

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

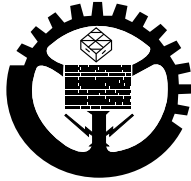
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التكوين والتعليم المهنيين

Ministère de la Formation et de l'enseignement Professionnels

المعهد الوطني للتكوين والتعليم المهنيين

قاسي الطاهر



Institut National de la Formation et de l'Enseignement Professionnels

KACI TAHAR

## Plan d'équipements

# **Installation et maintenance des panneaux solaires photovoltaïques**

Code N° ELE1224

Comité technique d'homologation

Visa N° ELE26/12/17

**BT**

**IV**

**2017**

9 شارع اوعمروش محند أولحاج طريق حيدرة سابقا الابيار الجزائر

09 rue OUAMROUCHE MOHAND OULHADJ ex chemin d'Hydra El-biar Alger tél ☎:(021)92.24.27.92.14.71 fax ☎ (021)-92.23.18

# **SOMMAIRE**

- AVANT PROPOS

-INTRODUCTION

1-MACHINES APPAREILS ET ACCESSOIRES

2-OUTILS ET INSTRUMENTS

3-MATERIELS DE SECURITE

4-MATERIEL DIDACTIQUE

5-MATIERE D'ŒUVRE

6-MOBILIERS ET EQUIPEMENTS DU BUREAU

- AMENAGEMENT DES LIEUX

- RECOMMANDATIONS

- ENTRETIEN DES EQUIPEMENTS

## AVANT PROPOS

La mise en place des programmes de la formation professionnelle, peuvent se grouper en fonction de six situations précises. Chacune d'elles nécessite un certain nombre d'informations qui proviennent, soit de différents services de la formation professionnelle, soit de divers organismes publics ou privés ou différents fournisseurs d'équipements et de matériaux.

Ce document est un guide d'organisation à l'usage des responsables de la mise en place, matérielle et pédagogique d'un nouveau programme de formation, il doit être considéré comme un outil de référence au même titre que le guide du programme d'étude.

Ce plan d'équipements est divisé en six sections, il renferme l'ensemble des équipements à mettre en place pour la spécialité **« Installation et maintenance des systèmes solaires photovoltaïques »** afin de mettre en œuvre l'enseignement de programme d'Etudes.

## INTRODUCTION

Le présent document, du plan d'équipements a été produit à l'intention des établissements de la formation professionnelle autorisés à mettre en œuvre le programme d'études de la spécialité :

1. Branche professionnelle :  
ELECTRICITE-ELECTRONIQUE-ENERGETIQUE (**EL.E.E**)
2. Spécialité :  
INSTALLATION ET MAINTENANCE DES SYSTEMES SOLAIRES  
PHOTOVOLTAIQUES
3. Niveaux de qualification :  
04 (**BT**)
4. Durée de formation :  
**24 mois** ; (2448 heures)
5. Nombre de stagiaires :  
**25 Stagiaires** (par section)

Les données qui s'y trouvent ont été regroupées en six chapitres décrivant respectivement :

1. Machines, Appareils et Accessoires (**MA**),
2. Outils et Instruments (**OI**),
3. Matériel de Sécurité (**MS**),
4. Matériel Didactique (**MD**),
5. Matière d'Ouvre (**MOe**),
6. Mobiliers et Equipements du Bureau (**MEB**),

## Catégorie 1

### **Machines, Appareils et Accessoires**

Code	<b>DESIGNATION</b> Caractéristiques techniques	Quantité
MA-01	<b>Générateur photovoltaïque ;</b> L'ensemble d'équipement est composé de : <b>1- Panneau solaire <u>monocristallin</u>(50 à 100) Wc, 12V ;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance nominale : 50Wc</li> <li>- Puissance maximale : jusqu'à 100Wc</li> <li>- Cadre aluminium</li> </ul>	<b>02</b>
	<b>2- Panneau solaire <u>polycristallin</u> (50 à 100) Wc, 12V ;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance nominale : 50Wc</li> <li>- Puissance maximale : jusqu'à 100Wc</li> <li>- Cadre aluminium</li> </ul>	<b>02</b>
	<b><u>Accessoires ;</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Câble solaire unipolaire 4 mm<sup>2</sup> de section,</li> </ul>	<b>02</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paire de connecteurs à sertir. Compatible avec tous les panneaux solaires avec du câble de 4 mm<sup>2</sup> ou 6 mm<sup>2</sup>,</li> </ul>	<b>02</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- batterie solaire 12V au gel est étanche et sans entretien. Idéale pour stocker l'énergie solaire produite par le panneau solaire,</li> </ul>	<b>02</b>
MA-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régulateur de charge solaire 10A 12V : Régulateur de charge solaire pour un panneau solaire de 100Wc 12V maximum,</li> </ul>	<b>02</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convertisseur de courant à onde pure sinusoïdale, jusqu'au 150W 12Vdc,</li> </ul>	<b>02</b>
	<b>Banc pédagogique d'étude d'un panneau solaire photovoltaïque ;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panneau solaire de Puissance nominale 40 W avec cellules à haut rendement.</li> <li>- Le panneau solaire sera monté sur un châssis léger équipé de roulettes permettant d'ajuster l'angle d'inclinaison du panneau par rapport à l'incidence du soleil.</li> <li>- Un Solari-mètre monté sur le châssis permettra de mesurer le rayonnement incident.</li> <li>- Le panneau doit permettre de charger au choix deux batteries à l'aide d'un contrôleur de charge. Celui-ci devra permettre de charger la batterie correctement sans endommager la batterie.</li> <li>- Le châssis supportera une batterie longue durée à haute performance 12 V, 70 Ah (nominal) à l'intérieur d'une boîte de stockage.</li> <li>- Une seconde batterie à durée plus courte sera fournie 12 V, 1.2 Ah (nominal).</li> <li>- Un module de contrôle séparé du châssis contiendra : <ul style="list-style-type: none"> <li>* Le contrôleur de charge.</li> <li>* Des afficheurs numériques.</li> <li>* Des indicateurs permettant de montrer quand le contrôleur de charge sera en mode charge ou en mode coupure.</li> </ul> </li> </ul>	<b>05</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deux sorties de puissance ; <ul style="list-style-type: none"> <li>* sortie 1 permettant une connexion directe à des charges externes du panneau solaire, pour des expériences en charge directe.</li> <li>* sortie 2 permettant la connexion au travers du contrôleur de charge afin de montrer comment il fonctionne avec une charge et une batterie.</li> </ul> </li> <li>- Une unité séparée de charge comprendra: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Une charge résistive variable de 3 à 50 Ohm, pour montrer la performance de la batterie.</li> <li>* Un onduleur 100 W (avec protection RCD) pour montrer la conversion pratique en tension alternative AC.</li> <li>* Quatre lampes de 12V, avec interchangeables pour montrer une application pratique.</li> </ul> </li> <li>- Le matériel devra être raccordé avec un système d'acquisition de données permettant l'acquisition des données en temps réel de manière précise, le monitoring, l'affichage, le calcul et le tracé de tous les paramètres importants sur un ordinateur. <ul style="list-style-type: none"> <li>* Dimension de l'unité principale: (en position haute) : environ (h) 950 x (L) 1300 x (l) 730 mm</li> <li>* Fourni avec un manuel d'utilisation et de travaux pratique</li> </ul> </li> </ul>	
MA-03	<p><b>Système Photovoltaïque site isolée en KIT ;</b></p> <p>Ce système intègre des composants d'installation typiques de la pratique photovoltaïque. Parmi eux ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un régulateur de charge,</li> <li>- un convertisseur de tension, et</li> <li>- un accumulateur,</li> <li>- connecteurs série et parallèle,</li> </ul> <p>Les composants permettent la conversion et la mise à disposition de l'électricité solaire en fonction des besoins et dans le respect de normes de sécurité certifiées.</p> <p><b>Disjoncteur à courant continu :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- courant: max. 30A</li> <li>- tension nominale: 1000V Parasurtenseur</li> <li>- courant de décharge, nominal: 20kA</li> </ul> <p><b>Régulateur de charge :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- courant de charge: 20A</li> <li>- tension de fin de charge: env. 14V</li> </ul> <p><b>Onduleur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tension d'entrée: 12V</li> <li>- puissance de sortie: 150W</li> </ul> <p><b>Accumulateur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tension nominale: 12V</li> <li>- capacité nominale: 12Ah</li> </ul> <p><b>Dimensions et poids :</b></p> <p>Lxlxh: 560x420x820mm</p> <p>Poids: env. 30kg</p> <p><b>Nécessaire au fonctionnement :</b></p>	06

	230V, 50Hz, 1 phase Liste de livraison 1 appareil d'essai 1 documentation didactique	
MA-04	<p><b>Valise de TPs Système Photovoltaïque : avec capteurs solaires, charges, condensateur, batterie, cordons, multimètres, lampe ;</b></p> <p>Cette valise composée de différents modules vous permettra d'enseigner les bases fondamentales sur le photovoltaïque.</p> <p><b>Comprenant:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3x cellules solaire 0,5 V, 420 mA</li> <li>1x cellule solaire 0,5 V, 840 mA</li> <li>1x plan électrique</li> <li>1x module de diodes</li> <li>1x socle pour les expériences</li> <li>1x module de résistance</li> <li>1x module d'éclairage</li> <li>1x module de potentiomètres</li> <li>1x moteur avec engrenage</li> <li>1x cache pour cellule solaire, 4 pièces</li> <li>1x klaxon</li> <li>1x filtre coloré, 3 pièces.</li> <li>1x module d'ampoules 2x multimètres</li> <li>1x moteur (sans engrenage)</li> <li>1x bloc d'alimentation</li> <li>1x disques colorés + support</li> <li>1x jeu de cordons 4mm</li> <li>1x thermomètre de laboratoire</li> <li>1x CD avec manuels pour élèves</li> <li>1 x Valise avec protections en mousse synthétique.</li> </ul> <p>La valise doit être livrée avec documentations et manuel d'utilisation</p>	<b>12</b>

## Catégorie 2

## Outils et Instruments

[illegible]



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmission : 1 vitesse (700 tr/min à vide),</li> <li>- Capacité de perçage dans l'Acier : 10mm max,</li> <li>- Capacité de perçage dans le Bois : 25mm max,</li> <li>- Diamètre de vissage : 8mm max,</li> <li>- Poids : 1,5 kg,</li> </ul> <p>Compris dans la livraison chargeur, coffret d'outils, coffret de transport, lampe de travail intégrée,</p>	
OI-05	<b>MEULEUSE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance moteur : 850W,</li> <li>- Profondeur de coupe : 28mm,</li> <li>- Lame : 125mm, 32 dents,</li> <li>- Vitesse de rotation : 5500 tr/min (à vide),</li> <li>- Possibilité de coupe marche avant (en poussant), comme marche arrière (en tirant),</li> </ul> <p>Machine livrée dans une mallette de transport et équipée d'un jeu de lames,</p>	<b>03</b>
OI-06	<b>FER A SOUDER</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance : 80W,</li> <li>- Pointe courte,</li> <li>- Conception légère,</li> <li>- Prise en main comme u stylo,</li> <li>- Rebord de protection, support inclus</li> </ul>	<b>10</b>
OI-07	<b>POMPE A DESSOUDER</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matière : Corps métallique et Embout en PTFE,</li> <li>- Embouts en pointes interchangeables,</li> <li>- Dimensions : 200mm,</li> <li>- Poids : 0,08 kg,</li> </ul>	<b>10</b>
OI-08	<b>CISAILLE A MAIN</b> <p>Son poignée est ergonomique avec 2 positions de coupe, rapide ou puissante ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coupe-file et racle-sève,</li> <li>- Fermeoir central de sécurité,</li> <li>- Diamètre de coupe : 20mm max,</li> </ul>	<b>05</b>
OI-09	<b>AGRAFEUSE DE CABLES ELECTRIQUES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation intensive pour la pose de câbles,</li> <li>- Pour agrafes Câble-Cavalier type 7 et agrafes Plates type CT,</li> <li>- Puissance de frappe réglable selon le type de matériaux,</li> <li>- Mise en place facile et rapide des agrafes,</li> <li>- Poignée ergonomique verrouillable,</li> <li>- Corps en Aluminium,</li> </ul>	<b>10</b>
OI-10	<b>COUPE TUBE PVC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour tuyaux jusqu'à 25mm de diamètre,</li> <li>- Lame en Acier trempé,</li> <li>- Pince-grip avec finition résistante à la corrosion,</li> </ul>	<b>10</b>



	<p><b>Diagonale de précision ;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour coupe minutieuse,</li> <li>• Excellente prise en main,</li> <li>• Manches bi matières,</li> <li>• Ressorts de rappel sans friction,</li> <li>• Taillant trempé par induction,</li> </ul> <p><b>7- Serre colliers d'installations :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour Colliers de largeur : 9mm,</li> <li>• Avec système anti pince doigts,</li> <li>• Longueur : 190mm,</li> <li>• Poids : 0,350 kg,</li> </ul> <p><b>8- Serre câbles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outil de serrage métallique,</li> <li>• Tension et coupe réglables,</li> <li>• Pour Colliers de largeur : 2,5mm à 4,7mm,</li> </ul> <p><b>9- A manchonner :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manchonneuse à main,</li> <li>• Pour Acier trempée pour câbles : 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 4 ; 5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Longueur : 650 mm,</li> <li>• Poids : 1,150 kg,</li> </ul>	<p><b>10</b></p> <p><b>10</b></p> <p><b>10</b></p> <p><b>10</b></p>
OI-13	<p><b>TOURNEVIS</b></p> <p><b>1- Plat isolé pour vis à fente :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pommeau antifriction,</li> <li>- Noyau dur antichocs,</li> <li>- Extrémité brunie pour un contact précis,</li> <li>- Isolé 1000V,</li> <li>- Dimensions : 75 x 2,5 x 0,4 mm, 100 x 3,0 x 0,5 mm, 125 x 5,5 x 1,0 mm,</li> </ul> <p><b>2- Cruciforme isolé pour vis cruciforme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pommeau antifriction,</li> <li>- Noyau dur antichocs,</li> <li>- Extrémité brunie pour un contact précis,</li> <li>- Isolé 1000V,</li> <li>- Dimensions : 80 x PH 1 ; longueur de lame : 80 mm, 100 x PH 2 ; longueur de lame : 100mm, 150 x PH 3 ; longueur de lame : 150mm,</li> </ul> <p><b>3- Torx :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pommeau antifriction,</li> <li>- Noyau dur antichocs,</li> <li>- Extrémité brunie pour un contact précis,</li> <li>- Dimensions : 100 x T x 10 ; longueur de lame : 100mm, 100 x T x 25 ; longueur de lame : 100mm,</li> </ul>	<p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p>

	<p>100 x T x 30 ; longueur de lame : 100mm,</p> <p><b>4- A douilles isolé :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trou transversal dans le manche,</li> <li>- Pommeau antifriction,</li> <li>- Noyau dur antichocs,</li> <li>- Dimensions : 5,5mm, pour filetage M3 ; longueur de lame : 125mm, 6,0mm, pour filetage M3,5 ; longueur de lame : 125mm, 10mm, pour filetage M6 ; longueur de lame : 125mm,</li> </ul> <p><b>5- Courts :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pommeau antifriction,</li> <li>- Noyau dur antichocs,</li> <li>- Extrémité brunie pour un contact précis,</li> <li>- Dimensions : 5,5 x 1,0 mm ; longueur de lame : 25mm, (type Plat), PH 1 ; longueur de lame : 25mm, (type Cruciforme),</li> </ul> <p><b>6- Isolé testeur de phase :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation : Pile non remplaçable,</li> <li>- Tension max d'utilisation : 1000V,</li> <li>- Repérage de phase : à partir de 127V,</li> <li>- Dimensions (Lxl) : 85 x 4 mm,</li> <li>- Poids : 65g,</li> </ul>	<p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p>
OI-14	<p><b>CLE A MOLETTÉE BI-MATIERE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec une ouverture large jusqu'à 36 mm,</li> <li>- Manche bi-matière,</li> </ul> <p><b>Dimensions :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longueur : 200 mm</li> <li>- Ecartement : jusqu'à 36 mm</li> </ul>	<b>10</b>
OI-15	<p><b>CLEFS A GRIFFE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clefs à griffe 46 mm, acier chrome-vanadium,</li> <li>- Longueur: 250 mm,</li> <li>- Poids brut: jusqu'à 500 gr,</li> </ul>	<b>10</b>
OI-16	<p><b>CLES DYNAMOMETRIQUE</b></p> <p><b>1- Isolée 1000V – 1/2 de pouce :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couple de serrage : 30 à 150 Nm,</li> <li>- Equipée d'un carré d'entraînement ½ de pouce (12,7mm),</li> <li>- Déclenchement et Réarmement automatiques,</li> </ul> <p><b>2- Isolée 1000V – 3/8 de pouce :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couple de serrage : 8 à 54 Nm,</li> <li>- Equipée d'un carré d'entraînement 382 de pouce (9,53mm),</li> <li>- Déclenchement et Réarmement automatiques,</li> </ul>	<p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p>
OI-17	<p><b>DOUILLES et COFFRET DE DOUILLES</b></p> <p><b>1- Set - Douilles (1/2 et 3/8 de pouce) :</b></p> <p><b>Pilotage Hexagonal ;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Douilles : 7/16; 1/2; 9/16; 5/8; 11/16; 3/4; 13/16; 7/8; 15/16; 1, de pouces</li> </ul>	<b>15</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finition : Noirci,</li> <li>- Matériau : Alliage d'Acier,</li> <li>- Nbre de pièces : 10</li> <li>- Taille d'Embout : ½ dans,</li> <li>- Type de kit : Jeu de douilles de profondeur,</li> </ul> <p><b>Pilotage Carré ;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prises femelles : 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 15 ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 mm,</li> <li>- Finition : Noirci,</li> <li>- Matériau : Alliage d'Acier,</li> <li>- Nbre de pièces : 10</li> <li>- Taille d'Embout : ½ dans,</li> <li>- Type de kit : Jeu de douilles de profondeur,</li> </ul> <p><b>2- Coffret de douilles (16 pièces – 1/2 de pouce) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 13 Douilles, 12 pans : 3/8 ; 7/16 ; 1/2 ; 9/16 ; 5/8 ; 11/16 ; 3/4 ; 13/16 ; 7/8 ; 15/16 ; 1 ; 1-1/16 ; 1-1/8, de pouces</li> <li>- 1 Cliquet,</li> <li>- 2 Rallonges ; 1(130mm) et 2(255mm),</li> </ul>	<p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p>
OI-18	<p><b>EMBOUTS DE VISSAGE</b></p> <p><b>1- Plats :</b> Embout de vissage plat adapté pour vis à fente ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entraînement : 1/4" (6,3),</li> <li>- Dimensions : 0,6 x 3,5 mm; 0,8 x 4,0 mm; 1,0 x 5,5 mm,</li> <li>- Longueur : 73mm,</li> </ul> <p><b>2- Cruciforme :</b> Embout de vissage cruciforme PZ 1 (Pozidriv) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entraînement : 1/4" (6,3),</li> <li>- Dimensions : PZ 1 ; PZ 2 ; PH 1 ; PH 12,</li> <li>- Longueur : 73mm,</li> </ul> <p><b>3- Torx :</b> Embout adapté pour vis Torx ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entraînement : 1/4" (6,3),</li> <li>- Dimensions : Tx10 ; Tx15 ?</li> <li>- Longueur : 73mm,</li> </ul>	<p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p> <p><b>15</b></p>
OI-19	<p><b>COTEAU D'ELECTRICIEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolé 1000V,</li> <li>- Incurvé,</li> <li>- Lame fixe en Acier trempé,</li> <li>- Dimensions (Lxl) : 200 x 45 mm,</li> </ul>	<b>05</b>
OI-20	<p><b>PORTE MECHEs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entraînement 1/4" (6,3),</li> <li>- Avec Mandrin à serrage rapide,</li> <li>- Longueur : 52mm,</li> </ul>	<b>10</b>





	Demi-douce ; longueur : 150 ; 200 ; 250 ; 300 mm, Douce ; longueur : 150 ; 200 ; 250 ; 300 mm,	
OI-37	<b>POSTE A SOUDER A L'ARC ELECTRIQUE</b> - Tension d'amorçage : jusqu'à 75 V, - Nature des métaux à souder : Acier, fonte et inox, - Réglage de l'intensité de soudage : Electronique, - Alimentation : Monophasé 230 V, - Diamètre de l'électrode : jusqu'à 4,5 mm, - Fournis avec Masque LCD Hermès,	<b>01</b>



### Catégorie 3

#### Matériel de Sécurité

Code	DESIGNATION Caractéristiques techniques	Quantité
MS-01	<b>TAPIS ISOLANT</b> Tapis isolant en Caoutchouc de haute qualité diélectrique ; <ul style="list-style-type: none"><li>- Epaisseur : 3mm,</li><li>- Tension maximale : 26,5 kV,</li><li>- Dimensions : 500mm x Longueur de table du câblage,</li></ul>	<b>13</b>
MS-02	<b>GANTS ISOLANT</b> Gants électricien en latex naturel isolant, protection d'éventuel contact accidentel sur des équipements sous tension ; <ul style="list-style-type: none"><li>- Résistance : jusqu'à 1000V,</li><li>- Tailles : 8 à 10,</li><li>- Conditionnement : en paire,</li></ul>	<b>30</b>
MS-03	<b>LUNETTE DE PROTECTION</b> Lunette Ultra-tendance ; <ul style="list-style-type: none"><li>- Ultra-enveloppante,</li><li>- Champ de vision panoramique,</li><li>- Branches droites confort,</li><li>- Poids : 20 à 25 grs,</li></ul>	<b>15</b>
MS-04	<b>CASQUE D'ELECTRICIEN (avec visière intégrée)</b> Casque d'électricien en polyéthylène, sans ventilation ; <ul style="list-style-type: none"><li>- Homologué selon EN50365 : 10.000V,</li><li>- Options : coiffe textiles 4 points,</li><li>- Réglage par glissière ou crémaillère,</li><li>- Poids : 305g ,</li></ul>	<b>15</b>
MS-05	<b>TROUSSE DE 1<sup>er</sup> SECOURS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensions (LxIxh) : 25 x 18 x 6 cm,</li><li>- Poids : 500g environ,</li><li>- Contenant :<ul style="list-style-type: none"><li>• 01 Couverture de survie,</li><li>• 10 Compresses stériles : 20 x 20 cm,</li><li>• 02 Bandes extensibles en 3m x 7cm,</li><li>• 01 Rouleau de sparadrap : 5m x 2cm,</li><li>• 18 Pansements adhésifs individuels assortis,</li><li>• 01 Pansement compressif stérile : 2,5m x 6cm,</li><li>• 01 Pansement compressif stérile : 2,5m x 10cm,</li><li>• 05 Compresses alcoolisées,</li><li>• 05 Compresses antiseptiques,</li><li>• 02 Uni doses 5ml pour lavages oculaires,</li><li>• 01 Paire de ciseaux,</li><li>• 01 Pince à échardes,</li><li>• 12 Epingles de sûreté,</li></ul></li></ul>	<b>03</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 01 Doigtier,</li> <li>• 02 Paires de gants vinyle,</li> <li>• 01 Guide de premiers secours,</li> </ul>	
MS-06	<b>EXTINCTEUR</b> Extincteur d'Atelier électrique à poudre, capacité 6kg ; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Goupille inoxydable,</li> <li>- Clapet anti-retour au niveau du manomètre,</li> <li>- Support extincteur en métal,</li> </ul>	<b>03</b>

#### Catégorie 4

### Matériel Didactique

Code	<b>DESIGNATION</b> Caractéristiques techniques	Quantité
MD-01	<b>KIT SOLAIRE 12V</b> Dimensions: 920 x 311 x 20mm. Comprend : <ul style="list-style-type: none"><li>– un panneau amorphe 12 W ;</li><li>– un régulateur de charge 5 A avec sortie 3, 6 et 12 V ;</li><li>– une batterie au plomb 12 V 7 Ah ;</li><li>– deux ampoules économie énergie 12 V/5 W type E 2 ;</li><li>– des câbles.</li></ul>	<b>10</b>
MD -02	<b>BANC D'ESSAI – CENTRALE SOLAIRE</b> Un coffret d'expérimentation qui permet de tester et valider les principes de fonctionnement d'une centrale solaire. Le coffret contient 6 matrices constituées de 12 cellules solaires chacune. Sur chaque matrice, on peut créer et modifier à volonté le câblage des cellules (montage parallèle, série, mixte). On câblera ensuite de différentes façons les 6 matrices pour constituer un champ solaire (centrale solaire). Le coffret est muni de béquilles rétractables pour l'incliner vers la source lumineuse. Ses dimensions permettent l'utilisation d'une simple lampe halogène de bureau pour éclairer toutes les matrices. Les stagiaires peuvent ainsi travailler sans extraire les matrices du coffret. Les investigations proposées nécessitent l'utilisation de deux multimètres (voltmètre et ampèremètre), d'un luxmètre et d'une lampe halogène de bureau.	<b>10</b>
MD -03	<b>DATA SHOW entrée HDMI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Système de projection: Technologie 3LCD,</li><li>- Resolution: SVGA; 800x600; 4:3,</li><li>- Lampe: 200W; 4000 h Longévité (en mode normal), 5000 h Longévité (en mode économique),</li><li>- Taille de projection: 30 – 350 pouces,</li><li>- Distance focale: 17000 – 20000 mm,</li><li>- Connexions: USB2.0 Type B; USB2.0 Type A; Entrée VGA; Entrée S-Vidéo; RS-232;</li><li>- Sortie VGA; Sortie audio mini-jack,</li><li>- Consommation énergie: 270W,</li><li>- Mémoire (l x Pr x h): 295 x 228 x 77 mm,</li><li>- Poids: jusqu'à 20 kg,</li></ul> Livré avec Câble d'Ordinateur, câble électrique, télécommande y compris Piles et Manuel des instructions d'utilisation,	<b>01</b>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systèmes d'exploitation compatibles : Windows 7 (32/64 bits) ; Windows Vista (32/64 bits) ; Windows Server 2003 (32/64 bits) ; Windows 2000 ; Windows Server 2008 (32/64 bits) ; Windows Server 2008 R2 (64 bits),</li> <li>- Types de support/média d'impression : Papier enduit ; Enveloppes ; Etiquettes ; Papier ordinaire ; Papier recyclé,</li> <li>- Dimensions (L x Pr x h): 400 x 398 x 225 mm</li> <li>- Poids : jusqu'à 12,5 kg</li> </ul> <p><b>3- Logiciels de simulation et d'applications ;</b></p>	
MD -06	<p><b>DOCUMENTATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiches techniques des organes et composants électriques,</li> <li>- Guides et manuels d'utilisation des équipements,</li> <li>- Data books et mémotech,</li> </ul>	

## Catégorie 5

### Matières d'œuvre

Code	<b>DESIGNATION</b> Caractéristiques techniques	Quantité
Moe-01	<b>Cellule solaire Si amorphe - 96x18mm, 15 bdes, 1mm, 78mA/7,3V@1kWm<sup>2</sup> ;</b> Dimensions : 96 x 18 mm. 15 bandes. Courant/Tension à la puissance maximale : - Eclairage faible (données à 1 000 lux) : 47 µA / 6,7 V. - Eclairage fort (données à 1 kW/m <sup>2</sup> ) : 7 mA / 8 V.	<b>50</b>
Moe-02	<b>Cellule solaire Si amorphe - 48x32mm, 3 bdes, 18mA/1,5V @1kW/m<sup>2</sup> ;</b> Dimensions : 48 x 32 mm. 3 bandes. Courant/Tension à la puissance maximale : - Eclairage faible (données à 1 000 lux) : 200 µA / 1,3 V. - Eclairage fort (données à 1 kW/m <sup>2</sup> ) : 18 mA / 1,5 V.	<b>50</b>
Moe-03	<b>Cellule solaire 60x60 sortie fils spéciale moteur solaire ;</b> Permet d'alimenter un moteur électrique solaire. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensions : 60 x 60 mm.</li> <li>- Rendement optimum en plein soleil 2 V / 160 mA.</li> <li>- Sorties fils 150 mm.</li> </ul>	<b>50</b>
Moe-04	<b>Super capacité 20 Farads, 2,3 V ou 2,7 V (D12,5x35 ou D16x26 mm) ;</b> Permet de stocker puis de restituer l'énergie provenant d'une cellule solaire afin d'alimenter un moteur solaire. Monté en parallèle aux bornes de la cellule, il se charge même sous faible luminosité et restitue ensuite le courant nécessaire au fonctionnement du moteur. - Autonomie en pleine charge : 10' avec le Dragster « SolDrag ». - Capacité 20 Farads, tension de claquage 2,3 V. Ne pas alimenter au-delà de 2,3 V au risque de détériorer définitivement la super capacité.	<b>50</b>
Moe-05	<b>Moteur solaire D21mm - Arbre 2mm ;</b> Moteurs à courant continu optimisés pour fonctionner sous une faible tension et un courant limité. Ils sont particulièrement adaptés pour être alimentés directement avec une cellule solaire. Optimisé pour fonctionner avec la cellule solaire , <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carcasse Ø 21 mm.</li> <li>- Axe de sortie Ø 2 mm.</li> <li>- Vitesse : 2300 tr/mn sous 1,5 V à vide.</li> </ul>	<b>50</b>
Moe-06	<b>Contrôleur de charge 12V - 10A ;</b> Permet de contrôler la charge d'une batterie couplée à un panneau photovoltaïque. Système intelligent qui régule automatiquement la tension de charge. Indicateur d'état de charge, protection contre les inversions de polarité et les	<b>50</b>







## Catégorie 6

### Mobiliers et Equipements du Bureau

Code	<b>DESIGNATION</b> Caractéristiques techniques	Quantité
MEB-01	<b>TABLE SCOLAIRE</b> (tables pour stagiaires) Une gamme de tables pliantes à <b>4 places</b> ; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le plateau se replie facilement à la verticale et peut être bloqué en position haute ou basse,</li> <li>- Dimensions de table (Lxh): 2800 x 735 mm,</li> <li>- Dimensions du plateau : jusqu'à 50 mm,</li> </ul> Avec mécanisme intégré permettant de replier la table, pied tubulaire en acier laqué époxy (argent) avec deux (02) roulettes (ø60 mm) dont une blocable,	<b>06</b>
MEB-02	<b>CHAISE DU STAGIAIRE</b> Une gamme standard de chaises, en bois.	<b>25</b>
MEB-03	<b>BUREAU DU FORMATEUR</b> Bureau en pin massif brut à peindre, miel finition vernis nitro-cellulosique ou laqué blanc ; <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 large tiroir sous le plateau,</li> <li>- Dimensions (LxhxPr) : 60,5 x 8 x 35 cm,</li> <li>- 4 tiroirs (en vertical sous le côté gauche ou le droit),</li> <li>- Dimensions (LxhxPr) : 27,5 x 8 x 35 cm,</li> <li>- Fond des tiroirs en MDF,</li> <li>- Poignées en pin massif,</li> </ul>	<b>02</b>
MEB-04	<b>CHAISE DU FORMATEUR</b>	<b>02</b>
MEB-05	<b>TABLEAU NOIR - Bois</b>	<b>01</b>
MEB-06	<b>ESTRADE - Bois</b>	<b>01</b>
MEB-07	<b>TABLE POUR DATA SHOW – Bois</b> Dim: 1m x 1,5m	<b>01</b>
MEB-08	<b>EQUERRE du TABLEAU</b> Equerre ajourée de 60 cm avec poignée, en plastique.	<b>01</b>
MEB-09	<b>REGLE GRADUEE du TABLEAU</b> Règle graduée à tableau noir, en bois. Aimantée avec bouton, coloris jaune.	<b>01</b>
MEB-10	<b>COMPAS du TABLEAU</b> Compas à tableau noir, en bois. Taille 40 cm, pointé sèche.	<b>01</b>
MEB-11	<b>ARMOIRE METALLIQUE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure : en tôle d'acier épaisseur 8/10. Parois latérales avec crémaillères, réglage des tablettes au pas de 25 mm,</li> <li>- Porte : en tôle 8/10 avec oméga de renfort sur toute la hauteur,</li> </ul>	<b>02</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articulation sur charnières permettant l'ouverture des portes à 180°,</li> <li>- Equipement pour recevoir des documents suspendus en partie haute et sur toutes les profondeurs de tablettes,</li> <li>- Dimensions (Lxh) : 120 x 200 cm,</li> </ul>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## AMENAGEMENT DES LIEUX

Il est essentiel de planifier l'aménagement des lieux où sera donnée la formation afin d'assurer un enseignement de qualité permettant l'atteinte des objectifs escomptés du programme. A savoir ;

1. **Atelier (travaux pratiques),**
2. **Salle de cours (cours des connaissances théoriques),**
3. **Bureaux des professeurs (intervenants dans la section),**
4. **Magasin (pour machines et appareils),**
5. **Magasin (pour outils, instruments et matière d'œuvre),**
6. **Les Sanitaires,**

### Etablissement de la liste des besoins :

A l'heure actuelle, les centres de formation sont aménagés en fonction des exigences des anciens programmes, il est devenu nécessaire de réviser l'aménagement des lieux utilisés en tenant compte des besoins engendrés par l'implantation et la mise en œuvre des nouveaux programmes élaborés selon l'APC. Une démarche consiste à :

#### 1- Rassembler les éléments d'information pertinents, soit ;

- \* les plans de l'immeuble, des locaux et des ateliers,
- \* les espaces utilisés et les espaces libres,
- \* les services disponibles : Eau, électricité, ventilation, nombre des sorties et leurs emplacements,
- \* les types de matériaux de construction,
- \* système d'alarme,
- \* la qualité d'éclairage,
- \* la hauteur sous plafonds... etc,

2- Evaluer les possibilités de mise en commun des locaux et des services réservés à d'autres programmes du secteur (dans le même établissement et pour la même branche professionnelle), soit ;

- \* les locaux d'enseignement théorique (Salles de cours),
- \* les locaux de travaux pratiques (Ateliers),
- \* les aires d'entreposage,
- \* les services de sécurité,
- \* le magasin d'outillage,

## RECOMMANDATIONS

Cette section du guide présente les propositions d'aménagement des lieux pour un groupe de 25 stagiaires, pour la durée de programme de la formation. Ces propositions tiennent compte des normes prescrites par la normalisation ;

### **1. Chauffage ventilation et climatisation ;**

La température ambiante doit être à environ de 20C°. La ventilation est nécessaire et doit être conforme aux normes et aux systèmes de filtration de l'air. En plus, Il faut prévoir un système de contrôle de l'humidité de l'air.

### **2. Eclairage et électricité ;**

On doit prévoir un éclairage fluorescent, conforme aux normes. Le coin de la classe doit être doté d'un interrupteur indépendant pour réduire l'éclairage pendant la projection et des prises du courant de 220volts. On doit disposer de prises du courant ou de sorties de 380volts pour certains équipements, au niveau de l'Atelier.

### **3. Communications ;**

L'Atelier / Classe de cours doit être équipé d'un téléphone fixe permettant la communication interne avec le service pédagogique dans l'établissement.

### **4. Bureau du personnel enseignant ;**

Le bureau doit être assez spacieux pour accueillir trois ou quatre professeurs. Ses dimensions devront permettre de placer deux bureaux de travail, une table pour le PC.

## ENTRETIEN DES EQUIPEMENTS

Le formateur prend les mesures nécessaires afin que les équipements de travail soient gardés, par un entretien adéquat, à un niveau tel qu'ils satisfassent, tout au long de leur utilisation aux dispositions qui leur sont applicables. Les opérations de contrôle seront consignées dans le registre de sécurité de l'établissement.

Chaque machine et/ou équipement de travail doit disposer de son manuel d'entretien/ son propre carnet d'entretien / son planning de maintenance.

Les activités d'entretien sont déterminées sur base de la notice d'utilisation d'équipements et la notice d'entretien du fabricant et les normes applicables.

Il faut cibler les composantes critiques à entretenir et serviront à programmer les activités qui devront être réalisées pour chaque équipement, déterminer leur fréquence, ainsi que les ressources nécessaires. Toutes ces données seront introduites dans une fiche d'entretien de l'équipement.

Disposer les machines/équipements de manière à permettre un accès aisé au poste de travail, mais également de façon à offrir le dégagement nécessaire à leur entretien et à la manutention sécuritaire du matériel.

Chaque poste de travail doit être conçu de manière à laisser un espace libre minimum de 2m<sup>2</sup> à l'opérateur avec une largeur minimale de 80cm

Dimensionnement des voies de circulations correctes (0.8m personne seule, 1.2m 2 personnes, 1.5m si passage derrière poste de travail, 2m si port de charge).

Dans les opérations d'entretien périodique ou préventif, il faut s'assurer de ;

- l'utilisation adéquate des équipements,
- l'utilisation des moyens et équipements de protection individuels, qui sont tout aussi importants en matière de santé et sécurité du travail.