

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-MINESEC



REPUBLIC OF CAMEROON
PEACE – WORK – FATHERLAND

CAMEROON – WORLD BANK
COOPERATION

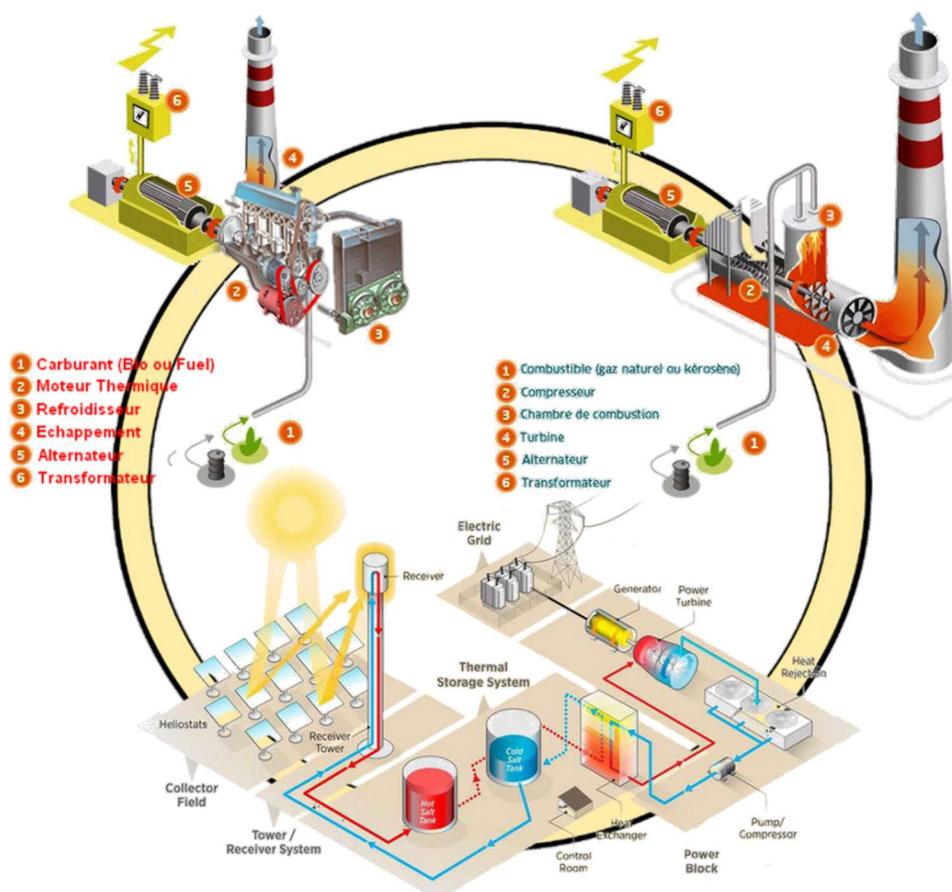
SECONDARY EDUCATION AND SKILLS
DEVELOPMENT PROJECT

PROJECT COORDINATION UNIT

TECHNICAL COORDINATION OF
COMPONENT II-MINESEC

GUIDE D'ORGANISATION PEDAGOGIQUE ET MATERIELLE

SPECIALITE : INSTALLATION ET MAINTENANCE DES CENTRALES THERMIQUES



**NIVEAU :
TECHNICIEN**

Douala, Octobre 2023

SOMMAIRES

| | |
|--|------------------------------------|
| AVANT PROPOS | 3 |
| EQUIPE DE PRODUCTION..... | Erreur ! Signet non défini. |
| REMERCIEMENTS | Erreur ! Signet non défini. |
| INTRODUCTION..... | 6 |
| LOGIGRAMME DE LA FORMATION..... | 8 |
| MATRICE DU SCENARIO DE FORMATION | 9 |
| GUIDE D'ORGANISATION MATERIELLE | 14 |
| Catégorie 1 : Machinerie, équipements et accessoires..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Catégorie 2 : Outils et instruments..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Catégorie 3 : Matériel de sécurité, | Erreur ! Signet non défini. |
| Catégorie 4 : Matière d'œuvre et matière première | Erreur ! Signet non défini. |
| Catégorie 5 : Matériel audiovisuel et informatique (multimédia) . | Erreur ! Signet non défini. |
| CONCLUSION | 26 |

AVANT PROPOS

Le curriculum de la spécialité **Installation et Maintenance des Centrales Thermiques** a été élaboré avec le financement des fonds IDA de la Banque Mondiale, dans le cadre du Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences (PADESCE), avec la collaboration des experts du MINESEC, du MINEFOP, du MINEE et des professionnels des milieux de l'eau, de l'énergie électrique et du thermique.

Ce curriculum a été développé en suivant le paradigme de l'Approche Par Compétences (APC), à la suite d'une étude de priorisation effectuée auprès des entreprises dans les régions du centre, du littoral, de l'ouest et du nord. Ainsi, la démarche a consisté à mener une Analyse des Situations de Travail dans les entreprises des régions ciblées, en vue de procéder au portrait le plus exhaustif possible des postes de travail pour les différents métiers qui constituent la spécialité Installation et Maintenance des Centrales Thermiques (IMCT) à savoir : les centrales à moteurs thermiques, les centrales à chaudières et les centrales solaires thermodynamiques.

Au bout du parcours jonché par des ateliers de rédaction et de validation animés par des Méthodologues experts en ingénierie de la formation selon l'APC, l'ensemble des documents constituant le curriculum de la spécialité ont été finalisés. Outre les Rapports d'Analyse des Situations de Travail des métiers constituant la spécialité, ledit curriculum est constitué de cinq documents à savoir :

- Le Référentiel de Compétences ;
- Le Référentiel de Formation ;
- Le Guide Pédagogique ;
- Le Guide d'Evaluation et de Certification ;
- Le Guide d'organisation Pédagogique et Matérielle.

Le présent document est le **Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle**. Son contenu est précisé dans la note introductive qui suit les remerciements.

Pour une mise en œuvre efficace et efficiente de ce curriculum, il est recommandé aux cadres de supervision pédagogiques et aux équipes pédagogiques d'avoir une bonne maîtrise de l'ensemble des documents.

Malgré le souci de clarté qui a conduit les équipes de conception des différents documents, les extraits présentés ci-dessus ne constituent pas une recette finie pour l'implémentation en situation de classe. Ainsi, l'exploitation bénéfique de ce curriculum est tributaire de la contextualisation qui en sera faite, pour prendre en compte les réalités de l'environnement d'apprentissage.

Le recours aux Unités de Production d'Application (UPA), aux activités de terrain et d'entreprises, ainsi que l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (TICE) constituent des atouts majeurs pour la réussite de l'implémentation de ce curriculum.

ÉQUIPE DE PRODUCTION

SUPERVISION GÉNÉRALE

- Professeur Pauline EGBE NALOVA LYONGA, Ministre des Enseignements Secondaires
- Monsieur Issa TCHIROMA BAKARY, Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle

COORDINATION GÉNÉRALE

- Professeur Pierre Fabien NKOT, Secrétaire Général du Ministère des Enseignements Secondaires

COORDINATION TECHNIQUE

- Monsieur TICKI Alain Brice, Inspecteur Coordonnateur Général en charge de l'enseignement des Techniques Industrielles au Ministère des Enseignements Secondaires

MÉTHODOLOGUES

- Dr Benjamin NKWANUI, Expert en Ingénierie de la Formation
- Monsieur BELANG Gaetang, Expert en Ingénierie de la Formation

CONCEPTEURS - RÉDACTEURS

- Monsieur MANGA Fils Émilie Richard, Inspecteur Pédagogique National
- Monsieur MBATCHOU René, Expert en Electrotechnique
- Monsieur ESSOUNGOU MOUELLE Jean – Boaz, Inspecteur Pédagogique National

PROFESSIONNELS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉNERGIE

- Madame ENOH TCHAME Rita ;
- Monsieur AHANDA Paul Christ ;
- Monsieur BABE Salomon Gaston
- Monsieur IYAWA Michel
- Monsieur MBATCHOU René ;
- Monsieur MOUDOUDOU Salomon.

REMERCIEMENTS

Madame le Ministre des Enseignements Secondaires et Monsieur le Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle tiennent à remercier l'Unité de Coordination du PADESCE, les administrations partenaires et les professionnels qui ont pris part aux différents ateliers.

Ils adressent un merci particulier à :

L'UCP du PADESCE :

- Madame MBENOUN Sophie Magloire, Coordonnatrice Générale du PADESCE
- Monsieur NJOYA Jean, Responsable de l'Ingénierie de la formation au PADESCE
- Mme MEDA Florence, Experte Qualité au PADESCE

Les administrations :

- AHANDA Paul Christ, Représentant Ministère de l'Eau et de l'Énergie (MINEE)
- BANG NJENJOCK née BEN MANBOT Christiane Solange Désirée, MINESEC
- BELL BELL, MINESEC
- BETANGA Thaddius, MINESEC
- ESSOUNGOU MOUELLE Jean-Boaz, MINESEC
- HEMINA Georges Didier, MINESEC
- KONAÏ Noël, Représentant MINEFOP
- MANFO Robert, MINESEC
- MANGA Fils Émilie Richard, MINESEC
- MBOG PEHA Gabriel Nicolas, MINESEC
- MBOUE Janvier, MINESEC
- MGBADJO Dieudonné, MINESEC
- MONTHÉ Germain, MINESEC
- NKONG Bertin, MINESEC
- NOAH MENOUNGA Vincent Blaise, MINESEC
- SELECK Née ANGOUL Clara, MINESEC
- TAMPE Nazaire, MINESEC
- TCHOUFONG NKWILANG Théophile, MINESEC
- WAMBA Hilaire, MINESEC

Les Professionnels

- BABE Salomon Gaston, Expert en Électrotechnique
- ENOH TCHAME Rita, Experte en Énergie Solaire
- IYAWA Michel, Expert en Électronique
- MBATCHOU René, Expert en Électrotechnique
- MOUDOUDOU Salomon, Expert en QHSE - ENEO

Les Universitaires :

- Docteur TSOKEZO TSAKOU Jean Claude, Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique de Bamenda
- Professeur VOUFO Joseph, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé

INTRODUCTION

Le guide d'organisation pédagogique et matérielle donne des informations clés sur la gestion pédagogique de la formation et les dispositifs nécessaires à leur mise en œuvre. Ainsi, il comporte un certain nombre d'informations regroupées dans les documents ci-après :

- Le logigramme
- Le scénario pédagogique
- Le guide matériel.

Le logigramme présente la répartition des modules sur la durée de la formation en tenant compte des contraintes inhérentes à l'antériorité entre ces modules. Le logigramme est programmé sur une durée d'environ 1500 heures selon l'année d'étude et le trimestre. Les modules programmés sur cette période sont ceux relatifs aux compétences particulières et générales. Les autres compétences de formation peuvent être programmées en sus, en tant que de besoin par l'équipe de supervision pédagogique en collaboration avec les conseils des établissements bénéficiaires.

Le scénario pédagogique résume dans un tableau synoptique les compétences arrêtées pour la formation, leurs durées, la nature des activités y relatives (théoriques ou pratiques), l'indication du type de local ou d'installation où devra se dérouler la formation, l'identification assortie de la description sommaire des équipements physiques et un commentaire utile.

Le guide matériel présente dans un tableau un ensemble de données organisées par catégories ainsi qu'il suit :

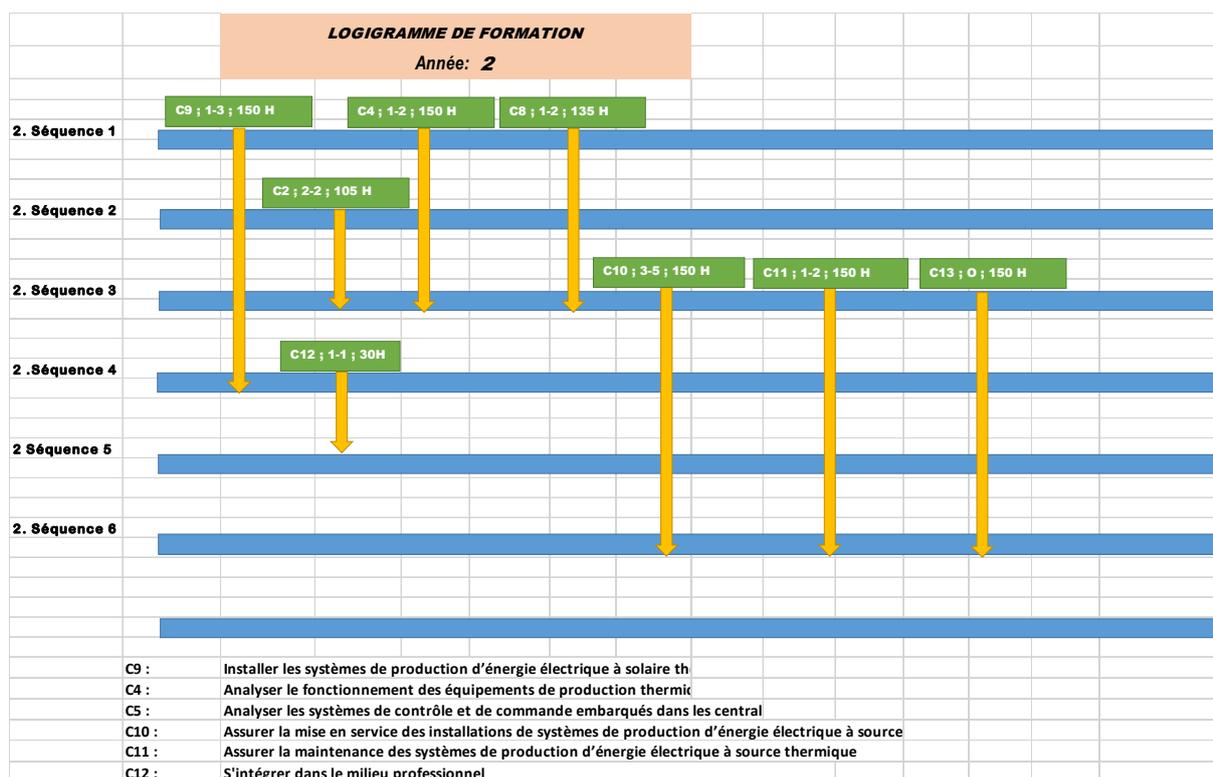
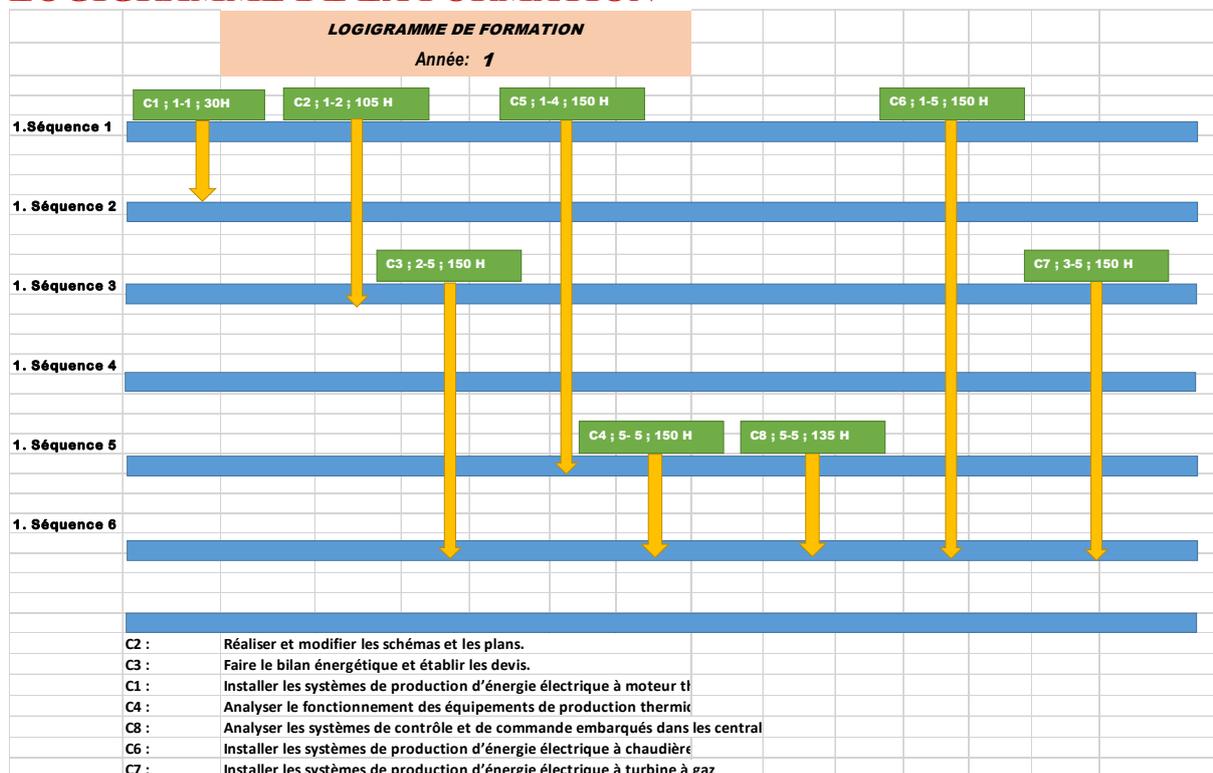
- Les données relatives à la machinerie, aux équipements et accessoires ;
- Les données concernant les outils et instruments ;
- Les données relatives aux matériels de sécurité ;
- Les données de recensement de la matière d'œuvre et de la matière première ;
- Les données en lien avec le matériel audiovisuel (multimédia).

Les aspects liés aux données sur les infrastructures et ceux liés aux mobiliers de bureau ne sont pas abordés car les curricula étant conçus pour être mis en œuvre dans les établissements existants d'architectures diverses. Ces aspects seront complétés avec la collaboration des équipes pédagogiques en tenant compte des réalités du terrain.

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

| SIGLES | SIGNIFICATION |
|------------------|--|
| APC | Approche par les Compétences |
| AST | Analyse des Situations de Travail |
| C | Objectif de compétence |
| CG | Compétence Générale |
| CP | Compétence Particulière |
| CTA | Centrale Thermique d'Application |
| Cu | Curriculum |
| ELME | Electromécanique |
| EPC | Equipement de Protection Collective |
| EPI | Equipement de Protection Individuelle |
| GEC | Guide d'Evaluation et de Certification |
| GES | Gaz à Effet de Serre |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matériel |
| GT | Guide Pédagogique |
| IDA | International Développement Association |
| IMACT | Installation et Maintenance des Centrales Thermiques |
| MINEE | Ministère de l'Eau et de l'Energie |
| MINEFOP | Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle |
| MINESEC | Ministère des Enseignements Secondaires |
| MINESUP | Ministère de l'Enseignement Supérieur |
| PADESCE | Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi |
| PDP | Plan De Prévention |
| PPSPS | Plan Particulier de Sécurité et de Protection Santé |
| QHSE | Qualité Hygiène Sécurité Environnement |
| RAST | Rapport de l'Analyse de Situation de Travail |
| RC | Référentiel de Compétence |
| RF | Référentiel de Formation |
| S | Objectif de Situation |
| TBI / TNI | Tableau Blanc Interactif / Tableau Numérique Interactif |
| TICE | Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education |
| UCP | Unité de Coordination du Projet |
| UEA | Unité d'Enseignement et d'Apprentissage |
| UPA | Unité de Production et d'Application |
| VH | Volume horaire |

LOGIGRAMME DE LA FORMATION



MATRICE DU SCENARIO DE FORMATION

| Liste des compétences | Durée | Nature des activités | Locaux ou installations physiques | Equipement physique | Commentaire |
|--|--------------|--|---|---|--|
| N° 1 - Se situer au regard du métier et de la formation | 30 h | 80% théorique 20% pratique | - Local d'enseignement théorique - Milieu professionnel - Salle de conférence | Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, vidéos de situations professionnelles | Une partie des apprentissages peut se faire sous forme de conférences données par les professionnels des métiers |
| N° 2 - Rechercher un emploi/s'auto-employer | 60 h | 20% théorique 80 % pratique | - Local d'enseignement théorique - Milieu professionnel | Téléphone, laptop, Smartphone, vidéoprojecteur TBI Vidéos de situations professionnelles EPI UPA | Les simulations peuvent se faire en présentielle ou via les outils tels zoom, skype,... |
| N° 3 - Communiquer en milieu professionnel | 60 h | 50% théorique 50 % pratique | - Local d'enseignement théorique | Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, vidéoprojecteur, TBI Logiciels de communication | La pratique peut se faire sous forme rédaction des supports de communication |
| N° 4 - Réaliser / modifier les schémas et les plans | 60 h | 20% théorique 80 % pratique | - Salle spécialisée de dessin manuel - Salle spécialisée de dessin assisté par ordinateur - Bureau d'études professionnel | Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, laptop, CD de logiciels de CAO et de DAO (Autocad, SOLIDWORKS, Schemaplic, Autofluid), TBI Vidéoprojecteur, Vidéos de simulation, table de dessin avec té de guidage, table traçante, imprimante couleur | Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques -Visites de bureau d'études -Simulations |
| N° 5 - Effectuer le bilan énergétique et établir les devis | 120 h | 50% théorique 50 % pratique | - Local d'enseignement théorique - Atelier | Thermomètres analogique et numérique, manomètres analogique et numérique, débitmètre, tachymètre, pH-mètre, ampèremètre, voltmètre, wattmètre, fréquencemètre, capacimètre, luxmètre, | Le contrôle de la fonctionnalité du système ne se limite pas au produit final qui est l'énergie électrique, mais débute avec la fonctionnalité des sous modules, des |

| | | | | | |
|---|---------------------|---|--|--|---|
| | | | | <p>tube de Pitot, GES Analyzer,</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI</p> <p>Vidéoprojecteur, EPI, EPC</p> <p>Vidéos de simulation</p> | <p>équipements et de leurs accessoires</p> |
| <p>N° 6</p> <p>- Analyser le fonctionnement des équipements de production thermique</p> | <p>120 h</p> | <p>70% théorique</p> <p>30 % pratique</p> | <p>- Local d'enseignement théorique</p> <p>- Aires de TP</p> <p>- Atelier de TP</p> <p>- Laboratoire professionnel</p> | <p>Équipements de régulation, équipements de sécurité, outillage électrique et mécanique, affiches techniques des équipements et des accessoires, images éclatées et transparentes des équipements et accessoires, EPI, EPC</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI</p> <p>Vidéoprojecteur, EPI, EPC,</p> <p>Vidéos de simulation</p> | <p>Les visites d'entreprises sont fortement recommandées</p> |
| <p>N° 7</p> <p>- Gérer les systèmes de contrôle et de commande embarqués dans les centrales thermiques</p> | <p>120 h</p> | <p>50% théorique</p> <p>50 % pratique</p> | <p>- Local d'enseignement Théorique</p> <p>- Atelier de TP</p> <p>- UPA</p> | <p>Abaque de programmation et de télécommande, modules de programmation, kits de domotique, graphes d'enregistrement des grandeurs des paramètres de fonctionnement</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI</p> <p>Vidéoprojecteur, EPI, EPC</p> <p>Vidéos de simulation</p> | <p>Les visites d'entreprises sont fortement recommandées</p> |
| <p>N° 8</p> <p>- Installer les systèmes de production d'énergie électrique à moteur thermique</p> | <p>150 h</p> | <p>10% théorique</p> <p>90 % pratique</p> | <p>- Laboratoire</p> <p>- Atelier de TP</p> <p>- Extérieur</p> <p>- UPA</p> | <p>Moteur thermique à combustion interne, réservoir de carburant, cheminée, radiateur ventilé, alternateur électrique, transformateur électrique, armoire électrique, équipement de levage, étagère de rangement, bac</p> | <p>Les visites d'entreprises et des centrales thermiques sont fortement recommandées</p> <p>Tous les apprenants doivent réaliser la</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------|
| | | | | <p>stockage des déchets, cuves de stockage des fluides, équipements de mesures, équipements de traçage et de percussions, équipements de fixation, équipements de soudure, échelle / escabeau, échafaudage, brouette</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI</p> <p>Vidéoprojecteur, EPI, EPC, Vidéos de simulation</p> | totalité des étapes de réalisation |
|--|--|--|--|--|------------------------------------|

| | | | | | |
|---|---------------------|---|--|---|--|
| <p>N° 9</p> <p>- Installer les systèmes de production d'énergie électrique à chaudière</p> | <p>150 h</p> | <p>10% théorique</p> <p>90 % pratique</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Laboratoire - Atelier de TP - Extérieur - UPA | <p>Mini chaudière à vapeur, mini chaudière à gaz, réservoir de combustible, cheminée, échangeur de chaleur, pompe de circulation, mini turbine à gaz, mini turbine à vapeur, mini turbocompresseur, mini condenseur de vapeurs ventilé, alternateur électrique, transformateur électrique, armoire électrique, équipement de levage, étagère de rangement, bac stockage des déchets, cuves de stockage des fluides, équipements de mesures, équipements de traçage et de percussions, équipements de fixation, équipements de soudure, échelle / escabeau, échafaudage, brouette</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI</p> | <p>Les visites d'entreprises et des centrales thermiques sont fortement recommandées</p> <p>Tous les apprenants doivent réaliser la totalité des étapes de réalisation</p> |
|---|---------------------|---|--|---|--|

| | | | | | |
|--|-------|---|---|--|--|
| | | | | Vidéoprojecteur, EPI, EPC, Vidéos de simulation | |
| <p>N° 10</p> <p>- Installer les systèmes de production d'énergie électrique à solaire thermodynamique</p> | 150 h | <p>10% théorique</p> <p>90 % pratique</p> | <p>- Laboratoire</p> <p>- Atelier de TP</p> <p>- Extérieur</p> <p>- UPA</p> | <p>Miroir collecteur parabolique, miroir collecteur cylindro-parabolique, héliostats, récepteur solaire, four solaire, échangeur de chaleur, pompe de circulation, mini turbine de puissance, mini condenseur des vapeurs ventilés, alternateur électrique, transformateur électrique, armoire électrique, équipement de levage, étagère de rangement, bac stockage des déchets, cuves de stockage des fluides, équipements de mesures, équipements de traçage et de percussions, équipements de fixation, équipements de soudure, échelle / escabeau, échafaudage, brouette</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI</p> <p>Vidéoprojecteur, EPI, EPC, Vidéos de simulation</p> | <p>Les visites d'entreprises et des centrales thermiques sont fortement recommandées</p> <p>Tous les apprenants doivent réaliser la totalité des étapes de réalisation</p> |
| <p>N° 11</p> <p>- Assurer la conduite des installations de systèmes de production d'énergie électrique thermique et l'optimisation de leur fonctionnement</p> | 150 h | <p>20% théorique</p> <p>80 % pratique</p> | <p>- Local d'enseignement Théorique</p> <p>- Atelier de TP</p> <p>- Extérieur</p> <p>- Laboratoire d'analyse</p> <p>- UPA</p> | <p>Sun Analyzer, GES Analyzer, tachymètre, manomètre, thermomètre, ampèremètre, voltmètre, pH-mètre, wattmètre, fréquencemètre, décibelmètre, luxmètre, analyseur de spectre, analyseur de vibrations, détecteur d'incendie, détecteur de fumée, détecteur de fuites, pompe à vide, cylindre de charge, EPC, EPI,</p> | <p>Les visites d'entreprises et des centrales thermiques sont fortement recommandées</p> <p>Tous les apprenants doivent réaliser la totalité des étapes de réalisation</p> |

| | | | | | |
|---|---------------------|--|--|--|--|
| | | | | <p>bac à sable, extincteur, carburant liquide, carburant gazeux, carburant solide, lubrifiants, outillage électrique, outillage mécanique, outillage thermique, bure de lubrification, échelle/ escabeau, échafaudage, manuel de procédures, manuel des codes de défauts</p> <p>Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI Vidéoprojecteur, EPI, EPC, Vidéos de simulation</p> | |
| <p>N° 12 - Assurer la maintenance des systèmes de production d'énergie électrique à source thermique</p> | <p>150 h</p> | <p>20% théorique 80 % pratique</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Local d'enseignement Théorique - Atelier de TP - Extérieur - Laboratoire - UPA | <p>Nettoyeur à pression, nettoyeur à vapeur, nettoyeur à ultrasons, Sun Analyzer, GES Analyzer, tachymètre, manomètre, thermomètre, ampèremètre, voltmètre, pH-mètre, wattmètre, fréquencemètre, décibel mètre, luxmètre, analyseur de spectre, analyseur de vibrations, détecteur d'incendie, détecteur de fumée, détecteur de fuites, pompe à vide, cylindre de charge, récupérateur d'huile, récupérateur de réfrigérant, graisseur, peigne à ailettes, EPC, EPI, bac à sable, extincteur, carburant liquide, carburant gazeux, carburant solide, lubrifiants, outillage électrique, outillage mécanique, outillage thermique, bure de lubrification, échelle/ escabeau, échafaudage, manuel de</p> | <p>Les visites d'entreprises sont fortement recommandées</p> <p>Tous les apprenants doivent réaliser la totalité des étapes de réalisation</p> |

| | | | | | |
|--|--------------|----------------------|------------------------|--|--|
| | | | | procédures, manuel des codes de défauts Téléphone, laptop, Smartphone, desktop, TBI Vidéoprojecteur, EPI, EPC, Vidéos de simulation | |
| N° 13 -S'intégrer dans le milieu professionnel | 300 h | 100% pratique | - Milieu professionnel | EPI | Les apprenants placés en stage doivent être suivis |

GUIDE D'ORGANISATION MATERIELLE

Catégorie 1 : Machinerie, équipements et accessoires

| Nom et description | Type de local | Compétence (N°) | Quantité |
|---|--|-----------------|-----------|
| Établi en bois massif e70 x L2000 x l1200 x H850 : 8 tiroirs de rangement 6 Étaux multifonctions en acier à base tournante et mâchoires pivotantes | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 4 |
| Établi de câblage (Mobile Wire) slim, à grilles montés sur roues : 4 postes avec tiroirs à outils 6 rails U modulaires 2 roues avec système de blocage 4 tabourets rotatifs à hauteur réglable | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 4 |
| Table à dessin inclinable à hauteur réglable L120 x l60 : 1 Té de guidage 1 porte stylo 1 tiroir de rangement 1 tabouret rotatif à hauteur réglable | <i>Atelier de TP Salles spécialisées</i> | 8 à 13 | 25 |
| Armoire de rangement en tôle d'acier laqué L1500 x l1800 x P600 : 2 battants 8 étagères modulables | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 4 |
| Tables de laboratoire deux places en tôle d'acier laquée L1200 x l600 x H1200 : 2 tiroirs de rangement 2 tabourets rotatifs à hauteur réglable | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 15 |
| Étagères de rayonnage modulaire en tôle d'acier laquée : 6 rayons de 200 kg par niveau Visserie d'assemblage -30°/+60°C | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 6 |

| | | | |
|---|----------------------|----------------|----------|
| Appareil de levage et manutention mobile manuel en acier inoxydable : 2 roues en caoutchouc plein Ø200 avec frein et cale 1 Plateau et fourches de levage par manivelle 1 Palan de levage manuel à chaîne Charge utile 100 kg minimum Hauteur de levage 2 mètres Longueur des fourches 500 mm Plateau L800 x 1500 | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 2 |
| Kit mécatronique – coupe de simulation du fonctionnement des engrenages : Dimensions : I mx50cm En acier inoxydable | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 4 |
| Kit mécatronique – coupe de simulation du fonctionnement des moteurs thermiques alternatifs à combustion interne : Dimensions : I mx50cm En acier inoxydable | <i>Atelier de TP</i> | 8 | 4 |
| Kit mécatronique – coupe de simulation du fonctionnement des moteurs thermiques rotatifs : Dimensions : I mx50cm En acier inoxydable | <i>Atelier de TP</i> | 9 et 10 | 4 |
| Kit mécatronique – coupe de simulation du fonctionnement des turbines à gaz : Dimensions : I mx50cm En acier inoxydable | <i>Atelier de TP</i> | 10 | 4 |
| Kit mécatronique – coupe de simulation du fonctionnement des turbines à vapeur : Dimensions : I mx50cm En acier inoxydable | <i>Atelier de TP</i> | 9 | 4 |
| Banc d'essai pour moteurs thermiques alternatifs 4 temps à combustion interne diesel : Puissance : 75KW minimum ; Capteur de pression et transmetteur PMH ; Dispositifs de contrôle de la vitesse de rotation et du couple de freinage ; Dispositif d'acquisition des données sur PC | <i>Atelier de TP</i> | 8 | 1 |
| Moteur diesel quatre temps refroidi par eau : Cylindrée : 1900 cm ³ ; Puissance débitée : 40 KW à 3000 min ⁻¹ ; Couple : 130 Nm à 1750 min ⁻¹ ; Batterie de démarrage : 12V ; Réservoir du carburant : 5L ; Huile moteur : SAE 5W-30 | <i>Atelier de TP</i> | 8 | 1 |
| Simulateur de turbine à gaz : Logiciel de calcul et d'acquisition de données via USB ; 9 potentiomètres pour l'ajustage des pressions, températures, vitesse, débit du combustible, la | <i>Atelier de TP</i> | 10 | 1 |

| | | | |
|--|----------------------|---------------|----------|
| charge du générateur, le rendement compresseur/turbine | | | |
| Turbine à gaz avec turbine de puissance : Plage de vitesse de rotation : 10000 à 40000 min ⁻¹ ; Consommation de combustible : 120g/min ; Puissance mécanique : 0 à 1,5 KW ; Puissance électrique : 0 à 1 KW ; Puissance sonore : 80dB max à 1m ; Température des gaz d'échappement : 700°C | <i>Atelier de TP</i> | 10 | 1 |
| Simulateur de chaudière à vapeur avec dispositif de sécurité : Logiciel de calcul et d'acquisition de données via USB ; Capacité de la chaudière : 150L ; Capacité du réservoir d'alimentation : 200L ; Puissance de la pompe : 40 à 70W ; Débit de la pompe : 66L/min Hauteur manométrique : 4m ; Soupape de sécurité : 6bars | <i>Atelier de TP</i> | 9 | 1 |
| Centrale thermique à vapeur de 1,5 KW avec système de conduite de procédés : Production de vapeur : 200 Kg/h à 10bars ; Consommation max de combustible : 10L/h ; Temps de chauffe max : 10 min ; Pression max : 13bars ; Puissance surchauffeur : 7 KW ; Turbine axiale à 1 étage avec roue Curtis de 1,5 KW à 3000 m ⁻¹ ; Condenseur refroidi par eau de puissance frigorifique max de 100 KW et de surface d'échange de 2,5 m ² ; Couple : 0 à 10 Nm ; Vitesse de rotation : 0 à 4000 m ⁻¹ . | <i>Atelier de TP</i> | 9 | 1 |
| Kit héliothermique à concentration : Miroir collecteur parabolique, miroir collecteur cylindro-parabolique, héliostats, récepteur solaire, four solaire, échangeur de chaleur, pompe de circulation, mini turbine de puissance, mini condenseur des vapeurs ventilés, de 0,5 MW à 500°C max | <i>Atelier de TP</i> | 11 | 1 |
| Alternateur / Générateur Triphasé à accouplement direct : Générateur synchrone de 15 KVA min, 400V – 100A – 3ph, fréquence variable 50 – 60 Hz Interface PC USB Module convertisseur à données paramétriques variables Contrôleur de sécurité | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 2 |
| Transformateur abaisseur triphasé à refroidissement par air : Classe 1 ; Puissance : 0,2 à 1 KVA, 50 – 60 Hz ; | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 2 |

| | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|-----------|
| Niveau de tension : 0,1 à 2 KV ; Bornes MT à traversées embrochables NF EN 50180 ; Bornes BT à traversées en porcelaine TMT NF EN 50387 ; Passe-barres 1000 A NF EN 50387 | | | |
| Perceuse – Visseuse à percussion : 230V AC / 12V DC – 3,2 Ah - 1000 W avec chargeur ; Capacité de perçage : bois – 32 mm, béton – 16 mm, métal – 15 mm | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 13 | 2 |
| Scie circulaire électroportative : Guidage laser ; 230V AC / 12V DC – 3,2 Ah - 1200 W avec chargeur ; 5800rpm, profondeur de coupe : 60 mm (90°) et 40 mm (45°), moteur en cuivre | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 13 | 2 |
| Scie sauteuse : 230V AC / 12V DC – 3,2 Ah - 1000 W avec chargeur ; 800 à 3000 tr/min, profondeur de coupe : 100 mm (Bois), 10 mm (Métal), 10 mm (Aluminium) | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 13 | 2 |
| Nettoyeur haute pression réglable « Kärcher » : Alimentation : 230 V – 1bar ; Power control : 100 à 120bars ; Mélangeur de détergent ; Accessoire de nettoyage (Tuyau et lance en plastique) | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 13 | 2 |
| Fer à souder électrique : Kit 100 W, 220V AC, température réglable 180 – 520°C ; Poignée plastique, pannes burin et cylindrique, support ; Pompe à dessouder | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 13 | 10 |
| Poste à souder à l'arc portatif : MMA Inverter – Large sélection ; Alimentation : 230V AC In / 40 à 80 V DC out ; Cordons : 2 m mini ... | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 2 |
| Poste de soudage oxyacétylénique : Diable – Chariot en acier inoxydable avec 2 roues ; Bouteille, manodétendeur et flexible pour carburant ; Bouteille, manodétendeur et flexible pour comburant ; Chalumeau et jeu de buses pour soudage ; Chalumeau et jeu de buses pour oxycoupage | <i>Atelier de TP</i> | 8 à 13 | 2 |

Catégorie 2 : Outils et instruments

| Nom et description | Type de local | Compétence (N°) | Quantité |
|--|--------------------------------------|-----------------|----------|
| Thermomètres analogiques : Au mercure ; Température : -200°C – 600°C, précision : 3,1, 1,6%“, cadran : 150, 100 mm, boîtier et couvercle : acier inoxydable 316 | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Thermomètres numériques IR : Température : 50°C – 2200°C ; Résolution optique : 40 :1, 75 :1, plage spectrale 1,0 et 1,6 µm, température ambiante jusqu'à 125°C sans refroidissement | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Manomètres analogiques : 0 bar – 1600 bars, charge dynamique (type 233.50) | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Manomètres numériques : -15000 Pa à 15000 Pa, gamme de mesure : de -150 à 150 hPa (-60 à 60 inH20) | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Débitmètres : Débit volumique : 0,1l/min à 900l/min, température du process : -10°C à 70°C, pression de process : 16 bars | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Tachymètres PCE-DT 66 : Alimenté par des piles, 5 différents adaptateurs, plage : 50 à 19 999 rpm, 6 différentes unités de mesure, mémoire pour 100 valeurs | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| PH-mètres PCE-PH20 : Plage de mesure :0,00 à 14,00 Ph, résolution : 0,01pH, étanche : IP 67, étalonnage automatique Ph4,7 ou 10 pour solutions aqueuses | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Ampèremètres numériques : Modèle CEC 96, boîtiers DIN de 48,72,96 et 144mm, mesure de la valeur efficace vraie de 100 mA à 100 A, échelle interchangeable EC 48, EC 72, EC 96, EM 45 | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Pince ampèremétrique : Mémorisation, Précision de + ou – 0,5% de l'EM, affichage LED à 4 chiffres et 7 segments rétroéclairé, tension : 600 V AC/DC ±20%, 100 mA à 100 A ±20%, ohmmètre avec test de continuité | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Voltmètres numériques PCE-DM 32 : Tension : 0 V à 750 V AC/DC ±20%, écran LCD 4 chiffres et 7 segments Rétroéclairés, Précision de + ou – 0,5% | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Multimètre numérique : Mémorisation, Précision de + ou – 0,5% de l'EM, affichage LED à 4 chiffres et 7 segments rétroéclairé, tension : 600 V AC/DC ±20%, 100 mA à 100 A ±20%, ohmmètre avec test de continuité | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Testeur d'ordre de phase numérique : Mémorisation, Tension d'entrée de 75 à 1000 VAC avec plage de fréquence de 45 à 65Hz Les LED d'indication de l'orientation des phases | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Wattmètres Multifonctions PQRM 5300 33 : | <i>Atelier de TP</i> | 5 à 12 | 5 |

| | | | |
|--|------------------------------|--------|----|
| Mesure de 51 paramètres différents, 3 entrées de tension 0 – 125 VAC / 0 – 250 VAC (CAT III) 3 entrées de courant 0 – 5 AAC / 0 – 1 AAC à isolation galvanique | Laboratoire | | |
| Fréquencemètres Numérique MF 16 : Précision de + ou – 0,5% de l'EM, affichage LED à 4 chiffres et 7 segments, tension d'alimentation de 240 V AC + ou – 20%, 110V AC +ou – 20% | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 5 |
| Capacimètres 830 C : Portatif de 11 000 points, capacité 200Mf | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 5 |
| Luxmètres T-10A : Mesure multipoint, calculateur unique, contrôle depuis un PC, plage de mesure de 0,01 à 299 000 lux, échelle automatique, large écran LCD | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 5 |
| Oscilloscope de table : Stockage numérique DSO, technologie VPO, 200 MHz, 4 Canaux, 1mV/div à 10mV/div, écran LCD TFT 16 :9 de 8 », couplage c.a / c.c / GND, 1M Ω 16pf, 300 Vrms, BNC, cordons de sondes de 1,5m minimum, pinces, 220V | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 5 |
| Balance électronique professionnelle : Affichage numérique LCD 8 digits rétroéclairé, mémorisation, capacité max. : 3000 Kg, capacité min. : 1 μ g, sensibilité : 0.1 g, dimensions plateau : 200 x 200 mm, unités de mesure : g, oz, ct, lb. | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 5 |
| Tube de Pitot : Type L à tête ellipsoïdale, \varnothing 8mm, L1250mm | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 10 |
| Analyseur de combustion numérique : CU250, 10.000 ppm, sonde CP30, afficheur LCD 8 digits rétroéclairage, mémorisation, port imprimante, rechargeable | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 2 |
| Détecteur de CO2 avec alarme : MF-420IR de 0 à 10.000 ppm / 60m ² \pm 10%, résolution 1 ppm, θ_{plage} : -10° à +50°C, rechargeable | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 2 |
| Détecteur multi capteurs IR-UV (Fumée, étincelles, flammes incendie) : Variations : +5° à 20°C/mn Portée : 150m minimum | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 5 |
| Détecteur électronique de fuites de gaz : Capteur en oxyde d'étain chauffé de 300 mm minimum, sensibilité 3 à 10gr/an, θ : 0 à 50°C, avertisseurs sonore et visuel, alimentation 3V – piles rechargeables AAA. | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 2 |
| Sonomètre : Mémorisation, deux canaux de mesure en parallèle ou série (du bruit impulsionnel et bruit constant interrompu, de spectre de niveau et spectre de temps de réverbération), générateur interne de bruit rose et blanc | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 2 |
| Accéléromètre : Mémorisation, mesures gyroscopiques et de vibrations linéaires à \pm 3 axes, Capacité +/- 1 à 100g, protection IP67 | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 2 |
| Héliographe Campbell-Stokes : Résolution 6', avec paquet de 100X bandes héliographes type IP- | Atelier de TP Laboratoire | 5 à 12 | 2 |

| | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|----------|
| SSC-0002 Courbe courte Concave, jeu de 100X diagrammes annuels équinoxes | | | |
| Enregistreur Thermo-Hygrographe : Portable à mouvement mécanique ENR-THQ -20/+60°C - 2/100%, avec paquet de 100X disques d'enregistrement, paquet de 100X feutres traceurs | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 2 |
| Caisse à outils métallique 50 litres à deux charnières, poignées et coffrets de rangement : 75 pièces : Scie à métaux, scie à bois, couteau électricien, ruban à mesurer 10 m, niveau d'eau, marteau électricien, maillet, riveteuse, pince étau, clé à molette 4" à 22", jeu de 9 clés Allen, clés à 18 douilles 1/2 " : 8 mm, 10 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm, 22 mm, 23 mm, 24 mm, 27 mm, 30 mm, 32 mm 1 poignée de 1/2 po à cliquet (45T) 2 barres d'extension 1/2 " : 125 mm, 250 mm 2 douilles de bougie d'allumage: 16 mm, 21 mm 1 joint universel 1/2 " 1 poignée flexible de 1/2 po: 375 mm 9 clés hexagonales de 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm 12 clés combinées: 8 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm, 22 mm Tournevis isolé 8 pièces: SL3 * 75mm, SL4 * 100mm, SL5 * 125mm, SL6 * 100mm, SL8 * 200mm, PH1 * 80mm, PH2 * 100mm, PH3 * 200mm 1 pince combinée de 8 po 1 pince à bec long, 6 po 1 pince coupante diagonale, 7 " 1 tournevis à fente, 10 " 1 pince de verrouillage à mâchoires courbées, 10 po Tous sont livrés dans une boîte à outils en acier coloré avec mousse d'éthylène-acétate de vinyle | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Foret à béton : Cassette 12 pièces (Ø 5 mm ~ 16x160 mm) carrelage, à percussion, perforateur, transversaux, brique, pierre | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Foret à métal : Cassette 12 pièces (Ø 5 mm ~ 16x160 mm) | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Peigne redresseur d'ailettes de condenseur et de radiateur : Universel en étoile de 8 à 15 dents par pouce (1 pouce = 25,4 mm). | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 5 à 12 | 5 |
| Ressort à cintrer multicouches extérieur et intérieur : Jeu de Ø 1 à 42 mm | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |
| Cintreuse à galet manuelle : Acier, aluminium, cuivre, rayon de cintrage 77 à 140 cm, angle de cintrage 0 à 360°, pression 10 à 15 tonnes | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |
| Coupe tubes manuel multi métaux : Ø 1 à 42 mm O.D, lame et dispositif d'ébavurage changeables | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |
| Dudgeonière évaseur manuel : Coffret avec matrice et extracteur de Ø 1 à 42 mm O.D | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |
| Pompe cartouche manuelle à levier, de graissage et de lubrification : Support 600cc Acier, Spécial TP Capacité : 600 cc, Pression : 550 | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |

| | | | |
|--|--------------------------------------|---------------|----------|
| à 850 Bars, Equipée d'un flexible en polyamide 300 | | | |
| Échelle - escabeau télescopique multi usages : Aluminium, 5 m extensible avec stabilisateur pieds anti dérapant, charge maximale : 200 kg, accroche charge, norme EN 131 - 6 | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |
| Kit de petite maçonnerie : 1 truelle, 1 pelle, 1 pioche, 1 brouette, 1 niveau d | <i>Atelier de TP Laboratoire</i> | 8 à 12 | 5 |

Catégorie 3 : Matériel de sécurité

| Nom et description | Type de local | Compétence (N°) | Quantité |
|---|--|--|-----------|
| Combinaison bleue de travail coton ignifuge 250g/m² EN ISO13688 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Manteau intempéries PVC à capuche Haute visibilité – EN 343 et EN ISO20471 (Grande taille) | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Couverture anti-feu ignifugé – EN1869 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Chasuble/Gilet de sécurité multi risques avec marquage et bandes réfléchissantes – EN ISO20471 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Casque de sécurité haute performance avec lunettes et protection auditive – X2 SNR 31dB - EN ISO14058 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Lunettes de protection UVEX, contre les UV A - B 400 et la lumière bleue GRB65 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Lunettes/Masque soudeur à filtre actif – EN166 – 175 - 379 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Lampe frontale à LED de 74 lumens rechargeable – ANSI FL1 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Chaussures de sécurité en cuire à semelle anti statiques isolantes TST – HTA (Paire de grandes pointures) | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Bottes de sécurité intempéries PVC à semelles anti statiques isolantes, antidérapantes S5 SRC (Paire de grandes pointures) | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Gants de sécurité cuir (Paire) – EN388 – EN407 – ISO13997 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Gants/Manchettes de sécurité PVC, risques chimiques type A (Paire) – EN ISO374-5 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |
| Masque de protection respiratoire FFP3 – EN149 | - <i>Atelier de TP</i> - <i>Laboratoire</i> - <i>Extérieur</i> | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 25 |

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|----|
| Bac à sable incendie métallique de 100 litres, tôle 10/10 avec pelle de manche en bois | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 02 |
| Extincteur au CO2 portatif pour feu de classe B – NF EN2/A1 | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 04 |
| Sac en plastique de collecte des déchets – NF EN13592 | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Conteneur roulant pour déchet solides de 4 roues avec couvercle à pédale d'ouverture de 1000 litres – NF EN840-3 | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 1 à 13 | 03 |
| Conteneur de tri sélectif pour déchets liquides recyclables de 1000 litres – DIN EN840-6 | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | 03 |
| Plan d'évacuation | Atelier de TP Laboratoire Salle de conférence | 1 à 13 | 03 |
| Alarme | Atelier de TP Laboratoire Salle de conférence | 1 à 13 | 02 |
| Brochure de sécurité | Atelier de TP Laboratoire Salle de conférence | 1 à 13 | 02 |

Catégorie 4 : Matière d'œuvre et matière première

| Nom et description | Type de local | Compétence (N°) | Quantité |
|--|---|-------------------------------------|-----------------|
| Tube acier carré pour châssis 25CD4S | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Tuyauterie en cuivre pour canalisations fluidiques : 5/16" à 7/8" | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Tuyauterie en aluminium pour canalisations fluidiques | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Tuyauteries flexibles pour canalisations fluidiques | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Raccords filetés (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Raccords à souder (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Visserie, écrous et rondelles (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |

| | | | |
|--|---|-------------------------------------|---|
| Rivets (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Joints toriques (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Chevilles plastique (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Colliers de fixation (Pack – Tous les diamètres) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Câbles électriques TH isolés (Rouleaux – Toutes les sections) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Dominos électriques (Pack – Tous les ampérages) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Lames de scie à métaux | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Lames de scies circulaires | - Atelier de TP - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Lames de scie sauteuse | - Atelier de TP - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Rouleau d'étain de soudure | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Électrodes enrobés rutiles pour soudage à l'arc (Pack – Tous les ampérages) | - Atelier de TP - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Baguette de soudure aluminium (Pack – Tous les alliages) | - Atelier de TP - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Baguette de soudure cuivre (Pack – Tous les alliages) | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Baguette de soudure acier inoxydable | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Pack isolant thermique pour canalisations | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Pack isolant thermique pour parois | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Pack isolant acoustique | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |

| | | | |
|--|---|-------------------------------------|---|
| Biocarburant | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bidon de fioul combustible | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bombonne d'acétylène 10 m³ | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bombonne d'oxygène 10 m³ | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bombonne de butane 10 m³ | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bidon d'huile de lubrification 100 litres | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bidon de graisse 100 litres | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bidon de dégrissant 25 litres | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Bidon de détergent 25 litres | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Seau de pâte lave-mains 25 litres | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Serpillère de nettoyage | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Éponge de nettoyage | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Rouleau de papier abrasif sablé auto agrippant G100 | - Atelier de TP - Laboratoire - Extérieur | 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | U |
| Rame de papier opaque (Tous les formats) | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |
| Rame de papier calque (Tous les formats) | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |
| Cartouche d'encre monochrome | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |
| Cartouche d'encre couleur | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |
| Batterie de 9 volts rechargeable | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |

| | | | |
|--|---|---------------|----------|
| Pile alcaline Long life AA-LR6 1,5 V (Pack) | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |
| Marqueurs multi couleurs (Pack) | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |
| Étiquettes de rayonnage (Pack) | - Atelier de TP - Laboratoire - Salles spécialisées | 1 à 13 | U |

Catégorie 5 : Matériel audiovisuel et informatique (multimédia)

| Nom et description | Type de local | Compétence (N°) | Quantité |
|--|---|------------------------|-----------------|
| Ordinateur complet : Moniteur tactile 18" minimum, unité centrale avec processeur i5-2,6Ghz minimum, HDD 500Go, Ram 16Go extensible, lecteur-graveur de DVD, 6 ports USB 3.0 (Types A et C), 2 ports HDMI, port VGA, port DVI, port RJ-45, jack pour micro et casque, Clavier Azerty, souris avec molette, 220V | Salle multimédia Salle Théorique Atelier de TP Salle de conférence | 1 à 13 | 30 |
| Tablettes / station de travail multimédia en laine de bois vernie sur support roulant | Jeu de 24 sur support roulant | 1 à 11 | 75 |
| Tablettes tactiles multimédia : 10", Androïde 9 minimum, 16 Go minimum de Ram, 128 Go minimum de stockage interne, 1 carte Sim, 1 SD carte, Wifi, Bluetooth, port USB, chargeur énergétique. | Salle multimédia Salle Théorique Atelier de TP Salle de conférence | 1 à 13 | 30 |
| Vidéoprojecteur : Wifi, Bluetooth, Wielio 18000 Lumens ANSI, 1080P Full HD Supportée, Compatible avec Smartphone, VGA, HDMI, USB (Types A et C), Firestick, 220V. | Salle multimédia Salle Théorique Atelier de TP Salle de conférence | 1 à 13 | 06 |
| Tableau (Blanc / Numérique) Interactif (TBI/TNI) : Format 16/10 tactile, Wifi, Bluetooth, VGA, HDMI, USB 3.0 (Types A et C), Autonomie 6h | Salle théorique Salle de conférence | 1 à 13 | 04 |
| Source d'énergie additionnelle (groupe électrogène, mini centrale solaire) : 220V – 20A AC – 50 Hz | Atelier de TP Laboratoire | 1 à 13 | 02 |

CONCLUSION

Le guide pédagogique présente donc un ensemble de suggestions, d'une part sur les contenus à aborder par les équipes pédagogiques lors de la préparation des leçons et d'autre part sur des scénarii pédagogiques probables, avec un accent particulier sur la digitalisation. Le souci ici étant de minimiser les approches magistrales dans les pratiques de classe, pour davantage mettre en œuvre les méthodes actives et favoriser le socioconstructivisme des apprentissages.

Bibliographie Energie Thermique

| Titre | Auteur(s) | Editeur(s) |
|--|---|---|
| Dessin Technique – Lecture de plan | H. Renaud | Editions Foucher |
| Génie électrique – Cours complet illustré | Christophe François | Ellipses |
| Guide de la maintenance industrielle – Livre élève | Jaime Antunes, Julie Roussel | Hachette Technique |
| Guide du dessinateur Industriel | André Chevalier | Hachette Technique |
| Installations Solaires Thermiques – Conception et mise en œuvre | Dr Felix A. Peuser, Martin Schnauss, Karl-Heinz Remmeurs | Obser'ER |
| Le Grand livre de l'électricité | Thierry Gallauziaux, David Fedullo | Librairie Eyrolles |
| Le schéma électrique 3^{ème} édition | Hubert Largeaud | Librairie Eyrolles Collection Blanche BTP |
| Les bases de la thermodynamique – Cours et exercices corrigés – 3^{ème} édition | Jean-noël Foussard, Edmond Julien, Stéphane Mathé | Dunod |
| Les énergies renouvelables pour la production d'électricité | Léon Freris, David Infield | Dunod |
| Les évolutions de la norme électrique | David Fedullo, Thierry Gallauziaux | Librairie Eyrolles |
| Maintenance préventive | Claude Kojchen | Dunod |
| Mécanique des fluides | Yunus A. Cengel, John M. Cimbala | De Boeck |
| Mécanique des fluides – Cours et 70 exercices corrigés | Sakir Amiroudine, Jean-Luc Battaglia | Dunod |
| Mémotech de la maintenance industrielle | Denis Cogniel, Didier Keck | Delagrave |
| Mémotech Electrotechnique (2013) | René Bourgeois, Denis Cogniel, Collection Mémotech | Librairie Eyrolles |
| Mémento de schémas électriques 1 | David Fedullo, Thierry Gallauziaux | Librairie Eyrolles Collection par soi-même |
| Schéma d'électricité – Electrotechnique et Normalisation | Henri Ney | Nathan Technique |
| Exploitation et maintenance des centrales électriques | https://www.energyhandle.com | |
| Service et maintenance de centrale thermique | https://www.gestherm.com | |
| Centrale thermique | https://www.energie.com | |
| Centrales solaires thermodynamiques : Dossier complet | https://www.techniques-ingénieur.fr | |
| Centrales électriques au diesel | https://www.genrent-international.com | |
| Centrales électriques au gaz naturel | https://www.genrent-international.com | |