strictement les règles et les consignes de sécurité autant pour sa protection comme travailleur que de celle de l'environnement.

Étant donné que le Maintencancier des systemes solaires travaille souvent en équipe ou sous supervision, il doit démontrer de bonnes attitudes relationnelles.

Outre les compétences liées directement au métier de Maintencancier des systemes solaires, le référentiel de formation vise, conformément aux buts généraux de la formation professionnelle et en tenant compte, en particulier, de la situation de travail.

II. DESCRIPTION DU REFERENTIEL DE FORMATION

Le référentiel de formation du maintenancier des systèmes solaires a été élaboré suivant l'approche par compétences (APC) qui exige, notamment, la participation de partenaires du milieu de travail et du milieu de la formation.

Il a pour objet de professionnaliser le parcours de l'apprenant, lequel construit progressivement les éléments de sa compétence à travers l'acquisition de savoirs et savoir-faire, attitudes et comportements.

Il est formulé par objectifs, conçu selon une approche globale qui tient compte à la fois de facteurs tels les besoins de formation, la situation de travail, les buts ainsi que les stratégies et les moyens pour atteindre les objectifs.

Le référentiel de formation énonce et structure les compétences minimales que l'apprenant doit acquérir au terme de sa formation. Ce référentiel doit servir de référence pour la planification de l'enseignement et de l'apprentissage ainsi que pour la préparation du matériel didactique et du matériel d'évaluation.

Le référentiel de formation du Mainteneur des systèmes solaires prévoit une durée de 1185 heures pour la formation dont, 720 heures consacrées aux compétences particulières et 465 heures aux compétences générales soit respectivement 60,75 % et 39,25 %. Cette durée couvre le temps consacré à la formation, à l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et à l'enseignement correctif.

Le référentiel de formation est composé de 18 modules formés de 12 compétences générales et 06 compétences particulières.

Les modules de formation sont en lien les uns avec les autres et contribuent à l'acquisition des compétences. L'ordre séquentiel de passage des modules est présenté dans le logigramme.

Les liens entre les diverses compétences d'une part et entre les compétences et le processus de travail d'autre part permettent de décrire les compétences et la nature des relations qui les unissent, rendant ainsi cohérent et applicable le référentiel de formation. Les compétences sont traduites en actions observables et en résultats mesurables.

La durée de formation par module va de 30 à 90 heures à l'établissement. Elle est de 300 heures en milieu professionnel.

Le référentiel oriente une formation structurée autour de l'étude de situations donnant aux apprenants l'occasion de :

- comprendre : l'apprenant acquiert les savoirs et savoir-faire nécessaires à la compréhension des situations ;

- agir : l'apprenant mobilise les savoirs et acquiert la capacité d'agir et d'évaluer son action ;
- transférer : l'apprenant conceptualise et acquiert la capacité de transposer ses acquis dans des situations nouvelles.

Les compétences qui y sont développées sont les suivantes :

Tableau synthèse du programme

Numéro	Titre du module	Code	Compétences	Durée
1.	Métier et Formation	MEF01	Se situer au regard du métier et de la formation	30h
2.	Communication	COM02	Communiquer en milieu professionnel dans les deux langues officielles	30h
3.	Insertion dans la vie sociale	IVS03	S'insérer dans la vie sociale	30h
4.	HSE	HSE04	Prévenir les atteintes à l'hygiène, à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement	30h
5.	Informatique	INFO05	Utiliser les fonctions de base en informatique	45h
6.	Mathématiques appliquées	MAT06	Appliquer les notions de mathématiques en contexte professionnel	45h
7.	Physiques appliquées	PHA07	Appliquer les notions de physiques nécessaires à l'exercice du métier	45h
8.	Électronique et électrotechnique	ELE08	Appliquer les notions d'électronique et d'électrotechnique en contexte professionnel	60h
9.	Énergies renouvelables	ENR09	Appliquer les notions sur les énergies renouvelables	45h
10.	Plan et devis	PDT10	Lire et interpréter les plans, documents techniques et devis	45h
11.	Composants des systèmes solaires photovoltaïques	CSS11	Utiliser les composants des systèmes solaires photovoltaïques	90h
12.	Installations des systèmes solaires photovoltaïques	ISS12	Installer les équipements des systèmes solaires photovoltaïques	90h
13.	Diagnostic de dysfonctionnement	DID13	Diagnostiquer les dysfonctionnements des installations du système solaire	60h
14.	Maintenance préventive	MPR14	Assurer la maintenance préventive des installations du système solaire	90h

15.	Maintenance corrective	MCR15	Assurer la maintenance corrective de l'installation du système solaire	90h
16.	Législation	LEG16	Appliquer la législation du travail	30h
17.	Entreprenariat	ENT17	Appliquer une démarche entrepreneuriale	30h
18.	Stage professionnel	STG18	S'intègre en milieu de travail	300h

III. ORGANISATION DE LA FORMATION

Le guide d'organisation est centré sur les outils et les moyens à mettre en œuvre pour offrir la formation. Il ne traite donc pas des contenus ou des stratégies pédagogiques présentées dans le référentiel de formation et dans le guide pédagogique.

Pour réaliser le volet organisation pédagogique du guide d'organisation, l'ensemble des contenus du référentiel de formation, du guide pédagogique et du référentiel d'évaluation sont pris en considération.

L'organisation de la formation exige une planification qui conduit à déterminer la séquence de mise en œuvre des compétences et leur répartition dans le temps. Pour appuyer ces travaux, il a fallu le logigramme, que l'on retrouve dans le référentiel de formation ainsi que le chronogramme figuré dans le guide pédagogique.

Pour compléter cette planification, un tableau proposant un scénario de mise en œuvre de la formation s'ajoute.

Ainsi, se présentent les compétences avec de précisions sur leur mise en œuvre et des contraintes liées auxdites compétences. Pour l'organisation de cette formation, il est aussi nécessaire de connaître les conditions d'admission au centre de formation et de promouvoir cette formation.

III-1- Conditions d'admission

L'admission en formation se fait par voie de concours. Les candidats désirant suivre la formation de maintenancier des systèmes solaires doivent avoir au moins le niveau de la classe de première.

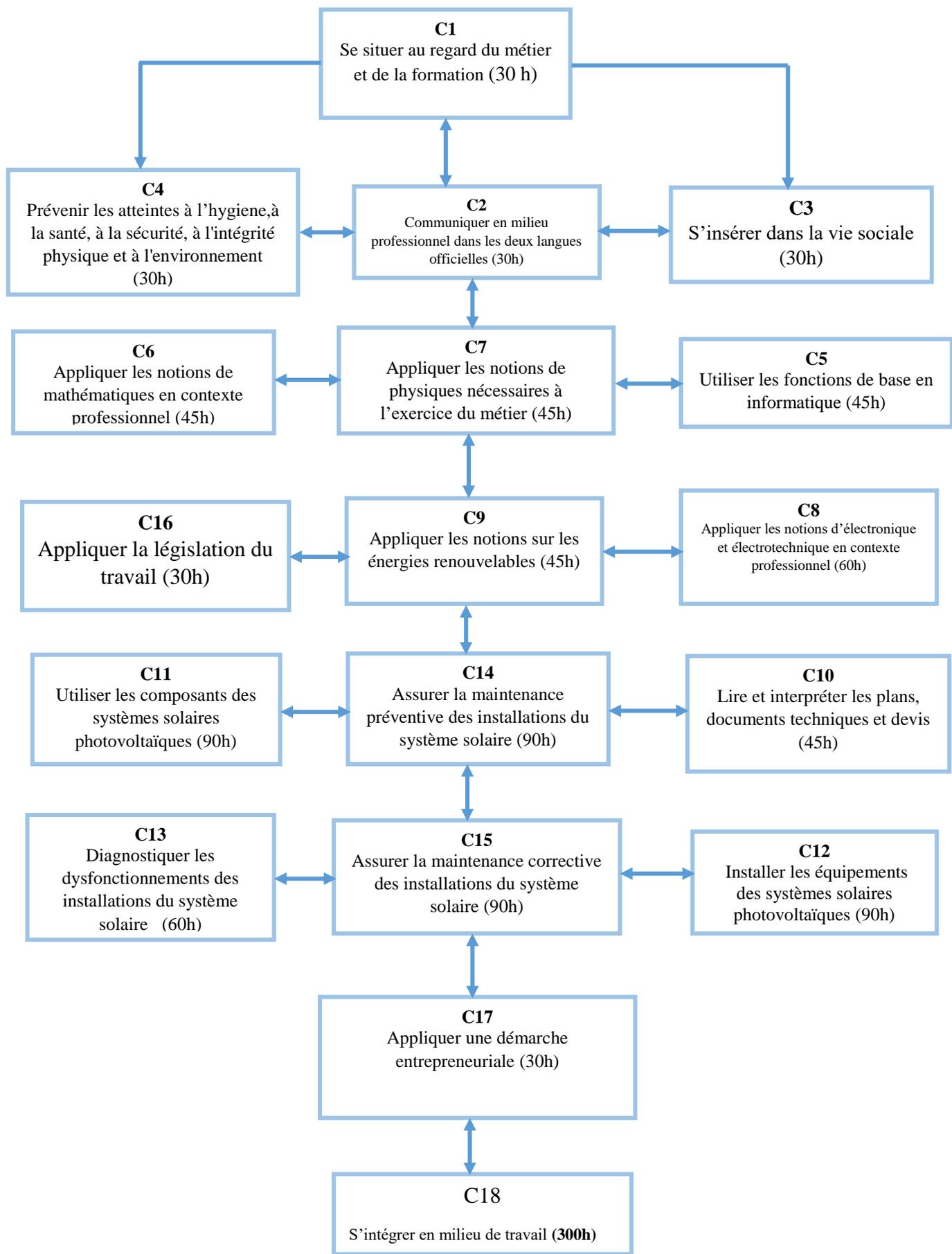
NB. Les diverses séquences de travail imposent le maintien prolongé en position debout

III-2- Présentation du logigramme

Le logigramme est une représentation schématique de l'ordre d'acquisition des compétences. C'est une séquence de mise en œuvre des compétences, et par conséquent de la mobilisation des ressources humaines, physiques et matériels nécessaires pour la formation. Le logigramme assure une planification du référentiel et présente l'articulation des compétences. Il vise à assurer la cohésion et la progression des apprentissages.

Le logigramme tient compte, pour une compétence donnée, des apprentissages déjà accomplis, de ceux qui se déroulent en parallèle et de ceux qui sont à venir. Son but est de donner une idée globale du déroulement de la formation.

Pour le métier de maintenancier des systèmes solaires, le logigramme est proposé comme suit :



III-3- Présentation du chronogramme

Le chronogramme de réalisation de la formation est une représentation schématique présentant l'ordre selon lequel les compétences devraient être acquises et la répartition dans le temps, des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Il assure une planification globale des compétences du référentiel et présente l'articulation qui existe entre les compétences. Cette planification vise à assurer une cohésion et une progression des apprentissages.

Le chronogramme respecte certaines contraintes organisationnelles à savoir :

- La durée totale du référentiel et celle attribuée à chaque compétence ;
- Le nombre d'heures d'apprentissage hebdomadaire, semestriel et annuel ;
- La logique de la matrice des objets de formation et du logigramme des compétences ;
- Les périodes durant lesquelles le milieu du travail se montre disponible pour organiser la tenue de stage.

Le chronogramme sert à résoudre les questions de définition des tâches du personnel, d'utilisation des locaux d'enseignement et des ateliers de travaux pratiques. Il repose sur une situation type et devra être ajusté en fonction de la situation réelle de chaque structure de formation. Il peut également être modifié à chaque période de l'année, en fonction des contraintes locales.

Pour le métier de Mainteneur des systèmes solaires le chronogramme est proposé comme suit :

CHRONOGRAMME

Compétences particulières						Compétences générales													Total Horaire Hebdomadaire
Numéro	11	12	13	14	15	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	16	17	18	
Durée (H)	90	90	60	90	90	30	30	30	30	45	45	45	60	45	45	30	30	300	
Semaine																			
SEMESTRE 1																			
01						30													30
02							05	05	05										15
03							05	05	05										15
04							05	05	05										15
05							05	05	05										15
06							05	05	05										15
07							05	05	05										15
08										05	05	05							15
09										05	05	05							15
10										05	05	05							15
11										05	05	05							15
12										05	05	05							15
13										05	05	05							15
14										05	05	05							15
15										05	05	05							15

16										05	05	05							15
17													10	05		05			20
18													10	05		05			20
SEMESTRE 2																			
01													10	05		05			20
02													10	05		05			20
03													10	05		05			20
04													10	05		05			20
05														15					15
06	10			10											05				25
07	10			10											05				25
08	10			10											05				25
09	10			10											05				25
10	10			10											05				25
11	10			10											05				25
12	10			10											05				25
13	10			10											05				25
14	05			05											05				15
15	05			05															10
16																		40	40
17																		40	40
18																		20	20
SEMESTRE 3																			
01		05	05		05														15

02		05	05		05														15
03		05	05		05														15
04		05	05		05														15
05		05	05		05														15
06		05	05		05														15
07		05	05		05														15
08		05	05		05														15
09		05	05		05														15
10		05	05																10
11		05	05																10
12		05	05																10
13		05	05																10
14		05	05																10
15		05	05																10
16		05	05																10
17		05	05																10
18		05	05																10

SEMESTRE 4

01																		05	05
02																		05	05
03																		05	05
04																		05	05
05																		05	05

06																		05		05
07																				
08																			40	40
09																			40	40
10																			40	40
11																			40	40
12																			40	40
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
TOTAL	90	90	60	90	90	30	30	30	30	45	45	45	60	45	45	30	30	300	1 185	

III-4- Modes d'organisation à privilégier

Le mode d'organisation de la formation pourrait être compris à travers le tableau ci-dessous qui présente l'ensemble des compétences, la durée réservée à chaque compétence, la nature des activités, des maintenances physiques, les équipements spécialisés et le commentaire lié à chaque compétence. Ce tableau précise les caractéristiques et les principales contraintes rattachées à la mise en œuvre des compétences.

La nature des compétences renseigne sur la repartition de temps pour la formation théorique et la formation pratique. Cette information est fournie à titre indicatif et peut être variée en fonction du contexte et des caractéristiques de l'environnement d'apprentissage.

Le tableau présente également les principales exigences en matière d'organisation physique et matérielle de la formation.

Les stages en entreprise et les autres activités sont mentionnés dans la colonne « commentaires ».

Le scénario de mise en œuvre de cette formation se présente comme suit

N°	Titre du module	Compétences	Durée	Nature des activités (T ou P)	Locaux ou installation physiques	Équipements spécialisés	commentaires
1	Métier et Formation	Se situer au regard du métier et de la formation	30	100% théorique	En salle de classe ou en entreprise	Non	Sur invitation d'un professionnel en salle de classe ou en entreprise lors d'une visite
2	Communication	Communiquer en milieu professionnel dans les deux langues officielles	30	80% théorique 20% pratique	En salle de classe	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
3	Insertion dans la vie sociale	S'insérer dans la vie sociale	30	80% théorique 20% pratique	En salle de classe	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
4	HSE	Prévenir les atteintes à l'hygiène, à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement	30	75 % théorique 25% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	EPI, boîtes à pharmacie, mannequin, ordinateur, vidéo projecteur	Sur invitation d'un professionnel en salle de classe ou en entreprise lors d'une visite
5	Informatique	Utiliser les fonctions de base en informatique	45	80% théorique 20% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
6	Mathématiques appliquées	Appliquer les notions de mathématiques en contexte professionnel	45	80% théorique 20% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Vidéo projecteur	Organisation des exposés

N°	Titre du module	Compétences	Durée	Nature des activités (T ou P)	Locaux ou installation physiques	Équipements spécialisés	commentaires
7	Physiques appliquées	Appliquer les notions de physiques nécessaires à l'exercice du métier	45 h	80% théorique 20% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
8	Électronique et électrotechnique	Appliquer les notions d'électronique et d'électrotechnique en contexte professionnel	60 h	80% théorique 20% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
9	Énergies renouvelables	Appliquer les notions sur les énergies renouvelables	45 h	80% théorique 20% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
10	Plan et devis	Lire et interpréter les plans, documents techniques et devis	45 h	80% théorique 20% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
11	Composants des systèmes solaires photovoltaïques	Utiliser les composants des systèmes solaires photovoltaïques	90 h	20 % théorique 80% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Équipements divers et outillages	Suivit par le responsable de formation, sur invitation d'un expert professionnel en atelier, ou en entreprise lors d'une visite
12	Installations des systèmes solaires photovoltaïques	Installer les équipements des	90 h	20 % théorique 80% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Équipements divers et outillages	Suivit par le responsable de formation, sur invitation d'un expert

N°	Titre du module	Compétences	Durée	Nature des activités (T ou P)	Locaux ou installation physiques	Équipements spécialisés	commentaires
		systèmes solaires photovoltaïques					professionnel en atelier, ou en entreprise lors d'une visite
13	Diagnostic de dysfonctionnement	Diagnostiquer les dysfonctionnements des installations du système solaire	60 h	20 % théorique 80% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Équipements divers et outillages	Suivit par le responsable de formation, sur invitation d'un expert professionnel en atelier, ou en entreprise lors d'une visite
14	Maintenance préventive	Assurer la maintenance préventive des installations du système solaire	90 h	20 % théorique 80% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Équipements divers et outillages	Suivit par le responsable de formation, sur invitation d'un expert professionnel en atelier, ou en entreprise lors d'une visite
15	Maintenance corrective	Assurer la maintenance corrective de l'installation du système solaire	90 h	20 % théorique 80% pratique	En salle de classe, atelier, laboratoire	Équipements divers et outillages	Suivit par le responsable de formation, sur invitation d'un expert professionnel en atelier, ou en entreprise lors d'une visite
16	Législation	Appliquer la législation du travail	30 h	80% théorique 20% pratique	En salle de classe	Vidéo projecteur	Organisation des exposés
17	Entreprenariat	Appliquer une démarche entrepreneuriale	30 h	80% théorique 20% pratique	En salle de classe	Vidéo projecteur	Sur invitation d'un professionnel en salle de classe ou en

N°	Titre du module	Compétences	Durée	Nature des activités (T ou P)	Locaux ou installation physiques	Équipements spécialisés	commentaires
							entreprise lors d'une visite
18	Stage professionnel	S'intègre en milieu de travail	300h	10 % théorique 90 % pratique	En entreprise	Équipements divers et outillages	Suivit en entreprise par le maître et le responsable de formation

III-5- Promotion du programme

Il appartient aux établissements d'enseignement ou au ministère de la formation professionnelle de faire la promotion de leurs programmes de formation professionnelle auprès de la population en général, des élèves potentiels et d'éventuels employeurs et, à cet égard, diverses pistes peuvent être exploitées. La promotion peut prendre différentes formes allant de journées portes ouvertes complétées par des visites guidées, jusqu'à la présence de stands à l'occasion de foires ou de salons thématiques.

Voici quelques éléments de promotion pouvant être mis en avant :

Les perspectives d'emploi et les conditions de travail.

La qualité de la formation assurée notamment par des formateurs truffés d'expériences qui maîtrisent tous les aspects du processus de Maintenance et de mise en marche d'un système solaire photovoltaïque ;

L'environnement scolaire dont le dispositif de formation et les exigences permettent de recréer le plus possible le contexte réel de travail ;

L'approche de formation axée sur la pratique en relation étroite avec les compétences déterminées avec les partenaires du monde de travail ;

La possibilité d'obtenir une qualification basée sur un ensemble de compétences retenues en relation avec l'exercice du métier ;

Les conditions d'admissions à la formation.

IV. LES RESSOURCES HUMAINES

Cette section précise les besoins de formateurs et de personnel de soutien. Elle fournit les données pertinentes pour la sélection, la formation et le perfectionnement du personnel ou l'attribution des tâches aux employés. L'information fournie est à titre de suggestion.

Pour le choix du personnel et l'organisation du travail, on prend en compte les ententes de travail et des conventions en vigueur. Cette section détermine également les domaines dans lesquels il serait recommandé de proposer des activités de perfectionnement.

Les formateurs sont des personnes ayant une bonne expérience en Génie Electrique.

Même si la réussite de la mise en œuvre du programme dépend en grande partie de la compétence et de l'expérience professionnelle du personnel enseignant, il sera peut-être souhaitable de recourir aux services de techniciens ou de spécialistes.

La présente partie du guide formule certaines suggestions à considérer au moment de choisir le nouveau personnel ou d'attribuer des tâches au personnel déjà en place.

IV-1- Qualifications professionnelles

Pour former une équipe d'enseignants efficace, on tient compte de la correspondance entre les caractéristiques des compétences du programme et l'expérience acquise dans la profession. De plus, l'affectation en priorité du personnel enseignant dans son champ de compétence pourrait constituer un élément supplémentaire permettant d'assurer la qualité de l'enseignement.

Les formateurs du programme d'Installateur des Systèmes Photovoltaïques sont appelés à faire état des savoirs et des compétences suivantes :

Une formation technique en Génie Electrique ;

Des habiletés liées à pouvoir faire une étude technique ;

Des habiletés liées à la préparation de l'installation d'un système solaire ;

Des habiletés liées à la réalisation de la maintenance d'un système solaire ;

Des habiletés en électrotechnique et en électronique ;

Des habiletés et aptitudes en communication en milieu professionnel, insertion en milieu professionnel, en entrepreneuriat ;

Des compétences pédagogiques touchant l'ensemble des compétences du programme.

En outre, les qualités suivantes sont souhaitées :

La capacité de s'exprimer clairement et de communiquer ;

La polyvalence ;

Le sens de l'organisation et de la planification ;

La capacité de diriger une équipe de travail ;

La capacité de superviser des activités ;

La disponibilité ;

La capacité de se perfectionner ;

L'esprit d'équipe ;

- L’habilité manuelle et technique.

IV-2- Besoins quantitatifs en matière de ressources humaines

L’implantation du référentiel de formation implique la présence possible de :

- 02 Formateur spécialiste en électrotechnique ;
- 02 Formateur spécialiste en électronique ;
- 02 Formateur spécialiste en maintenance des systèmes électroniques ;
- 02 Formateur spécialiste en énergétique ;
- 06 Formateurs à raison d’un formateur par modules ci-dessous :
 - Français
 - Anglais
 - TIC (Initiation à l’informatique)
 - 01 Conseiller emploi (IVP)
 - Mathématiques
 - Physiques
- Personnel de soutien
 - 2 techniciens d’atelier ;
 - 1 responsable du magasin ;
 - 1 agent de maintenance ;
 - 1 agent d’entretien.

La répartition des tâches devrait tenir compte de l’organisation horaire proposée dans le chronogramme de formation ainsi que de l’organisation mise en oeuvre par l’équipe pédagogique (chef d’unité, responsable des stages et insertion, professionnels divers).

IV-3- Orientation du recrutement et compétences recherchées

Pour le recrutement de nouveaux formateurs, on recommande :

- Les diplômés des grandes écoles d’ingénieurs et/ou de Professeurs d’Enseignements Techniques justifiant d’une expérience d’au moins deux ans (02) dans le domaine de compétence.
- Une licence professionnelle ou auquel on aura associé au moins trois (03) années d’expériences avérées dans le domaine de compétence.

De plus, une formation en pédagogie (plus précisément selon l’Approche Par Compétences) est essentielle et devra être acquise au moment de l’embauche ou assurée le plus tôt possible après le recrutement.

IV-4- Perfectionnement des formateurs

L'implantation du référentiel de formation demande le perfectionnement des formateurs. Pour cela, ils devraient demeurer en rapport avec l'entreprise pour être informés des nouvelles techniques et d'équipements nouveaux. À cet effet, le perfectionnement pourrait faire l'objet des domaines suivants :

Domaine technique

- Les groupes électrogènes, les onduleurs, les panneaux solaires, les biogaz ;
- Les automates programmables et les systèmes automatisés ;
- La commande électronique de moteurs ;
- Les systèmes pneumatiques et hydrauliques ;
- Les logiciels de simulation ;
- Les logiciels de dessin ;
- Les logiciels de traitement de texte ;
- Les tableurs ;
- Meteorologie et instrumentation ;
- La commande numérique.

Domaine pédagogique

Il est difficile de trouver un expert du métier ayant une formation pédagogique adéquate. Il est relativement facile de recruter des formateurs ayant une bonne maîtrise des compétences du métier visé. Pour cela, une formation de base s'impose pour la majorité des personnes recrutées pour la formation professionnelle. Il est en effet utile de réaliser un bilan de compétences de la personne recrutée afin de déterminer les besoins de perfectionnement, en tenant compte du personnel déjà en place et du personnel de soutien. Les besoins de perfectionnement peuvent concerner les volets de la planification et de la préparation des activités de formation et d'évaluation, les diverses méthodes à utiliser pour donner la formation, l'utilisation des équipements et de matériel pédagogiques et didactiques, etc. Les aspects plus distincts du référentiel de formation peuvent s'y ajouter. Pour ces activités, le guide pédagogique peut servir de référence de base.

Domaine de l'Approche par les Compétences

Il faut offrir aux formateurs, sans tenir compte de leur niveau de maîtrise du métier, une formation portant sur l'APC, approche utilisée pour élaborer le référentiel de formation et les guides d'accompagnement, pour apporter un soutien à l'implantation du référentiel de formation.

Pour cette formation, les thèmes abordés peuvent être par exemple l'appropriation du contenu du référentiel de formation, la lecture et l'interprétation de la matrice des objets de formation, l'utilisation des tableaux de spécification, etc.

L'APC implique une relation avec l'entreprise pour suivre l'évolution des nouveaux produits, des nouvelles technologies et des nouvelles techniques. À cet effet, les formateurs doivent participer aux

colloques et aux journées d'information ou expositions organisées en collaboration avec les spécialistes du métier.

Des stages pratiques de courte durée en milieu professionnel peuvent aussi être une autre possibilité.

Domaine de la santé, l'hygiène, sécurité et environnement

Ce volet de perfectionnement implique la prise en charge de la prévention liée au mieux-être au travail. Ceci inclut les connaissances, les habilités et les attitudes pour préparer dans les bonnes conditions les personnes en emploi. Le souci de prévention doit être une préoccupation importante à intégrer dans l'apprentissage de tout métier ou de toute profession. Cette prévention doit s'appliquer dans l'exécution de toutes les tâches au cours des apprentissages et de l'évaluation.

Au-delà du mieux-être, cette formation vise à prévenir les futurs travailleurs des accidents au travail, des lésions professionnelles et des accidents de nature écologique.

Que ce soit sur le plan de la sécurité personnelle ou de protection de l'environnement, la démarche de prévention comporte trois étapes :

- Repérer les dangers et les facteurs de risque ;
- Corriger les situations à problèmes ;
- Prendre des dispositions pour éviter les problèmes.

Pour s'assurer que les formateurs maîtrisent les différents contours de la formation, un perfectionnement spécial devrait les accompagner.

V. L'ORGANISATION PHYSIQUE ET MATÉRIELLE

Pour déterminer les besoins en matière de ressources physique et matérielles, il faut une analyse systématique des informations liées à chaque compétence du référentiel de formation. Ces informations sont complétées par le contenu du référentiel d'évaluation. Les éléments de la compétence, le contexte de réalisation du référentiel de formation, les indicateurs et les critères d'évaluation fournissent la majorité des informations concernant les ressources physiques et matérielles.

Les fiches de suggestions pédagogiques fournissent les informations manquantes.

Une catégorisation des ressources physiques et matérielles nécessaires facilite le relevé des besoins et des conditions d'implantation des référentiels. La catégorisation regroupe les éléments ayant les caractéristiques communes et élabore des devis d'implantation ou de mise à niveau des dispositifs de formation. Une telle catégorisation aide à mettre en place ou à réviser les modalités de financement de la formation et d'entretien du parc d'équipements.

V 1- RESSOURCES MATERIELLES

Ce volet présente la liste des ressources matérielles nécessaires à la mise en œuvre du référentiel du métier de Mainteneur des Systèmes solaires.

Les quantités proposées prennent en compte 25 apprenants et les ressources nécessaires pour le formateur.

Les tableaux ci-dessous présentent les ressources nécessaires classées par catégorie.

V-1-1 Machinerie, équipements nécessaires

Cette catégorie comprend les machines-outils et l'équipement lourd. Ce sont des ensembles de mécanismes ou de pièces servant à exécuter un travail. Cette catégorie comprend aussi les accessoires, soit tout objet qui complète la machine ou un équipement. Elle inclut également les pièces de rechange, nécessaires à l'entretien et au bon fonctionnement des différentes machines-outils et équipements.

1	Power and Energy logger	PEL 103 Tension jusqu'à 1000V ; Courant jusqu'à 10 000A ; Puissance jusqu'à 10GW/Gvar/GVA ; Mémoire carte SD. Le PEL 103 permet d'analyser les réseaux électriques. Excellent enregistreur de puissance et d'énergie avec affichage numérique à 3 niveaux pour les mesures sur les systèmes monophasé, triphasé et à courant continu.	AT	7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	5	500 000

2	Oscilloscope numérique	Bande passante jusqu'à 120M ; Possibilité de connexion par câble USB. Permet de visualiser les formes d'onde d'un signal	AT	6, 7, 11, 12 13, 14, et 15	5	250 000
3	Alimentation stabilisée	Tension d'entrée 220-230VAC/50-60Hz Tension de sortie : 9 à 15 VDC Courant max de sortie : 55A Permet de réaliser une alimentation électrique stable	AT	6, 7, 11, 12 13, 14, et 15	5	350 000
4	Dipower	Boite solaire, série 6, combinaison pour panneau photovoltaïque, DC, 2 en 4	AT	11, 12, 13, 14, et 15	5	65 000
5	Boite de combinaison solaire	PV 2 en 1 sortie ficelle - SOX 2 en 2 sorties boite de combinaison cc 1000V boite d'isolation pour système solaire	AT	11, 12, 13, 14, et 15	5	35 000

6	Câble photovoltaïque étanche	IP67, câble DC de qualité supérieure, équipement électrique, 100 mètres	AT	11, 12, 13, 14, et 15	5	60 000
7	Dispositif de protection contre les surcharges sur Rail	Din, 2P DC, 1000V, 20~40 kA, système solaire domestique arthrite.	AT	11, 12, 13, 14, et 15	5	10 000
8	Boîte de combinaison PV 4 cordes pour solaire avec porte fusible	Lightning catch 15a et 63a mcb IP65 étanche pour système On/Off Grid.	AT	11, 12, 13, 14, et 15	5	75 000
9	Vevor-rallonge de câble photovoltaïque	PV1-F, ligne d'extension solaire à tête unique	AT	11, 12 13, 14, et 15	25	7 000
10	TMDSSOLAR (P/C) EXPKIT	<p><i>PV Inverter Design Using Solar Explorer Kit</i></p> <p>The kit consists of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F28M3H52C controlCARD (TMDSSOLARCEXPKIT) • F28035 controlCARD (TMDSSOLARPEXPKIT) • Solar Explorer Baseboard • 20 V 2 Amps Power Supply • Banana Plug Cords (installed on the board) • 50W 24Vac Light Bulb • USB-B to A Cable • USB mini to A Cable 	AT	11, 12 13, 14, et 15	25	100 000

11	Onduleur	Multi-string/multi MPPT	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	250 000
12	Contrôleur de charge	PWM 10A-12V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
13	Contrôleur de charge	PWM 40A-12V/24V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	40 000
14	Contrôleur de charge	PWM 60A-12V/24V/48V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	80 000
15	Contrôleur de charge	MPPT 20A-12V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	45 000
16	Contrôleur de charge	MPPT 40A-12V/24V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	120 000
17	Contrôleur de charge	MPPT 60A-12V/24V48V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	180 000
18	Onduleur puresinus	500VA	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	100 000
19	Onduleur puresinus	2,5KVA	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	280 000
20	Onduleur sinus sinus modifié	500W	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	30 000

21	Onduleur sinus sinus modifié	2000W	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	90 000
22	Onduleur signal carré	500W	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
23	Onduleur signal carré	2000W	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	60 000
24	Onduleur hybride	5KVA /48VDC/220VAC/MP PT 80A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	450 000
25	Modules PV monocristallin	50 à 250 Wc	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	500/Wc
26	Modules PV multicristallin	100 à 250 Wc	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	450/Wc
27	Batterie gel	20Ah/12V;40Ah/12V; 100Ah/12;150Ah/12V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	1500/Ah
28	Batterie AGM	20Ah/12V;40Ah/12V; 100Ah/12;150Ah/12V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	1500/Ah
29	Batterie au Lithium	100Ah/12V;150Ah/12 V;200Ah/12V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	2500/Ah
30	Batterie au Lithium	150Ah/24V;200Ah/24 V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	4000/Ah

31	Batterie au Lithium	200Ah/48V;250Ah/48V;300Ah/48V	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	7000/Ah
32	Batterie OPZ	1000Ah/2V; 1500Ah/2v	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	400/Ah
33	Batterie à GEL	12V 80 à 300Ah	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	200 000
34	Batterie au Lithium	100 à 700ah/12V	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	6	2 000 000
35	Contrôleur de charge	Contrôleur de charge PWM, MPPT de 30A/12VDC	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
36	Onduleurs	375VA – 500VA – 800VA – 1200VA	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	300 000
37	Générateur de signaux	Générateur de signal fonctionnel DDS 1 à 500Hz générateur de signal basse fréquence KKnoon sin/triangle/carré/dents de scie	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	5	200 000
38	Compteur d'énergie monophasé numérique	Divisionnaire	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	50 000
39	Inverseur de sources	Monophasé, auto/manuel 63A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	50 000

40	Inverseur de sources	Triphasé, auto/manuel 63A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	90 000
41	Compteur d'énergie triphasé numérique	Divisionnaire	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	150 000
42	Système de monitoring "Suivi de production"	Matériel selon fabricant onduleur (le moins cher en général ; genre webbox pour SMA)	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	50 000
43	Système de monitoring "Suivi de performance"	sonde éclairment, sonde de températures, et logiciel de suivi	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	50 000

V-1-2 Outils et instruments

Cette catégorie comprend les outils et les instruments servant à agir sur la matière, à exécuter un travail, à faire une opération ou à prendre des mesures. Ils peuvent être mécaniques ou manuels. On y trouve également des petits outils et instruments mis à la disposition des apprenants. Pour prévenir les pertes, les disparitions et les bris, pour assurer la disponibilité, il faut mettre en place des mesures particulières de gestion.

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
1	Meules portatives à angle pour disques de 150 mmØ	À angle pour disques de 150 mm type commercial Vitesse de rotation de 9000 tpm, moteur de 800 watts- 240 volts- 1 ph- 50 Hz. Pour meules de rectification, ébarbage, façonnage, nettoyage et finition.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	207 500
2	Perceuses électriques, manuelles	De 13 mm à vitesses variables et réversibles. Moteur: Puissance de 800 watts 240 volts 1 ph- 50 Hz; Vitesses de 0-600 tpm, Telle que Dewalt TD 935 ou équivalent.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	184 500
3	Cintreuse à tube manuelle	De type hydraulique pour tube de 6 à 50 mm de dia. Matériel acier et cuivre.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	143 500
4	Testeur photovoltaïque multifonction et analyseur de performances	Kits d'outils solaires SMFT-1000	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	65 000
5	Appareil de mesure d'irradiation solaire	Fluke FLK-IRR1-SOL	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	50 000
6	Pince multimètre	TRMS 393 FC 1500 V CAT III avec iFLex	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	30 000
7	Pince de boucle de terre	Fluke 1630-2FC	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	30 000
8	Analyseurs de batteries	Fluke serie 500	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	45 000
9	Testeur de terre GEO	Fluke 1625-2	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	50 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
10	Meuleuse portative électrique de 125 mmØ	Vitesse de 10000 tpm ; moteur de 1080 watts-240 volts- 1 ph- 50 Hz roulements à billes et à rouleaux, complet avec accessoires de démontage du disque et câble d'alimentation électrique de 3 mètres et fiche de raccord. Fournie avec cinq disques de meulage tel que Dewalt VE980 ou équivalent.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	184 500
11	Jeu d'extracteurs de vis	1 à 6 BM717 incluant les poignées à prises carrées	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	14 350
12	Jeu de forets	6 à 25 mm diamètre ; à queue cylindrique pour les dimensions de 6 à 13 mm (ens. de 8) et à queue conique morse pour les dimensions de 14 à 25 mm (ensemble de 12) incluant les manchons de réductions de 2MTS intérieur à 3MTS extérieur; de 2MTS intérieur à 4MTS extérieur et 3MTS intérieur à 4MTS ext.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	102 500
13	Connecteurs	MC4	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	12 000
14	Pistolet à calfeutrer	KIPEKE pistolet calfeutrer sans fil avec 5 Buses	AT/MA	10, 11, 12, 11, 12, 13,14, et 15	25	120 000
15	Jeu de tournevis	Saroko 44 pièces magnétiques avec support de rangement	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	10 000
16	Scie à métaux	Scie circulaire de table Professionnel 216 mm-30mm-1600W	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	300 000
17	Multimètre numérique	Mesures des grandeurs en AC et DC	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	50 000
18	Câble de connexion batteries	EPEVER MPPT 20A 12/24V	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000
19	Lampes LED	Lampes LED de 5W et Accessoires	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	2000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
20	Câbles de mise à la terre	6 mm ² ou 16 mm ²	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	100ml	3000/ml
21	Coffret électrique	AC et DC	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	12 000
22	Caisse à Outillage d'électricien	1 pince à dénuder, 1 pince coupante, 1 pince multiprise, 2 tournevis plats, 2 tournevis cruciformes, 1 double mètre à ruban, 1 petit marteau), jeu de clé plate 6,8,10,12,13), jeu de cle ALLEN, jeu de cle torque	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	48 000
23	Pince à sertir PV	Pince à sertir MC4 avec tous les accessoires (serrage des connecteurs, déblocage, etc.)	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	10 000
24	Multimètre CA-CC - 10 A	Tension maxi 600 V	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000
25	Multimètre CA-CC - 10 A	Tension maxi 1000 V	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
26	Paire de cordons supplémentaires pour multimètres	Cordons avec embout MC4	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	5 000
27	Pince ampèremétrique CA-CC 40 A	Tension maxi 600 V ou 1000 V ex. BK Précision 316 ou Chauvin Arnoux F05	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	5 000
28	Megohmètre avec pointe de touche rétractable	Chauvin Arnoux	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000
29	Mégaohmètre Numérique	Large plage de mesure, precision plus ou moins 4%, faible consommation energie, 0 – 2000 Ohms	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	60 000
30	Piquet de terre auxilliare	100% Cuivre	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000
31	Contrôleur mesureur de terre et de conitnuité	CATU DT 300 (se branche sur un PC et comprend un rouleau de câble pour test de continuité liaison équipotentielle)	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
32	Testeur électrique	Testeur T6-1000 affichage simultané tensions, courants, et fequences 1 à 1000V AC OU DC	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	230 000
33	Niveau à bulle	Niveau magnétique de 60 cm, précision 0,5mm/m	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	20 000
34	Traqueur solaire	Tension 24V, Force 900N, Course du verin 300mm	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	30 000
35	Boussole pour le solaire	Boussole avec cadran solaire en laiton, cadran solaire magnétique	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	10 000
36	Inclinomètre Numérique	Télémètre lazer GLM 100-25 Portée jusqu'à 100m, robuste, IP54, plus ou moins 1,5mm, 3piles AA	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	300 000
37	Clinomètre Numérique	Mesure de l'inclinaison des surfaces	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	50 000
38	Clé à molette	Clé à moulette automatique, poids 195g	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	20 000
39	Ruban à mesurer	Métrique (5 m) et impérial (20 pouces)	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	10	2 000
40	Scie à métal	Manuelle, cadre de 350 mm	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	6 000
41	Tournevis	Jeu de différentes formes	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	10 000
42	Gaines annelés	Legrand, 25Ø	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25.000
43	Clé à douille	TOOLS BT015008	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	20 000
44	Fer à souder	Wukong fer à souder 14 en 1, pyrograveur sur bois 80w température réglable de 200 a 500 degré celsius, multifonction	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000
45	Pompe à vide	FlowerW pompe à vide 4CFM	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	60 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
46	Kit de nettoyage de panneaux solaires	OMOONS Brosses de nettoyage kit	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	300 000
47	Kit de réparation de panneaux solaires	Somfy 2400672-RMS 1000	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	12	200 000
48	Analyseur de réseau électrique	Tense Electronic EM-100DIN multimètre encastré pour mesurer le courant de 1 à 100 A tension 1 à 500V	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	12	150 000
49	Caméra thermique	détecteur des points chauds sur les panneaux solaires	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	12	200 000
50	Logiciel de surveillance à distance	Conception d'un logiciel permettent de gerer la performance juste de l'installation	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	1	500 000
51	Caisse à Outillage d'électricien	1 pince à dénuder, 1 pince coupante, 1 pince multiprise, 2 tournevis plats, 2 tournevis cruciformes, 1 double mètre à ruban, 1 petit marteau), jeu de clé plate (6,8,10,12,13), jeu de cle ALLEN, jeu de cle torque	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	48 000
52	Perceuse-visseuse rechargeable	Perceuse- visseuse sans fil TE-CD	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	36 000
53	Rallonge électrique	230V/16A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	50	20 000
54	Pince à sertir PV	Pince à sertir MC4 avec les accessoires : serrage des connecteurs, déblocage	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	25 000
55	Multimètre CA-CC -10 A	Tension maxi 600 V	AT/MA	7, 8,11, 12 13,14, et 15	25	15 000
56	Multimètre CA-CC -10 A	Tension maxi 1000 V	AT/MA	7, 11, 12 13,14, et 15	25	25 000
57	Pince ampèremétrique CA-CC	Tension maxi 600 V ou 1000V; 600A	AT/MA	7, 11, 12 13,14, et 15	25	120 000
58	Megohmmètre avec pointe de touche	Ex. Chauvin Arnoux	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	15 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
	rétractable					
59	Telluromètre	Testeur numerique 230V/50Hz	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	150 000
60	Contrôleur mesureur de terre et de conitnuité	Ex. CATU DT 300 (se branche sur un PC et comprend un rouleau de câble pour test de continuité liaison équipotentielle)	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	15 000

V-1-3 Matériels de sécurité

Cette partie concerne tout objet nécessaire à la sécurité au travail.

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
1	Disjoncteur	CC HSB6C-DC, 2 poles, DC 500V 32A	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	11 500
2	Fusible	10 ampères, 25 ampères , 32 ampères	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	1 paquets en fonction des ampères	6 000
3	Parafoudre	CC HSB6C-DC, 2 poles, DC 500V 63A	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
4	Masque respiratoire	GVS MASQUE ELIPSE SPR 501 avec Filtre P3	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	12 000
5	Barette de coupure	Barette de coupure arie, dimenssion :60×212×38mm, poids : 0.22kg	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	20 000
6	Coffret de protection	VEVOR Coffret de chantier monophasé 16/32A	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	115 000
7	Extincteur à poudre	Capacité : poudre de 5 kg. du type ABC avec supports murales et ancrages appropriés.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
8	Bouchon antibruit	Pour les oreilles paquet de 12	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	1 600
9	Casque antibruit	Comprend le casque et les protèges-oreilles	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	4 000
10	Gants d'utilité	Pour manutention	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	50	2 000
11	Gants de soudage	GTAW	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	50	6 000
12	Lunettes de sécurité	Avec protecteurs latéraux	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	10 000

13	Filtres portatif pour gaz de soudage	Portatif, avec aspirateur électrique pour poste individuel.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	15 000
14	Gants en cuir/ paire	Pour soudeur	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
15	Habillement à l'usage de l'ensemble	1-sarrau,2-Chaussures : souliers/bottes, 3-Gants	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	100 000
16	Lunettes de sécurité/verres correcteurs	Pour les ensembles	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	75 000
17	Écran protecteur pour soudage	Avec cadre métallique approprié pour fermeture sur trois cotés et rideaux opaques.	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	6 250
18	Trousse de premiers soins	Selon les normes exigées	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
19	Signalisation de sécurité pour les zones dangereuses	Tesa Signal Ruban non Adhésif de marquage et d'avertissement, Balisage et Sinalisation des Obstacles et Zones Dangereuses PE rouge/Blanc- 100m×80mm	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	25 000
20	Équipement de protection contre les chutes	Hanais de sécurité Antichute,réglagle à 5 points	AT/MA	11, 12, 13,14, et 15	25	75 000

V-1-4 Matière d'œuvre et matière première

Dans cette section, on précise la matière d'œuvre nécessaire à la prestation du programme à un groupe de 25 élèves.

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
1	Paire de cordons supplémentaires pour multimètres	Cordons avec embout MC4	AT/MA	7,8, 11, 12 13,14, et 15	25	5 000
2	Piquet de terre auxiliaire	100%cuivre	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	15 000
3	Niveau à bulle	Niveau magnétique de 60 cm, précision 0,5mm/m	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
4	Inclinomètre	ex; Marque : SUNTOO tandem (à bulle et visée)	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	2 000
5	Clinomètre seul	BIJIA boussole multifonction professionnelle	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
6	Solarimètre	Pouvant mesurer jusqu'à 1500W/m ² , le solarimètre permet de mesurer la quantité de rayonnement solaire qui atteint une surface donnée à un moment donné.	AT/MA	8, 11, 12 13,14, et 15	25	200 000
7	Scie à métaux	Manuelle, cadre de 350 mm	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	6000
8	Rail de fixation des panneaux solaires	Aluminium	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	22 000
9	Tire-fond ou clou	TERF lot 10 vis tire fond 8×70mm	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100	10 000
10	Claims pour fixation des panneaux solaires sur les rails	Aluminium	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	50	2 000
11	Appareil de mesure de la puissance crête d'un panneau solaire	Jusqu'à 1000Wc	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	120 000
12	Analyseurs de batteries	Fluke serie 500	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	45 000

13	Connecteurs	MC4 simple et en Y	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	50	3500
14	Cellule PV de référence	Monocristallin et polycristallin	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	50	2 000
15	Cosse batteries	100A et 125A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100	1 000/pcs
16	Scotch	Pour électricité, rouge, noir et jaune	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100	1 000/pcs
17	Transformateur (Hâcheur)	24VDC-12VDC;40A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	30 000
18	Pompe solaire	DC;Hmt :50, debit :2.5m ³ /h	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	120 000
19	Projecteur solaire	3 en 1/50W	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	35 000
20	Projecteur solaire	3 en 1/100W	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	80 000
21	Fer à repasser solaire	DC; 150W/12VDC	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
22	Bouilloire solaire	DC; 150W/12VDC	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
23	Ventilateur solaire	DC; 15W/12VDC	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	55	20 000
24	Ampoule Led	DC 5W/12VDC	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100	1 000
25	Câble solaire	Souple 3x4mm ²	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100ml	1 500/ml
26	Câble solaire	Souple 1x6mm ²	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100ml	1 000/ml
27	Câbles de mise à la terre	Vert-jaune 16mm ²	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	50ml	2500/ml
28	Cablette de terre	Cuivre nu 29 mm ²	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	50ml	4500/ml
29	Jeu de connecteurs débrochables	MC4 et autres modèles	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000

30	Pince à sertir PV	Pince à sertir MC4 avec tous les accessoires (serrage des connecteurs, déblocage, etc.)	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	10 000
31	Niveau à bulle	Niveau magnétique de 60 cm, précision 0,5mm/m	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	20 000
32	Structure métallique alu instal 1 kWc	Aluminium	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	70 000
33	Gaines annelés	GTA courant, 25Ø	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	40 000
34	Boitier carré à vis	Legrand	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	100	500
35	Conducteur TH	1.5 mm ²	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	18 000
36	Conducteur TH	2.5 mm ²	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	16 000
37	Câble	U1000 3G2.5	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	150 000
38	Parafoudre DC	63A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	40 000
39	Parafoudre DC	100A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	25 000
40	Sectionneur	63A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	45 000
41	Sectionneur	100A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	45 000
42	Disjoncteur DC	63A	AT/MA	10, 11, 12 et 13	25	60 000
43	Disjoncteur DC	100A	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	60 000
44	Capteurs de température	Thermometre LCD numérique plage -50 Celsius C à + 110 Celsius C, précision ± 0.5Celsius, Résolution 0.1	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	10 000
45	Capteurs de lumière	Quantité de LED :138, Batterie Li-ion : 2500mAh, Angle de detection : 180 ⁰ , distance de detection : 3-5m	AT/MA	11, 12 13,14, et 15	25	35 000

V-1-5 Mobilier et équipement de bureau

Cette section précise les ameublements non fixés et non intégrés aux immeubles, par exemple des chaises, des pupitres des bureaux, des tables de travail, des fauteuils, etc.

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
1	Bureau formateur	1500x750X750 mm	Salle de classe	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	2	175 000
2	Tableau noir	1m40x1m40	Salle de classe	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	1	60 000
3	Ordinateur portable de 15 po DELL	Disque dur 160 GO, Mémoire vive 1 GO processeur double cores de 2 GHZ DDR Lecteur-graveur CD-DVD carte graphique modem intégré, cartes réseaux 1 GO 3 Ports USB, Clavier AZERTY, Souris USB, Fire wire compatible avec les projecteurs, tous raccords	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	500 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
4	Réseau Ethernet	Système pour 25 machines et tous les appareils informatiques et bureautiques en réseau	Salle de classe et bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	1	2 000 000
5	Réseau sans fil, WIFI	Système pour que l'ensemble des unités informatiques installées soient connectées dans le périmètre du centre de formation	Salle de classe et bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	1	1 500 000
6	Internet	Système avec serveur pour desservir toutes les unités informatiques et bureautiques de la structure de formation	Salle de classe et bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	1	2 000 000
7	Logiciel d'assistance	Logiciel pour formulation de recette et autres	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	900 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
8	Imprimante	Imprimante compatible avec le logiciel de formulation des recettes	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	800 000
9	Armoire de rangement	En métal, 0,82mx1,22mx0,33m	Atelier	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	12	300 000
10	Bibliothèque	1220x1800x300mm en bois massif	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	2	500 000
11	Chaise pour personnel enseignant	Noire, ajustable (hauteur et dos) 5 roulettes	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	100 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
12	Classeur	Brand format, ouverture latérale (3 tiroirs), métal	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	240 000
13	Poubelle de bureau	Plastique 380x350x400mm	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	30 000
14	Présentoir pour revues	4 tablettes réglables, métallique 200x1850mm	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	20 000
15	Table d'utilité	750x1500x750mm	Bureau formateur et atelier	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	150 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
16	Taille-crayon	Modèle conventionnel métallique, à suspendre	Bureau formateur et atelier	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	25	5 000
17	Split type air conditioner	3CV	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	300 000

V-1-6 Matériel audiovisuel et informatique.

Cette section précise les appareils, équipements associés à l'informatique, par exemple, un ordinateur, un projecteur, une imprimante, un logiciel et un didacticiel, un film, une vidéocassette, un diaporama, etc.

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
1	Ecran de projection	Au mur ou mobile	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	200 000
2	Lecteur DVD et moniteur (TV) :	Avec support, TV, LCD de 100 mm	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	1 300 000
3	Vidéoprojecteur	2500 lumens avec deux lampes supplémentaires et tous les raccords pour les ordinateurs alimentation de 220-1-50	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	800 000
4	Projecteur diapositives à	Système à carrousel compris avec 2 carrousels de 2 1 mapes, alimentation 220-1-50	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	300 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
5	Rétroprojecteur	A 2 lampes, complets avec 2 lampes supplémentaires	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	300 000
6	Classeur latéral	A devants fixes, 6 tiroirs	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	350 000
7	Logiciel spécialisé	Pour la formation	Salle de classe	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, et 15	6	200 000
8	Classeur de dessus de bureau	En plastique, trois niveaux pour format A4	Salle de classe	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	25	10 000
9	Micro-ordinateur portable	Pour formateur	Bureau formateur	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	400 000
10	Micro-ordinateur PC	Pour apprenant	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	25	400 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
11	Connexion internet	Pour accès internet au niveau de la structure (live box)	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	6	500 000
12	Photocopieur/scanneur	Pour multiplication des documents, canon IR 2025	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	900 000
13	Imprimante	Pour impression des documents, Hp laser couleur	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	3	500 000
14	Régulateur de tension	1000W, Pour protection TV	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	40 000
15	Onduleur	1000W, Pour protection Micro-ordinateur PC, Imprimante et Vidéoprojecteur	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	25	40 000
16	Split type air conditioner	3CV	Salle multimédia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	4	500 000

V-1-7 Matériel didactique

Cette section précise les livres, dictionnaires, manuels techniques et fascicules destinés aux apprenants, ouvrages de référence et revues, cartes, diagrammes, tableaux et graphiques, planches, etc.

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
1	Livre Collège Français de métrologie : Processus de mesure : évaluer les incertitudes de mesure, 164 pages, parution le 07/03/2019.	Appareillages de mesure et de sécurité	SC	7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	60 000
2	Cartes, chartes, tableaux, graphiques etc.	Affiches de sécurité, documents descriptifs des machines de l'atelier et du laboratoire.	SC	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, et 18	25	-
3	Acétates (jeu)	Norme de soudage Codes du dessin Références en Génie électrique Normes ISO, CENELEC, AFNOR Test, examen, carte maintenancier H.P.	SC	7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, et 15	25	40 000
4	Document information	La santé et la sécurité dans les ateliers de formation	SC	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, et 15	25	35 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
5	Livre David Fedullo, Thierry Gallauziaux : Memento de schémas électriques 2, parution le 13/05/2021.	Installations électriques, normes, cablage, choix des équipements électriques et électroniques et appareillages électriques	SC	6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	65 000
6	Livre Réal-Paul Bouchard, Guy Olivier : Circuits et machines électriques, parution 1981.	Installations électriques, composants électroniques, électronique de puissance	SC	5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	70 000
7	Livre Anne Labouret, Michel Villosz : Installations photovoltaïques, parution le 14/09/2022.	Energies renouvelables, installations photovoltaïques	SC	7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	45 000
8	Livrets techniques des machines	Choix des machines électriques	SC	7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	40 000
9	« Conception et dimensionnement d'installations raccordées au réseau » par Anne Labouret Docteur-ingénieur et Michel Villosz Ingénieur électricien	Conception, dimensionnement et installations	SC	7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	45 000

N°	Désignation	Description	Type de local	Compétence	Quantité	Prix unitaire
	de l'École polytechnique de Lausanne, 2009.					
10	Guide pratique du solaire photovoltaïque, cinquième édition revue et augmentée par Jean-Paul Louineau, 2021.	Installation, dimensionnement et maintenance	SC	7, 8, 11, 12, 13, 14, et 15	25	40 000

V- 2- RESSOURCES PHYSIQUES

Les ressources physiques du guide d'organisation présentent ici les renseignements portant sur les aménagements qu'exige la mise en œuvre d'un référentiel de formation pour le métier d'Installateur des Systèmes Photovoltaïques. Pour la construction d'une nouvelle structure de formation, ces informations sont essentielles. Que ce soit les classes, les laboratoires, les ateliers ou les espaces de travail, les informations présentées permettent de mettre en évidence les besoins de création, d'adaptation et de modification des locaux et des installations existantes.

Tout aménagement est dépendant de son contexte d'apprentissage. Il est donc important de mettre en relation les aménagements et les activités d'apprentissage. Vu dans ce sens, à l'occasion de l'implantation d'un nouveau référentiel conçu selon l'APC, si la situation et les moyens le permettent, il faut procéder à la mise à niveau de l'ensemble des dispositifs de formation.

Des plans d'aménagements des locaux et des équipements devant répondre aux exigences de la formation doivent donc être suggérés. Les espaces délimités doivent être bien calculés en tenant compte du nombre d'apprenants et du poste de travail, du nombre d'appareils et du type d'équipement utilisé dans les ateliers et les autres locaux.

La mise en place de certaines installations exige le respect des normes et de règlements.

V-2-1 Types d'aménagement physique à considérer

Les locaux

Locaux	Longueur en m	Largeur en m	Total en m2	Durée : 1185 heures	
				Heures	%
Vestiaire	5	2,5	12,5		
Magasin de stockage (MA)	7	5	35		
Bureau des formateurs (BP)	4,5	3	13,5		
Laboratoire (LB)	6	4	24		
Atelier des travaux pratiques (AT)	18	10	180	600	53.33
Salle de classe (SC)	10,5	7	73,5	525	46.67

Locaux	Longueur en m	Largeur en m	Total en m ²	Durée : 1185 heures	
				Heures	%
Bloc administratif	10	4	40		
Salle multimédia	20	7	140		
Bibliothèque	20	7	140		
Entrepôt extérieur (EN)	10	5	50		
Infirmierie et salle de salle de repos	5	4	20		
Salle de conférence	20	9	180		
Salle des formateurs	10	5	50		
Blocs de toilettes	7	3	21		

Pour répondre aux normes de sécurité, les locaux doivent être spacieux. La ventilation naturelle doit être en phase avec l'orientation des bâtiments et la ventilation mécanique ou la climatisation devra être une nécessité. L'approvisionnement en éclairage naturel et en électricité doit être adéquat. La porte de secours doit être prévue.

Tout ce qui est présenté dans le tableau est à titre indicatif, car chaque structure de formation doit prendre en compte les réalités de son environnement. Ce qui compte, c'est l'aménagement des espaces qui puissent assurer le développement efficace des compétences des apprenants et la sécurité de la formation.

Pour la mise en place de certains équipements, les normes et les règles de protection de l'environnement, les normes de construction particulières doivent être respectées. Il faudra tenir compte de l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite, de l'extraction mécanique de toutes formes de pollution, de l'étanchéité des espaces aux insectes et autres rampants.

Le vestiaire.

Avant d'entrer dans l'atelier, les apprenants et formateurs devront se changer et laver les mains au niveau du vestiaire maintenu toujours propre et doté d'un équipement sanitaire.

La salle de stockage des équipements et outillages.

Les équipements de préférence sur roulettes et outillages seront stockés dans une salle gérée par un formateur. La sortie des équipements et outillages sera programmée dans une fiche de décharge, selon le type de pratique à réaliser.

Le bureau des formateurs.

Le bureau est aménagé pour contenir trois postes de travail muni chacun d'un ordinateur connecté au réseau internet haut débit. Ce bureau pourrait servir à la recherche et à la préparation des enseignements.

L'atelier des travaux pratiques.

Les aires de travail en atelier, vu leur usage, leurs dimensions et leurs caractéristiques, devraient être dotés de conduites d'eau, comprimés en air. Les normes d'alimentation en ventilation et en électricité devront être respectées pour assurer la sécurité des formateurs et des apprenants. Il faudrait aménager ici un espace d'enseignement théorique et un espace de stockage d'intrants.

Des aires de regroupement isolé s'avèrent nécessaires pour les travaux d'équipe.

Un plan d'aménagement de l'atelier est proposé en annexe.

La salle de classe.

Pour un effectif de 25 apprenants, la salle devrait contenir 3 rangés de tables et un bureau de formateurs.

Chaque table devrait avoir 120 cm de long, 80 cm de large et 2 chaises. La mobilité dans la salle devrait être favorisée par des espaces prévus à cet effet.

Un plan d'aménagement d'une salle de classe est proposé en annexe.

Le bloc administratif.

Le bloc administratif sera constitué du bureau du chef de la structure, du secrétariat, de l'infirmier, du service de finance, du service de suivi de stage, de la salle de conférence.

La salle multimédia.

La salle multimédia devrait être aménagée pour contenir 25 postes de travail pour les apprenants et 1 poste pour le formateur. Cette salle devrait être connectée à l'internet haut débit. Un espace d'impression et de reprographie devrait être prévu.

La bibliothèque.

La bibliothèque est commune pour la structure de formation. C'est le lieu où seront déposés les ouvrages de référence pour le métier d'opérateur en transformation/conservation des produits animaux et halieutique et tous les documents nécessaires à la formation.

L'entrepôt extérieur.

L'entrepôt extérieur servira de magasin pour le stockage des intrants, suivant des bonnes conditions hygiéniques afin de favoriser la sécurité alimentaire.

La salle de conférence.

Celle-ci est réservée pour les grandes réunions et les fêtes. Elle devrait être spacieuse et contenir au moins 200 places.

La salle des professeurs.

La salle des professeurs et celle construite pour les préparations ou causeries pédagogiques.

Les blocs de toilettes.

Deux blocs de toilettes pourraient être construits. Un au niveau du bloc administratif et l'autre au niveau de la salle des cours théoriques et travaux pratiques.

Autres aménagements.

Circuit d'alimentation en eau, de drainage des eaux pluviales et de traitement des eaux usées.

Pour l'alimentation en eau, un château d'eau d'une capacité de 5000l pourrait être construit. Il sera réalisé en béton armé, implanté à proximité de la borne d'eau CAMWATER à une hauteur minimale de 12m par rapport au niveau de la plate forme. La réserve sera alimentée simultanément par le forage

et le branchement CAMWATER. Le branchement Camwater sera exécuté à partir d'une dérivation de la borne existante. Les eaux issues du forage seront analysées et approuvées avant leur raccordement.

Pour le drainage des eaux pluviales, il sera construit une cunette de 40cm au pied du talus. Les eaux de ruissellement seront déversées directement dans cette cunette. La cunette est raccordée au caniveau public de la route. Il sera réalisé une forme de pente pendant la mise en œuvre des pavées pour diriger les eaux de ruissellement. Pour le traitement des eaux usées, une fosse septique toute eau, à 3 compartiments de 10 m sera construite avec tous les dispositifs d'infiltration, d'évacuation, d'épuration et de filtration.

Alimentation en électricité et éclairage public.

Le Centre de Formation sera doté de 3 sources d'énergies :

Energie normale produite par ENEO :

Le poste de transformation pour l'alimentation du centre sera de type sur poteau de caractéristiques 30kv/400v

160KVA. Le poste sera raccordé au réseau par une liaison souterraine depuis la ligne ENEO longeant la voie principale. Le poste de transformation est logé dans le bloc technique situé à l'entrée du centre.

Energie de secours produite par un Groupe Electrogène

L'installation électrique du centre sera secourue par un Groupe Electrogène. La capacité du groupe électrogène est de 100KVA. Le groupe électrogène sera doté d'une réserve de carburant de 2000l pouvant assurer une autonomie de 3 jours.

Energie solaire destinée en priorité pour l'éclairage de chaque bâtiment

VI. SCENARIO DE RECHANGE

La formation professionnelle développe les compétences rattachées directement à l'exercice d'un métier. Dans les milieux où les ressources humaines et financières sont limitées, cette formation représente un défi à relever. Pour y parvenir, trois conditions doivent être réunies, à savoir :

- disposer d'instruments de qualité ;
- avoir accès à des personnes de qualité ;
- disposer d'équipements et de matières d'œuvre permettant de recréer ou d'accéder à un environnement représentatif de la fonction de travail visée.

Pour remplir la première condition, la documentation dans le cadre de la démarche d'ingénierie pédagogique, le matériel didactique et d'évaluation ont été produits.

La réponse appropriée à la deuxième condition est la sélection rigoureuse des nouveaux formateurs, la formation et le perfectionnement du personnel en place.

Une formation de qualité exige un minimum d'équipements et de matières d'œuvre. Les ressources financières étant rares, il faut chercher systématiquement le partenariat avec les entreprises pour contribuer à l'augmentation du potentiel des structures de formation et à faciliter l'accès aux ressources professionnelles.

Les principales pistes à explorer sont les suivantes :

- la production et la commercialisation des biens et des services ;
- la formation en entreprise ;
- le partage d'équipements avec les entreprises (locaux, machines) ;
- la collaboration à l'entretien du parc immobilier et des équipements de la structure de formation ;
- L'organisation des services aux entreprises comme la formation et le perfectionnement du personnel.

La production et la commercialisation des biens et des services

La formation professionnelle exige que les apprenants soient placés en situation de production des biens et des services à travers l'exercice de l'apprentissage du métier. Cette production pendant la formation donne lieu à une valeur commerciale. Il est donc possible d'exploiter ce potentiel pour contribuer à une partie du coût de financement d'une structure de formation. Cependant, il faudra développer un cadre rigoureux qui vise à assurer aux apprenants une bonne formation au détriment de la production et d'autofinancement.

Pour les activités de commercialisation, il faudrait envisager une révision des lois et des règlements qui régissent la gestion des structures de formation, accordant à celle-ci une certaine autonomie et une autorisation de disposer une partie des profits réalisés.

Ces activités de commercialisation nécessitent une révision des modes de gestion des structures de formation afin d'assurer une transparence de gestion, un processus rigoureux de compte rendu et de vérification.

Ces activités de commercialisation nécessitent également une sensibilisation de la communauté pour éviter de considérer les apprenants comme des personnels disponibles à bon marché. Ces activités, considérées comme une concurrence déloyale pour certains, pourraient nuire à la mission de la structure de formation et à son rayonnement.

La formation en entreprise

Dans un contexte où l'accès aux équipements spécialisés est limité, il est avantageux d'établir un partenariat avec les entreprises. Pour cela, il est proposé une approche selon laquelle, l'exploration et l'apprentissage de base se réalisent à la structure de formation et par la suite, le stage en entreprise pourrait compléter la formation, développer la dextérité et approfondir certaines notions ou compétences en relation avec l'environnement de l'entreprise.

Le partage d'équipements avec les entreprises

Dans certains domaines, il est possible que la structure de formation fasse l'achat d'équipement, seul ou avec les entreprises. Cet équipement sera mis partiellement à sa disposition, selon des modalités précises. Cette forme de collaboration permet à la structure de formation de réduire les coûts de d'implantation et de réaliser la formation tout en permettant aussi aux entreprises du milieu d'avoir accès à certains équipements qu'elle ne pourrait pas normalement se procurer.

La collaboration à l'entretien du parc immobilier et des équipements de la structure de formation
Il est possible d'obtenir la collaboration des entreprises du milieu pour l'entretien ou le renouvellement d'une partie du parc d'équipements, puisqu'il est de l'intérêt des deux parties que ce parc demeure disponible et fonctionnel.

L'organisation des services aux entreprises comme la formation et le perfectionnement du personnel
Par la voie d'échanges, la structure de formation peut offrir aux entreprises des places pour la formation de son personnel en contrepartie de leur contribution à l'appui pour la formation (matériel, équipement, entretien, stage en entreprise, etc.).

Ce type de scénario ne peut être généralisé et uniformisé, mais peut être adapté au contexte du milieu d'implantation de chaque structure de formation.

Les bâtiments de l'administration, la bibliothèque, le centre multimédia, la salle de classe et l'atelier seront chacun dotés d'une centrale solaire, 10h de fonctionnement par jour, 3 jours d'autonomie. Le scénario d'alimentation du réseau d'éclairage de chaque bâtiment est comme suit :

- Centrale solaire en bon état de fonctionnement=Alimentation électrique par l'énergie solaire ;
- Centrale solaire en panne=Alimentation électrique par ENEO ou par groupe électrogène.

Les puissances des kits solaires sont les suivantes :

- Administration : 8 KVA
- Salle de classe : 8 KVA
- Atelier : 8 KVA
- Bibliothèque : 8 KVA
- Salle multimédia : 20 KVA

Le branchement de chaque bâtiment aura pour origine de branchement le tableau General basse tension situé dans le bloc technique à l'entrée du centre.

L'éclairage public du pourtour de la plate forme sera assuré par Candélabre solaire 1x84w.

Alimentation téléphonique et en réseau internet

La connexion aux différents réseaux sera assurée par des passerelles GSM situés dans la salle multimédia. La liaison du local informatique vers les bâtiments sera réalisée en câble fibre optique cheminant en souterrain dans les buses PVC de 63.

Les systèmes d'alarme et de détection

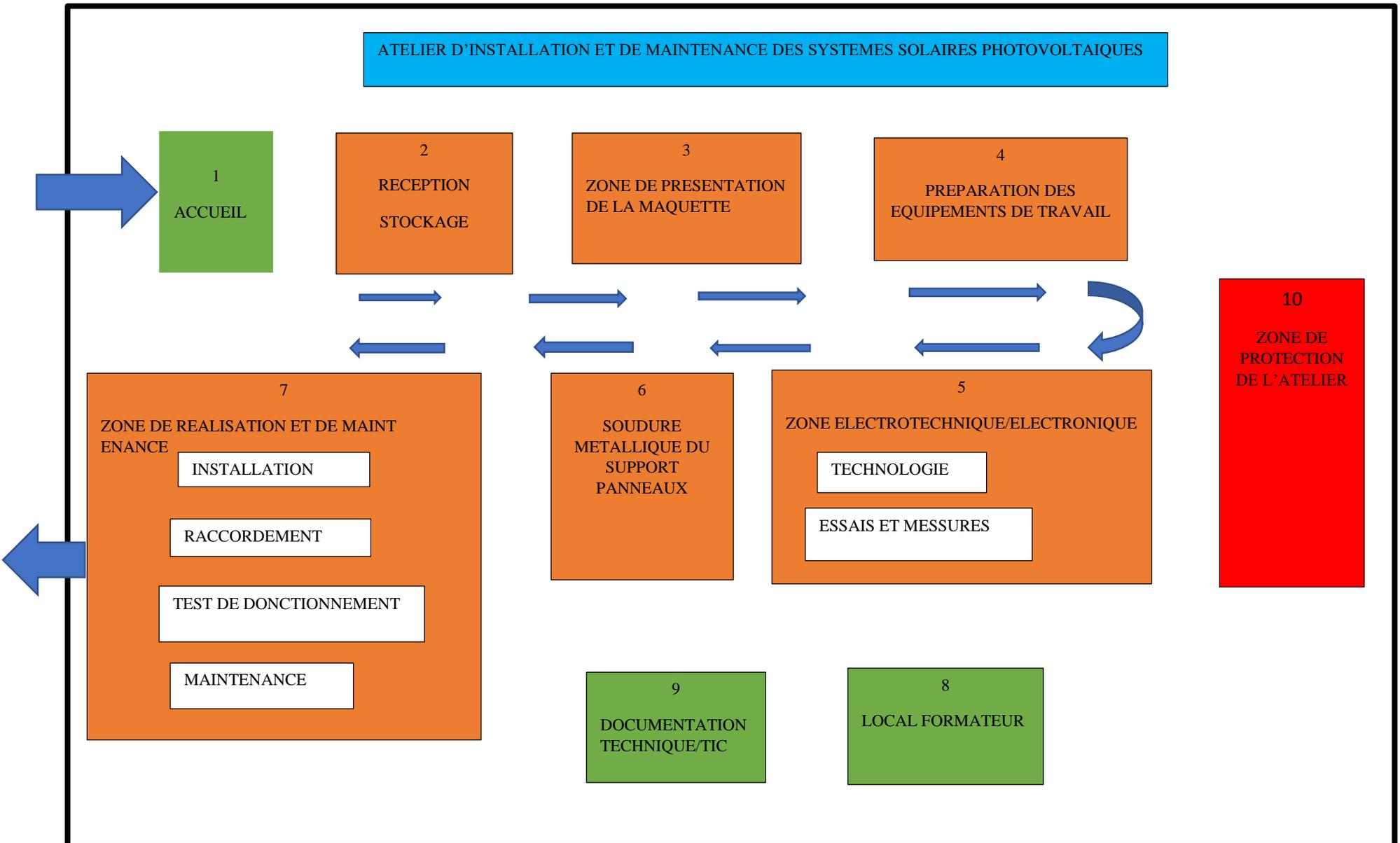
Les aires de sports

Le parking

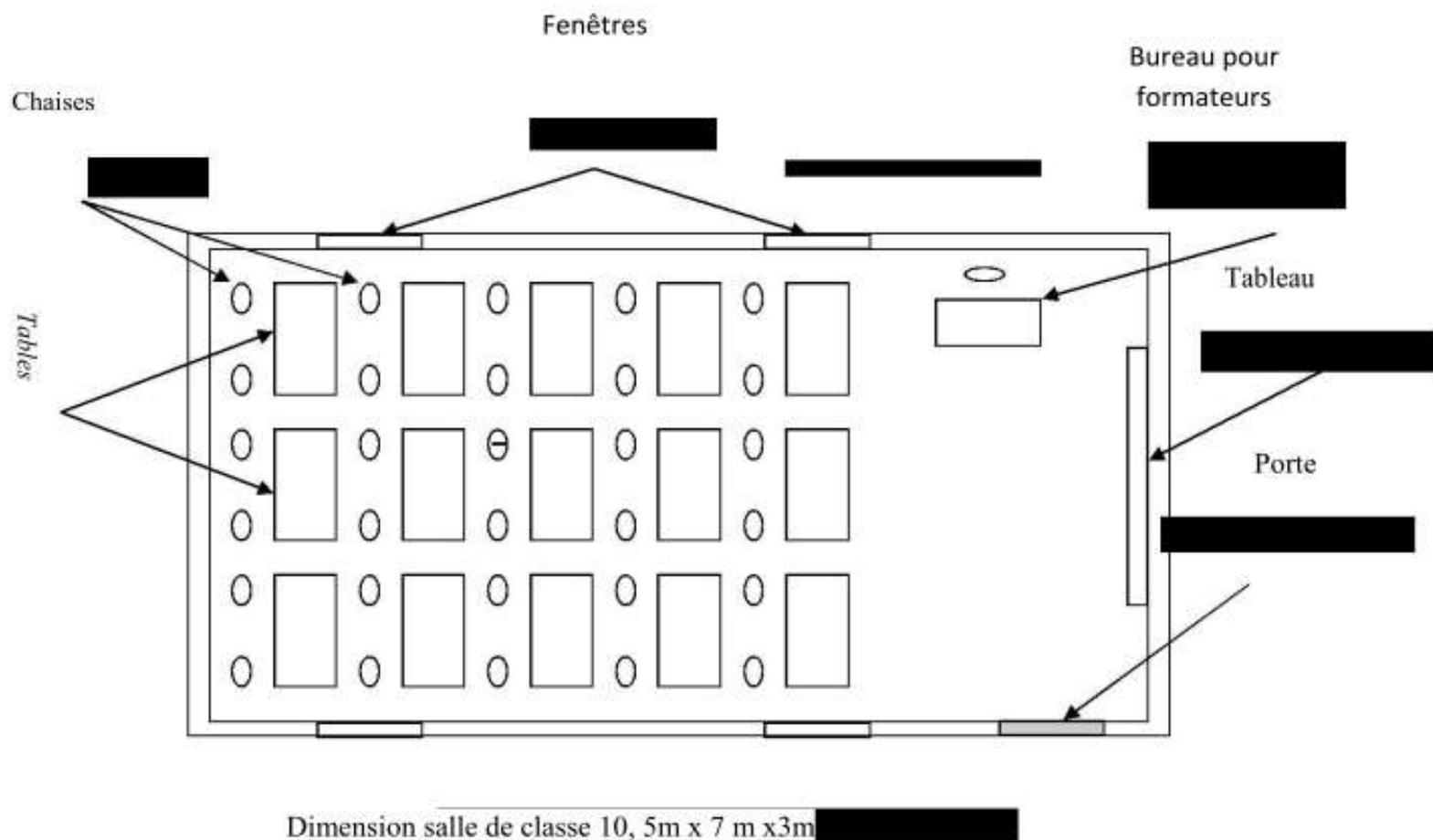
Les espaces verts et pays

VII. ANNEXES

PLANS D'AMÉNAGEMENT, ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIELS



PLAN D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉ D'UNE SALLE DE CLASSE



VIII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'approche par compétences en formation professionnelle, Guide- Conception et réalisation des études sectorielles et préliminaires, 2007, 77p.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologies d'appui à la mise en œuvre de l'approche par compétences en formation professionnelle, Guide- Conception et réalisation d'un référentiel de métier-compétences, 2007.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'approche par compétences en formation professionnelle, Guide- Conception et production d'un guide pédagogique, 2007, 37p.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'approche par compétences en formation professionnelle, Guides- onception et production d'un guide d'évaluation, 2007, 30p.

République du Cameroun. Samurçay, R., & Pastré, P. Stratégie de la formation professionnelle, 2004.

République française, référentiel emploi activités compétences du titre professionnel, Mécanicien réparateur de véhicules industriels, 2020.

Manuel à l'usage des formateurs « systèmes solaires domestiques », Alliance Soleil, ETC Energy/TTP, 2004.

Installations photovoltaïques autonomes : « Les clé de la conception et du dimensionnement » par Aurian Arrigoni, 2009.

Le photovoltaïque pour tous : « Conception et réalisation d'installations » par Antony Falk, Christian Dürschner, Karl-Heinz Remmers, 2010.

Électricité solaire photovoltaïque en 60 questions/réponses par Géraldine Houot, novembre 2010.

Installations photovoltaïques : « Conception et dimensionnement d'installations raccordées au réseau » par Anne Labouret Docteur-ingénieur et Michel Villos Ingénieur électricien de l'École polytechnique de Lausanne, 2009.

« Manuel de maintenance des installations photovoltaïques » par Jean-Paul Louineau, 2012.

« L'énergie solaire photovoltaïque en France : État des lieux et perspectives » par Jean-Louis Bal et Jean-Louis Bobin, 2016.

Guide pratique du solaire photovoltaïque, cinquième édition revue et augmentée par Jean-Paul Louineau, 2021.

L'électrification solaire photovoltaïque par Gérard Moine, novembre 2022.