

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

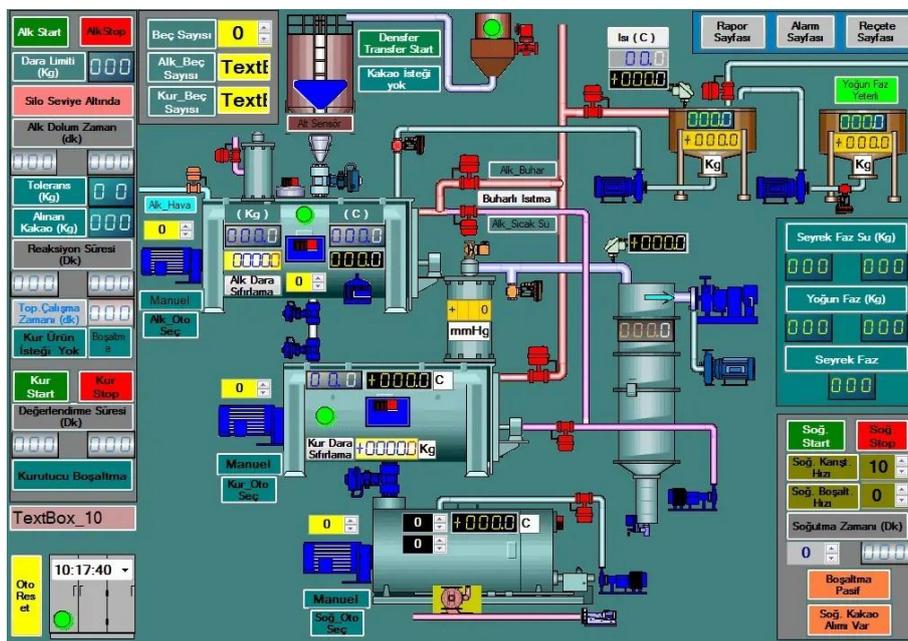
SECONDARY EDUCATION AND SKILLS
DEVELOPMENT PROJECT

PROJECT COORDINATION UNIT

TECHNICAL COORDINATION OF
COMPONENT II-MINESEC

GUIDE D'ORGANISATION PEDAGOGIQUE ET MATERIELLE

SPECIALITE : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE



NIVEAU : TECHNICIEN

Douala, Novembre 2023

AVANT PROPOS

Le curriculum de la spécialité Informatique industrielle (INFO IND) 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 pour la Croissance et l'Emploi (PADESCE), avec la collaboration des experts du MINESEC, du MINEFOP, du MINPOSTEL, et des professionnels des milieux du numérique.

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 constitué à mener une Analyse des Situations de Travail dans les entreprises des régions ciblées, en vue de procéder au portrait le plus exhaustif possible du poste de travail portant sur le métier de la spécialité Informatique Industrielle.

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 du métier constituant la spécialité, ledit curriculum est constitué de cinq documents à savoir :

- Le Référentiel de Compétences de la spécialité ;
- 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 UPA, aux activités de terrain et d'entreprises, ainsi que l'utilisation des TICE constituent des atouts majeurs pour la réussite de l'implémentation de ce curriculum.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	2
EQUIPE DE PRODUCTION	4
REMERCIEMENTS	5
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	6
INTRODUCTION.....	7
LOGIGRAMME DE LA FORMATION	8
MATRICE DU SCENARIO DE FORMATION	10
GUIDE D'ORGANISATION MATERIELLE.....	14
CONCLUSION.....	51
BIBLIOGRAPHIE.....	52

EQUIPE DE PRODUCTION

SUPERVISION GENERALE

Professeur Pauline EGBE NALOVA LYONGA, Ministre des Enseignements Secondaires

Monsieur Issa TCHIROMA BAKARY, Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle

COORDINATION GENERALE

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

METHODOLOGUES

Dr Benjamin NKWANUI, Expert en Ingénierie de la Formation

Monsieur BELANG Gaétang, Expert en Ingénierie de la Formation

CONCEPTEUR-REDACTEUR

Dr NKAMGNIA Victorien, Inspecteur Pédagogique National

Monsieur LEMANA Guy, Inspecteur Pédagogique Régional

PROFESSIONNEL EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Dr NJONBI Victor

Monsieur YEMELE Paul

Monsieur FOTSO Audrey

Monsieur DONGMO Léonard

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 :

KONAÏ Noël, Représentant MINFOP

NGATAT Jean Marie, Représentant MINPOSTEL

NGNINTEGUIA Bertin, MINESEC

NOUDJOUAREM Dorothée, MINESEC

MODEBOM Léopold, MINESEC

ADONG Joseph Landry, MINESEC

NGONO NDJANA Désiré, MINESEC

GABFOUBE Victor, MINESEC

TEDONGMOUO Luc René, MINESEC

KOLOTO MPOKO Emmanuel Honoré, MINESEC

NTOLO Rose Basilide, MINESEC

TCHOUFONG NKWILANG Théophile, MINESEC

Les Professionnels

Dr NJONBI Victor

Monsieur DJOMGOUE YAPI Douglas Ismaël

Monsieur YEMELE Paul

Monsieur FOTSO Audrey

Monsieur Éric Cédric METOUNA DE NGOUDA

Monsieur POKAM MBA STEVE Loïc

Monsieur DONGMO Léonard

Les Universitaires :

Professeur Ivo LEKE TAMBO

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

SIGLES	SIGNIFICATION
APC	Approche par les Compétences
AFNOR	Association Française de NORmalisation
API	Automate Programmable Industriel
AST	Analyse des Situations de Travail
C	Objectif de Comportement
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
Circuit RLC	Circuit électrique comportant les composants R symbolise une résistance, L une bobine et C un condensateur
CNC	Computer Numerical Control (contrôle numérique par ordinateur)
DAO	Dessin Assisté par Ordinateur
EPC	Equipement de Protection Collectif
EPI	Equipement de Protection Individuel
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory (mémoire à lecture seule programmable et effaçable)
GMAO	Gestion de la Maintenance Assisté Par Ordinateur
GRAFCET	Graphe Fonctionnel de Commande des Étapes et Transitions
IDA	International Développement Association
INFO IND	Informatique Industrielle
ISO	International Organization for Standardization ou Organisation Internationale de Normalisation
MINEFOP	Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
MINESEC	Ministère des Enseignements Secondaires
MINPOSTEL	Ministère des Postes et Télécommunication
NE	Norme Européenne
NF	Norme Française
PADESCE	Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi
QHSE	Qualité Hygiène Sécurité Environnement
RAM	Random Access Memory (mémoire vive)
RF	Référentiel de Formation
RF	Référentiel de Formation
ROM	Read-Only Memory (mémoire morte)
S	Objectif de Situation
SAP	Système Automatisé de Production
TBI	Tableau Blanc 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
GOPM	Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle

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. 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.

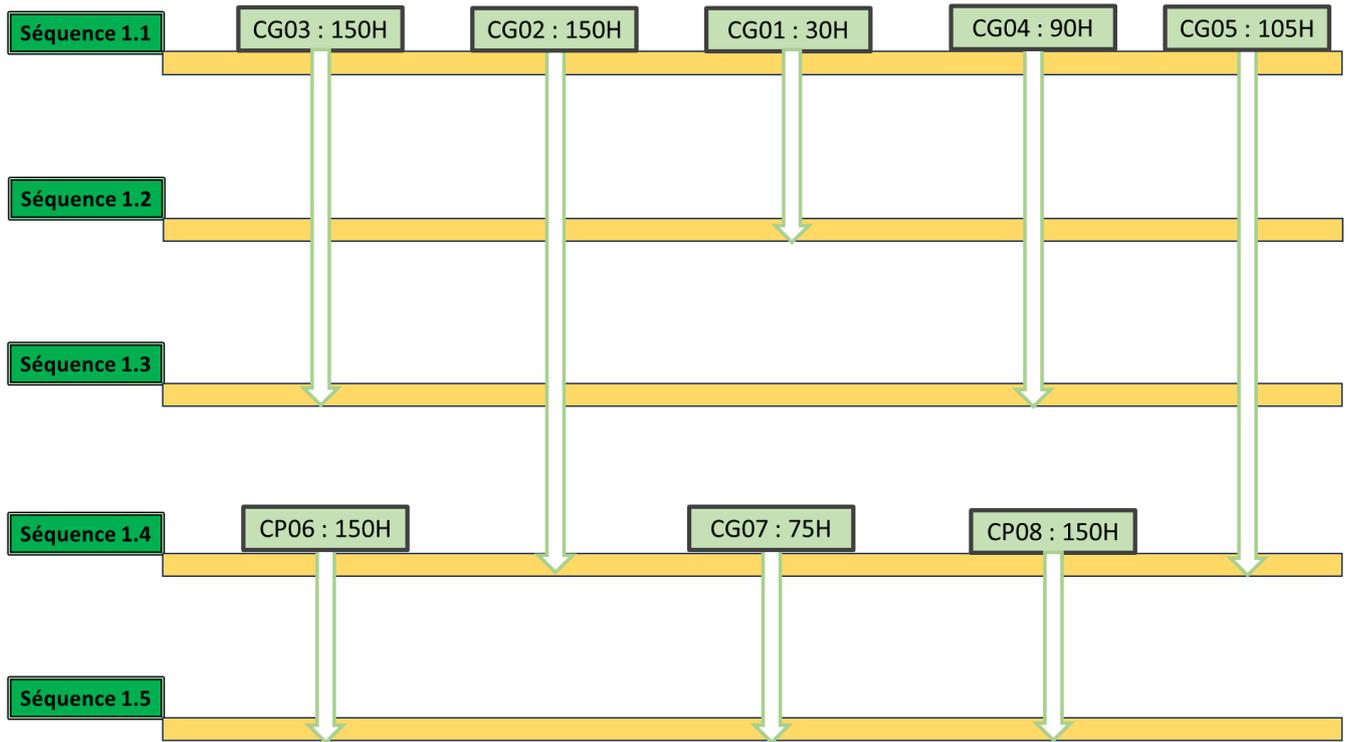
Le guide matériel présente dans un tableau un ensemble de données organisées par catégories ainsi qu'il suit :

- 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).

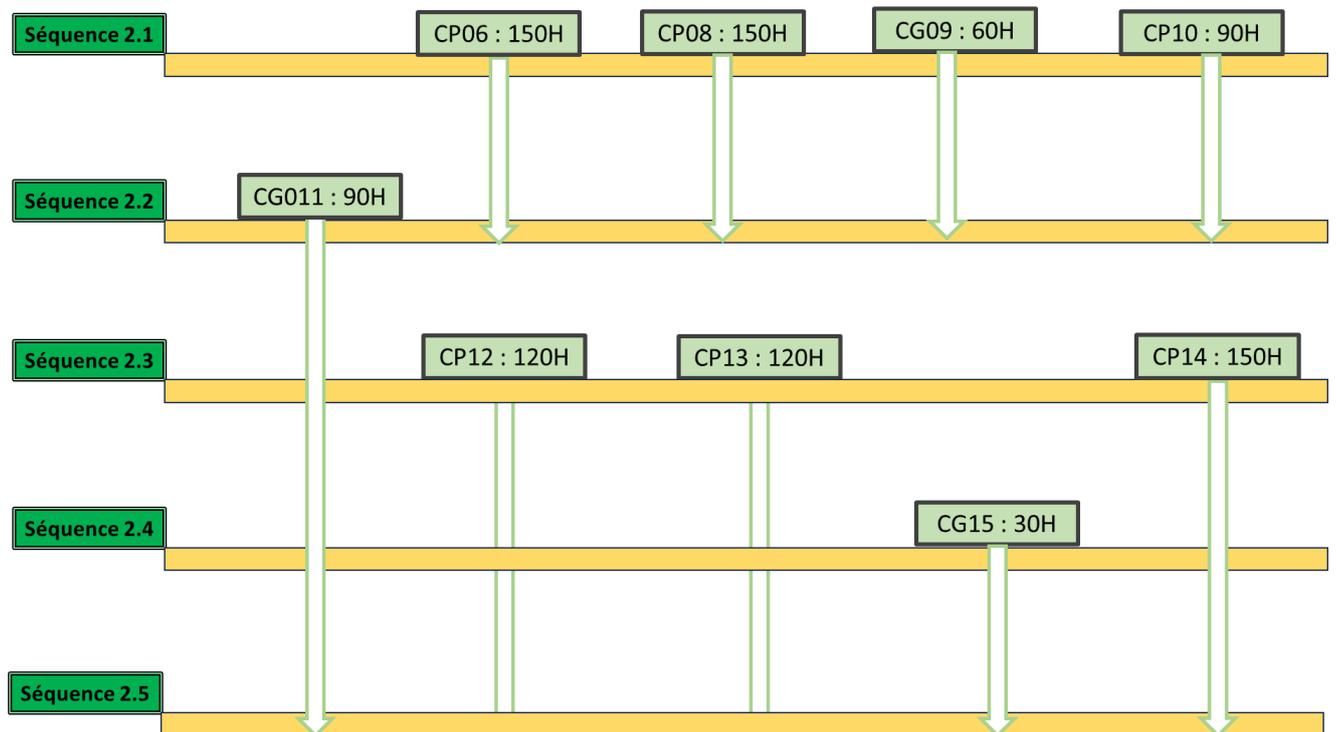
Les aspects liés aux données sur les infrastructures et ceux liés aux mobiliers de bureau ne sont pas abordés car les curricula étant conçus pour être mis en œuvre dans les établissements existants d'architectures diverses. Ces aspects seront complétés avec la collaboration des équipes pédagogiques en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

LOGIGRAMME DE LA FORMATION

Année N° 01



Année N° 02



Légende du logigramme

CG : Compétence Générale

CP : Compétence Particulière

Code	Compétence	Code	Compétence
CG01 :	S'intégrer dans le milieu professionnel	CG09 :	Gérer les versions des programmes selon les normes
CG02 :	Analyser les caractéristiques des équipements	CP10 :	Exécuter des opérations d'implantation d'un progiciel
CG03 :	Ecrire les programmes et spécifications	CG11 :	Exploiter un réseau informatique industriel
CG04 :	Analyser les caractéristiques des logiciels et l'architecture des systèmes	CP12 :	Réaliser des travaux de maintenance corrective sur des systèmes informatiques industriels
CG05 :	Analyser les systèmes électroniques	CP13 :	Réaliser des travaux de maintenance préventive sur des systèmes informatiques industriels
CP06 :	Exécuter des travaux d'intégration des composantes logicielles des systèmes	CP14 :	Réaliser des prototypes
CG07 :	Analyser les systèmes électriques	CG15 :	Rechercher un emploi/s'auto-employer
CP08 :	Exécuter des travaux d'intégration des composantes matérielles des systèmes		

SEQUENCE	CG01	CG02	CG03	CG04	CG05	CP06	CG07	CP08	CG09	CP10	CG11	CP12	CP13	CP14	CG15	Durée totale de la séquence
1.1	15	30	60	30	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	165 heures
1.2	15	45	45	30	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	165 heures
1.3	N/A	45	45	30	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	150 heures
1.4	N/A	30	N/A	N/A	15	45	30	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	150 heures
1.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	60	45	45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	150 heures
2.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	30	N/A	60	30	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	150 heures
2.2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15	N/A	15	30	60	30	N/A	N/A	N/A	N/A	150 heures
2.3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	30	45	30	45	N/A	150 heures
2.4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15	45	45	45	15	165 heures
2.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15	30	45	60	15	165 heures
Total	30	150	150	90	105	150	75	150	60	90	90	120	120	150	30	1560 heures

N.B: N/A = Non Applicable

MATRICE DU SCENARIO DE FORMATION

Liste des compétences	Durée	Nature des activités	Locaux ou installations physiques	Equipement physique	Commentaire
N° 06 Exécuter les travaux d'intégration des composantes logicielles des systèmes	150 h	20% théorique 80% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, Automate Programmable Industriel (API), Carte d'acquisition (Microprocesseurs/microcontrôleur), EPI, EPC, Logiciels de simulation. Vidéos des tutoriels	Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. Devant un poste de travail en appliquant directement les instructions de l'enseignant.
N° 08 Exécuter des travaux d'intégration des composantes matérielles des systèmes	150 h	20% théorique 80% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, Smartphone, vidéoprojecteur, TBI Automate Programmable Industriel (API), Carte d'acquisition (Microprocesseurs/microcontrôleur), EPI, EPC, Pré-actionneurs, Actionneurs, Capteurs, Logiciels de simulation. Vidéos des tutoriels.	Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. Devant un poste de travail en appliquant directement les instructions de l'enseignant.
N° 10 Exécuter les opérations d'implantation d'un progiciel	90 h	20% théorique 80% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, Automate Programmable Industriel (API), Carte d'acquisition (Microprocesseurs/microcontrôleur), EPI, EPC, Logiciels de simulation. Progiciels. Vidéos des tutoriels	Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. Devant un poste de travail en appliquant directement les instructions de l'enseignant.
N° 12 Réaliser des travaux de maintenance corrective sur des systèmes informatiques	120 h	20% théorique 80% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, API, Carte d'acquisition	- Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. - Devant un poste de travail en

industriels			- Milieu professionnel	(Microprocesseurs/microcontrôleur), Outillage de maintenance, Logiciels de GMAO, EPI, EPC, Vidéos des tutoriels	appliquant directement les instructions de l'enseignant. -Visites d'entreprises. -Simulations.
N° 13 Réaliser des travaux de maintenance préventive sur des systèmes informatiques industriels	120 h	20% théorique 80% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, API, Carte d'acquisition (Microprocesseurs/microcontrôleur), Outillage de maintenance, Logiciels de GMAO, EPI, EPC, Vidéos des tutoriels.	- Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. - Devant un poste de travail en appliquant directement les instructions de l'enseignant. -Visites d'entreprises. -Simulations.
N° 14 Réaliser des prototypes	150 h	20% théorique 80 % pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, logiciels de CAO-DAO, Graveur simple, Graveur CNC logiciel pour graveur CNC, Insoleuse, perceuse, alimentations stabilisée, oscilloscopes, multimètre, générateurs BF, composants électroniques, station de soudure, plaques de cuivre présensibilisée, groupe électrogène, forets, pinces et tournevis EPI, EPC. Vidéos des tutoriels.	- Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. - Devant un poste de travail en appliquant directement les instructions de l'enseignant. -Visites d'entreprises -Simulations
N° 01 Se situer au regard du métier et de la formation	30 h	40 % théorique 60% 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

<p>N° 02 Analyser les caractéristiques des équipements</p>	<p>150 h</p>	<p>50% théorique 50% pratique</p>	<p>- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel</p>	<p>Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, Automate Programmable Industriel (API), Carte d'acquisition (Microprocesseurs/microcontrôleur), Carte Arduino, Logiciels de simulation, - processeur (CPU), - mémoire vive (RAM), - disque dur (HDD ou SSD), - carte mère, - carte graphique, - boîtier pour ordinateur de bureau, - alimentation pour ordinateur de bureau. Vidéos des tutoriels</p>	<p>- Les règles de QHSE s'énoncent et s'appliquent pendant tous les cours pratiques. - Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. - Les visites d'entreprises sont fortement recommandées</p>
<p>N° 03 Ecrire les programmes et spécifications</p>	<p>150 h</p>	<p>50% théorique 50% pratique</p>	<p>- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel</p>	<p>Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, Automate Programmable Industriel (API), Carte d'acquisition (Microprocesseurs/microcontrôleur), Carte Arduino, Langages de programmation courants (JavaScript, Python, Java Typescript, C#, C++, PHP, Shell, C, Ruby, ...), Logiciels de simulation. Vidéos des tutoriels.</p>	<p>Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. Les visites d'entreprises sont fortement recommandées</p>
<p>N° 04 Analyser les caractéristiques des logiciels et l'architecture des systèmes</p>	<p>90 h</p>	<p>50 % théorique 50 % pratique</p>	<p>- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu</p>	<p>Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, Systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac</p>	<p>Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. Les visites</p>

			professionnel	OS, ...), Internet, Suites bureautiques (Microsoft Office, Google Documents, iWork, LibreOffice, Apache OpenOffice, ...) Vidéos des tutoriels.	d'entreprises sont fortement recommandées
N° 05 Analyser les systèmes électroniques	105 h	50% théorique 50 % pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, API, alimentations stabilisée, oscilloscopes, multimètre, générateurs BF, composants électroniques, plaque à essais, outillage d'électricien, capacimètre, station de soudure, Vidéos des tutoriels, etc...	Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. Les visites d'entreprises sont fortement recommandées
N° 07 Analyser les systèmes électriques	75 h	50% théorique 50% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, transformateurs, alternateur, moteurs, appareillages électriques, câbles électriques, contacteurs, alimentations stabilisée, oscilloscopes, multimètre, Wattmètre, capacimètre, Générateurs BF, composants électroniques, outillage d'électricien, Vidéos des tutoriels, etc...	Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. Les visites d'entreprises sont fortement recommandées
N° 09 Gérer les versions des programmes selon les normes	60 h	50% théorique 50% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, TBI, Logiciels, progiciels, Mise à jour des applications, Mise à niveau des applications,	Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. Les visites d'entreprises sont fortement

				Internet, Vidéos des tutoriels.	recommandées
N° 11 Exploiter un réseau informatique industriel	90 h	50% théorique 50% pratique	- Local d'enseignement théorique - Salle multimédia - Laboratoire - Atelier de TP - Milieu professionnel	Poste informatique, Ordinateur, Laptop, tablettes, smartphome, vidéoprojecteur, TBI, imprimante, TV, MoDem, routeur, câbles réseaux, switch, logiciels, pinces à assertir, testeur de câble, EPI, Vidéos des tutoriels.	Devant un poste de travail en appliquant directement les activités formulées par l'enseignant. Les visites d'entreprises sont fortement recommandées
N° 15 Rechercher un emploi/s'auto- employer	30 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...

GUIDE D'ORGANISATION MATERIELLE

Catégorie 1 : Machinerie, équipements et accessoires

Nom et description	Type de local	Compétence (n°)	Quantité
<p>Groupe électrogène Total-T2100K6-1 Puissance nominale : 10 kva Puissance maximale : 11 kva Tension : 220-380V Intensité : 13,7A Nombre de phases : 3 Autonomie : 12 h en continu Système de régulation : AVR Système de démarrage : électrique Détail moteur : Diesel 4 temps/2 cylindres/refroidi par eau/avec inverseur automatique Technologie silencieuse : oui Tout moteur : 3000 trs/mn Capacité du réservoir de carburant : 26 litres Consommation (charge : 75/100 ; 50/100 ; 25/100) : 2,53L/h ; 1,69L/h ; 0,84L/h Capacité du réservoir d'huile : 2,27L Dimensions / 1200X650X760 mm Poids net : 310 KG Garantie : 06 mois</p>	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	01
<p>Moteur électrique triphasé 100PH Fabricant : Enerset Electric LTD. Phase : triphasé Type : à aimant permanent Application produit : pour éolienne, pour turbine hydraulique Domaine : pour la production d'électricité Autres caractéristiques : à refroidissement par air, IP54 Puissance apparente : 100 KW (135,96 hp) Tension : 220 V, 400 V, 690 V Gamme de vitesse : de 20 à 180 trs/mn</p>	Atelier de TP	2, 5, 7, 6, 8, 12, 13	12
<p>Moteur électrique monophasé 220V Réf : CML80B6 Puissance utile : 0.55KW Vitesse nominale : 1000 trs /mn Bride B3 à pattes Indice de protection : IP55 Fabriqué en aluminium Diamètre d'arbre : 19 mm Hauteur d'axe : 80 mm</p>	Atelier de TP	2, 5, 7, 6, 8, 12, 13	12
<p>Perceuse à colonne Fabricant : BOSCH Modèle : PBD 40 (710 W, livré avec butée parallèle, pince à serrage rapide, emballage carton)</p>	Atelier de TP	5, 7, 12,13,14	12
<p>Robot industriel (FANUC M- 20Ia) 06 axes Applications de manutention et de palettisation Capacité de charge maximale : 20kg Portée maximale : 1811m Vitesse maximale : 360 degrés par seconde</p>	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	02

Flexible Programmation facile Connectivité réseau Intégration facile dans les systèmes de production Equipé de capteurs de sécurité Programmable à l'aide du langage de programmation FANUC ou du logiciel de programmation graphique ROBOGUIDE			
Kit voiture deux roues (Arduino,...)	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
Kit voiture quatre roues (Arduino,)	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
Aluminium car chassis with mecanum wheels 4WD	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
Bras manipulable 2 axes + 2 Servomoteurs SG90	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	03
Panneau de câblage Rail et déplace roue et accessoires	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
Bras manipulable 4 axes Manipulator arm 4 DOFA crylite with MG90S	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	03
Ordinateur industriel Dell OptiPlex 7070 Ultra Processeur Intel Core i5-8365U RAM : 8GO Disque dur SSD : 1To Plusieurs ports USB 01 port Ethernet Un port HDMI Compact et facilement intégrable dans les environnements industriels Robuste et résistant aux chocs, aux vibrations et aux températures extrêmes Evolutif Facilité de mise à niveau	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13	06
Automate programmable industriel Capacité de traitement : 10 000 instructions par seconde Nombre d'entrées/sorties : 14 entrées numériques, 10 sorties numériques, 2 entrées analogiques, 2 sorties analogiques Protocoles de communication : Modbus TCP/IP, Profinet, Ethernet/IP, OPC UA Langages de programmation : Ladder, FBD, SFC, ST Fiabilité : Plage de température de fonctionnement de - 20°C à +60°C, résistant aux vibrations et aux chocs Facilité d'utilisation : Interface utilisateur conviviale, logiciel de programmation intuitif (TIA Portal) (L'API SIMATIC S7-1200 de Siemens est un excellent choix pour la formation des techniciens en informatique industrielle. Il est capable de traiter rapidement les données et les instructions, dispose d'un nombre suffisant d'entrées/sorties pour répondre aux besoins de la plupart des applications, et est compatible avec les protocoles de communication couramment utilisés dans l'industrie. De plus, il prend en charge les langages de programmation couramment utilisés dans l'industrie et est facile à utiliser grâce à son	- Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13	24

interface utilisateur conviviale et son logiciel de programmation intuitif. Enfin, il est fiable et résistant aux conditions environnementales difficiles, ce qui en fait un choix idéal pour les applications industrielles.)			
Imprimante 3D Volume d'impression : 220 x 220 x 250 mm Précision d'impression : 0,1 mm Vitesse d'impression maximale : 180 mm/s Épaisseur de couche : 0,1 à 0,4 mm Diamètre de la buse : 0,4 mm Température d'extrusion maximale : 260°C Plateau chauffant : Oui Connectivité : USB, carte SD	- Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	06
Alimentation électrique Tension d'entrée : 90-264VAC Tension de sortie : 24VDC Courant de sortie : 14,6A Puissance de sortie : 350W Efficacité : 89% Protection contre les surcharges, les surtensions et les courts-circuits Refroidissement par convection naturelle Dimensions : 215 x 115 x 50 mm Poids : 1,3 kg (Marque : Mean Well Modèle : LRS-350-24	- Atelier de TP - Laboratoire	4, 5, 6, 8, 12, 13	06
Alimentation électrique variable UNI-T UTP3305 Laboratory supply Triple output stabilized power supply (Ch1 and Ch2: 0 to 32 V and 0 to 10 A, Ch3: 5 V and 5 A)	- Atelier de TP - Laboratoire	4, 5, 10, 11, 12	06
Alimentation à découpage Alimentation à découpage ajustable PS-3010DF 30V 1	- Atelier de TP - Laboratoire	4, 5, 7, 12, 13	06
Chariot transporteur Chariot de transfert alimenté par tambour de câble AQ- KPJ Taille de la table : personnalisable Empattement : 1200~7000mm Jauge intérieure de rail : 1200~2000mm Vitesse courante : 0~25m/min Distance de course : ≤ 200 m Mode de contrôle : bouton/télécommande	Atelier de TP	4, 5, 7, 12, 13	03
Compresseur Compresseurs d'air Compresseur 14m3/hr - 12/24Vdc. Compresseur 15m3/hr Compresseur 30m3/hr.	Atelier de TP	5, 6, 7, 8, 12, 13	03
Elévateur de charges manuel ou électrique jusqu'à 400 Kg L'élévateur de charge est un équipement d'élévation visant à faciliter les opérations quotidiennes de levage et de manutention de charges. ELEVATEUR VERTICAL pour toute charge. Capacité jusqu'à 400 kg. Levage manuel ou électrique. Utilisation immédiate sur chantier. Transport aisé.	Atelier de TP	5, 7, 12, 13	03

<p>Monte-charge de transport Ou Élévateur de transport Monte-charge électrique accessible pour transport de marchandises de 300 à 1 500 kg sur cinq niveaux. Pylône autoporteur en acier galvanisé intégré ou en option. Machinerie intégrée à la gaine, haute ou basse ou latérale. Entraînement par treuil électrique avec fonction limitation de vitesse. Benne métallique fermée équipée d'une grille horizontale ou volet vertical et d'un parachute. Commande par boutons. Porte télescopique ou battante un ou deux vantaux. Accès une ou deux faces Électriques et d'éclairage Vitesse jusqu'à 0.4 m/s Dimensions Largeur de la porte à partir de 100 cm. Porte de benne ou volet roulant avec ou sans motorisation, étagères avec ou sans plancher chauffant et/ou plafond chauffant, lisse de protection des parois. Entraînement par vérin hydraulique, Porte automatique, machinerie intégrée dans armoire adjacente, habillage pylône et lisse de protection pour benne. Charge : jusqu'à 600 kg ; entre 601 kg et 1000 kg ; entre 1001 kg et 2000 kg.</p> <p>Autres caractéristiques techniques du produit</p> <p>Charge utile : 300/ 500/ 750/ 1 000/ 1500 kg. Vitesse d'entraînement : 0,15 m/s. Dimensions cabine (l x p) : 106/ 136 x 128 ; 146 x 148 cm et 106 x 178 Caractéristiques cm en 2 m de hauteur. Dimensions porte techniques : (l x h) : 101/ 131/ 141 x 200 cm. Mise en œuvre : position machinerie suivant projet, habillage pylône. Boutons d'appel et de renvoi. Alimentation tableau de commande TBT. Manœuvre à blocage, commandes 24 V.</p>	Atelier de TP	5, 7, 12, 13	01
<p>Convoyeur à tapis roulant motorisé et leur accessoires (tapis roulant pour chaînes) Le convoyeur à bande motorisée (aussi appelé tapis roulant) est spécialement adapté pour la manutention de cartons, caisses plastique et autres charges à fond plat. Il peut être utilisé pour de nombreuses applications, logistiques, industrielles, préparation de commandes... Il est souvent utilisé incliner pour faire un changement de niveau.</p> <p>Caractéristiques techniques : Les bandes sont à définir en fonction de l'application : elles peuvent être lisses, rugueuses, glissantes, à picots... Les bandes sont généralement en PVC, jonctionnées sans fin.</p>	Atelier de TP	2, 5, 6, 7, 8, 12, 13	03

<p>Charge admissible jusqu'à 80Kg par mètre linéaire. Vitesse jusqu'à 50m/min. Tambour Ø60 ou Ø89. Rouleaux de contraintes Ø50. Longeron peint époxy. Puissance 0,37 KW</p> <p>Options disponibles : Pied réglable en hauteur Guide latéral Pré-tapis : cette option est obligatoire pour le passage d'angle convexe...</p>			
<p>Convoyeur à rouleaux motorisés Le convoyeur à rouleaux est utilisé dans la manutention pour déplacer des charges. Utilisé à l'horizontale ou incliné, il sert par exemple à la réception ou à l'envoi de colis, au déplacement de pièces dans une usine Convoyeur à rouleaux motorisés RBM-P 2255 Convoyeur à rouleaux actionné par des rouleaux motorisés, forme rectiligne ou courbe, pour des vitesses variables et avec fonctions de démarrage/arrêt. Largeur de bande : rectiligne : 340 - 1.600 mm ; ... Longueur de bande : 500-6000 mm</p>	Atelier de TP	2, 5, 6, 7, 8, 12, 13	03
<p>Silo à eau avec support et accessoires complets Xylem Modèle Aqua Tower Capacité : 500 litres En acier inoxydable Doté d'un système de filtration à plusieurs étages Equipé d'un système de contrôle de niveau précis Equipé d'un système de refroidissement Facilité d'entretien Equipé d'un système de sécurité Durabilité</p>	Atelier de TP	2, 5, 6, 7, 8, 12, 13	03
<p>Silo à poudre et grain agroalimentaire avec supports et accessoires complets Marque silos Cordoba Modèle TCZK. En acier galvanisé. Equipé d'un système de ventilation Equipé d'un système de déchargement équipé d'un système de contrôle de niveau. Facilité d'entretien.</p>	Atelier de TP	2, 5, 6, 7, 8, 12, 13	03
<p>Drone quadricoptère T2M Spyrit FPV • Drone T2M SPYRIT FPV 3.0 GPS • Drone GPS CAMERA avec toutes les fonctions possibles comme le FOLLOW ME (Drone suiveur), le WAYPOINT (programmation de vol sur points GPS), le CIRCLE FLIGHT (vol circulaire autour du pilote) ou le BACK HOME (retour automatique au point de départ). Bluetooth : Oui Compatibilité : iOS et android Commande : Radiocommande et smartphone Fréquence Emetteur 2.4 Gh Caméra : HD (1280x720 pixels) Programmable : Programmable Wi-Fi : Oui Portée : 100 m</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	03

<p>Appareil photo : Oui Hauteur de vol maxi : 100 m Vitesse de vol : Oui Réglage à distance : Oui Vidéo en temps réel : Oui Retour d'image : Sur smartphone/tablette Décollage et Atterrissage automatique : Oui Retour au point de départ : Oui Modes de pilotage : 2 Fonction 360° : Oui Contrôle par GPS : Oui Enregistrement des données vidéos : Directement sur le smartphone Force de la liaison Wi-Fi : Oui</p>			
<p>Serveur Marque : Dell Modèle : PowerEdge R740 Processeur : 2 x Intel Xeon Silver 4214R (12 cœurs, 2,4 GHz) RAM : 64 Go DDR4 ECC RDIMM (extensible jusqu'à 3 To) Stockage : 2 x disques durs SAS 10K de 600 Go en RAID 1 (extensible jusqu'à 16 disques) Carte réseau : 4 x ports Ethernet 10 GbE Alimentation : 2 x blocs d'alimentation redondants de 750 W Ce serveur est conçu pour les charges de travail intensives et les applications critiques. Il est équipé de processeurs puissants, de beaucoup de RAM et de stockage rapide. Les cartes réseau 10 GbE permettent une connectivité rapide et fiable, tandis que les blocs d'alimentation redondants garantissent une disponibilité maximale. Ce serveur est également extensible, ce qui signifie que vous pouvez ajouter plus de RAM, de stockage et de cartes réseau si nécessaire.</p>	<p>- Multimédia - Laboratoire</p>	<p>2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>03</p>
<p>Baies 9U métallisées battants vitrés</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>5, 6, 8, 12, 13, 14</p>	<p>12</p>
<p>Armoire de brassage 42U métallisées battants vitrés</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>5, 6, 8, 12, 13, 14</p>	<p>12</p>
<p>Panneau de brassage Catégorie 6 FTP 48 ports</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>5, 6, 8, 12, 13, 14</p>	<p>12</p>
<p>Bandeau d'alimentation Rackable 8 ports</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>5, 6, 8, 12, 13, 14</p>	<p>12</p>
<p>Passe-câble à balais Passe Fil à Balais · Modèle : A 1U / 19" · Dimensions : 360 x 65 mm · Entraxe de fixation : 350 mm · Couleur : Noir. Dimensions : 360 x 65 mm</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>5, 6, 8, 12, 13, 14</p>	<p>12</p>
<p>Kit de Programmation de l'API</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13</p>	<p>12</p>
<p>Banc d'essai d'un automatisme à usage didactique</p>	<p>- Atelier de TP - Laboratoire</p>	<p>2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14</p>	<p>03</p>
<p>Banc d'essai et mesure électronique à usage</p>	<p>- Atelier de TP</p>	<p>5, 6, 7, 8, 10,</p>	<p>03</p>

didactique	- Laboratoire	12, 13, 14	
Banc d'essai électrotechnique à usage didactique	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14	03
Moteur asynchrone Marque : Siemens Modèle : SIMOTICS GP Puissance : 1,5 kW Tension : 400 V Fréquence : 50 Hz Vitesse : 1500 tr/min Type de montage : B3 (pieds) Indice de protection : IP55 Classe d'isolation : F Normes : CE, UL, CSA Ce moteur est idéal pour les applications industrielles et convient parfaitement à une utilisation en laboratoire de formation en informatique industrielle. Il est également facile à installer et à utiliser.	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	12
Moteur synchrone Moteur synchrone triphasé Siemens 1LA7 : Ce moteur est disponible dans une plage de puissance de 0,55 kW à 315 kW, avec une tension d'alimentation de 400 V et une fréquence de 50 Hz. Il est également disponible dans différentes tailles et vitesses nominales pour répondre à vos besoins spécifiques. Moteur synchrone triphasé ABB M3BP : Ce moteur est disponible dans une plage de puissance de 0,75 kW à 710 kW, avec une tension d'alimentation de 400 V et une fréquence de 50 Hz. Il est également disponible dans différentes tailles et vitesses nominales pour répondre à vos besoins spécifiques. Moteur synchrone triphasé WEG W22 : Ce moteur est disponible dans une plage de puissance de 0,75 kW à 500 kW, avec une tension d'alimentation de 400 V et une fréquence de 50 Hz. Il est également disponible dans différentes tailles et vitesses nominales pour répondre à vos besoins spécifiques.	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 7, 8, 12, 13	12
Moteur à courant continu Moteur électrique à cour Tension nominale : 24 V Puissance : 1,5KW	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 7, 8, 12, 13	12
Génératrice à courant continu Moteur /Génératrice à courant continue Puissance nominale : 930W Vitesse : 1500tr/min Tension d'induit : 170V Courant d'induit : 6,5A Excitation : 190V/400mA	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 7, 8, 12, 13	12
Servomoteur Servomoteur SG90. Il s'agit d'un servomoteur petit et léger, facile à utiliser et à programmer. Il est également très abordable, ce qui en fait un choix idéal pour les	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 7, 8, 12, 13	24

<p>laboratoires de formation. Le SG90 a une plage de couple de 1,8 kg/cm et une vitesse de rotation de 0,1 s/60 degré. Il est également très précis, avec une résolution de 10 bits (soit 1024 positions). Il est compatible avec la plupart des microcontrôleurs, tels que Arduino, Raspberry Pi, et autres.</p>			
<p>Vérins hydrauliques</p> <p>Vérins hydrauliques double effet Marque : SMC Modèle : CQ2B32-10D Capacité de charge : 1 tonne ; Course : 100 mm Diamètre du piston : 32 mm ; Pression de travail : 1,0 MPa Ce vérin hydraulique est conçu pour les applications légères et peut supporter une charge maximale de 1 tonne. Il a une course de 100 mm, ce qui signifie qu'il peut parcourir une distance de 100 mm de manière linéaire. Le diamètre du piston est de 32 mm, ce qui convient à la charge maximale de 1 tonne. La pression de travail maximale est de 1,0 MPa, ce qui est suffisamment élevé pour les applications légères. Ce vérin hydraulique est idéal pour les laboratoires de formation car il est facile à utiliser et à manipuler. Il peut être utilisé pour enseigner les principes de base de l'hydraulique et pour effectuer des expériences simples</p> <p>Vérins hydrauliques simple effet Marque : Hydrokit. Modèle : V000200200SF Diamètre de tige : 20 mm. Diamètre de fut extérieur : 35 mm. Course : 200 mm. Entraxe fermé : 282 mm. Vérin type JOINER. Pression de service : 180 bars</p> <p>Vérins hydrauliques double effet double tige Marque : Misumi. Modèle : CH2EWLB32B-160 Diamètre de tige : 32 mm. JIS standard Course : 160 mm. Pression de service : 3,5 MPa</p> <p>Vérins hydrauliques simple effet télescopique Marque : Hydrokit. Modèle : V000200200SF Diamètre des 3 tiges : 46, 61 et 76 mm. Course : 893 mm. Entraxe fermé : 143 mm. Fixation haute. Palier Ø35mm Rotule Ø112mm Vérins hydrauliques rotatif</p>	<p>Atelier de TP</p>	<p>2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13</p>	<p>48</p>

<p>Distributeurs hydrauliques Les distributeurs hydrauliques ont pour rôle d'aiguiller les différents flux d'huile vers les appareils voulus. Ils peuvent être à commande manuelle, par levier, par galet, par électro-aimant (pilotage électrique), par pilotage pneumatique</p> <p>Distributeurs hydrauliques à tiroir 4-2 monostable 4-2 bistable 4-2 à double pilotage 4-3 à centre fermé 4-3 à centre tandem 4-3 fermé Y à droite 4-3 fermé Y à gauche 4-3 centre ouvert en H</p> <p>Distributeurs hydrauliques à clapets 3-2 3-3</p> <p>Distributeurs hydrauliques rotatifs</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Pompes hydrauliques Pompe hydraulique Bosch Rexroth A10VSO. Cette pompe est connue pour sa fiabilité et sa durabilité, et elle est capable de fournir un débit allant jusqu'à 140 litres par minute et une pression maximale de 280 bars</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	12
<p>Moteurs hydrauliques Marque : Parker Modèle : F12-030-MF-IV-K-000-000-0 Type : Moteur hydraulique à piston axial Pression maximale : 4800 psi (330 bar) Vitesse maximale : 3600 tr/min Couple maximal : 63 Nm Déplacement maximal : 1,85 po³/rev (30,3 cm³/rev) Dimensions : 5,2 x 5,2 x 7,3 pouces (13,2 x 13,2 x 18,5 cm) Poids : 11,2 livres (5,1 kg)</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	12
<p>Actionneurs de freinage hydraulique Les actionneurs de freinage hydraulique sont des composants essentiels des systèmes de freinage hydraulique des véhicules. Ils sont responsables de la transformation de la pression hydraulique en force mécanique pour actionner les freins.</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	06
<p>Accessoires pour système hydraulique</p> <p>Raccords Les raccords sont utilisés pour connecter les tuyaux hydrauliques au moteur. Il existe différents types de raccords, tels que les raccords rapides, les raccords à sertir, les raccords à visser et les raccords à compression.</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	76

<p>Tuyaux Les tuyaux hydrauliques sont utilisés pour transporter le fluide hydraulique du réservoir au moteur et vice versa. Les tuyaux doivent être de la bonne taille pour assurer un débit de fluide suffisant.</p>			76
<p>Filtres Les filtres permettent de diminuer la pollution solide et liquide. Les filtres sont utilisés pour éliminer les impuretés du fluide hydraulique avant qu'il n'atteigne les composants. Cela aide à prolonger la durée de vie des composants. Il existe les filtres à cartouche, les filtres à tamis et les filtres à centrifugation.</p>			12
<p>Limiteur de pression ou soupape de sûreté Les limiteurs de pression sont utilisés pour protéger les différents composants contre les surpressions qui risquent de provoquer leur éclatement ou leur détérioration, en limitant la valeur maximum de la pression à une valeur prédéterminée par un réglage.</p>			12
<p>Soupape de séquence ou valve de séquence Les soupapes de séquence s'ouvrent quand la pression de pilotage est atteinte. Elle ne s'ouvre pas pour délester un circuit mais pour commander une séquence : mouvement, changement de pression, changement de vitesse, ...</p>			12
<p>Manomètres Les manomètres sont utilisés pour mesurer la pression du fluide hydraulique dans le système. Cela aide à détecter les problèmes potentiels avant qu'ils ne causent des dommages. Il existe des manomètres analogiques, manomètres numériques.</p>			12
<p>Clapet de non-retour ou clapet anti-retour Le clapet de non- retour est un composant qui laisse passer l'huile dans un seul sens. Utilisé comme organe de sécurité, il permet de maintenir en position une charge motrice. Il existe des clapets anti-retours simples ; des clapets anti-retours à drainage interne et des clapets anti-retour à drainage externe.</p>			24
<p>Réducteurs de débit Ils permettent de faire varier la vitesse des récepteurs grâce à la variation de débit provoquée par un étranglement.</p>			12
<p>Régulateur de débit Il se compose de 02 éléments : un étrangleur monté en série avec une balance de pression à tiroir.</p>			12
<p>Accumulateurs hydrauliques Accumulateurs à piston Accumulateurs à membrane Accumulateurs à ressort</p>			06 de chaque
<p>Vérins pneumatiques</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7,	48

<p>Le vérin est l'actionneur pneumatique le plus utilisé particulièrement sur les systèmes de transfert et de conditionnement.</p> <p>Vérins pneumatiques double effet Vérin normalisé DSBC-32-20-PPSA-N3. Vérin compact ADN-S. Vérin cylindrique DSNU-S</p> <p>Vérins pneumatiques simple effet Vérin normalisé ESNU-8-10-P-A Vérins compacts ADN/AEN, ISO 21287</p> <p>Vérins pneumatiques rotatifs Vérins oscillants DRRD, double piston Vérin pneumatique rotatif série GRC</p> <p>Vérin pneumatique sans tige Vérins sans tige DGC</p> <p>Vérin pneumatique anti-rotation de tige</p>		8, 10, 12, 13	
<p>Moteurs pneumatiques Moteur pneumatique Festo DSBC : Puissance : jusqu'à 2,5 kW Vitesse : jusqu'à 22 000 tr/min. Couple : jusqu'à 1,6 Nm Qualité de fabrication : haute qualité, avec des matériaux résistants à l'usure et à la corrosion.</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Distributeurs pneumatiques Les distributeurs pneumatiques peuvent être à commande manuelle par levier, commande manuelle par poussoir, commande par galet, par électro-aimant (pilotage électrique), par pilotage pneumatique, par dépression, rappel par ressort, commande manuelle verrouillable (distributeur cranté).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distributeur 2-2 - Distributeur 3-2 - Distributeur 4-2 - Distributeur 5-3 - Distributeur 4-3 - Distributeur 5-3 <p>Distributeur pneumatique Festo VUVG-L10-M52-AT- G18-1P3. Nombre de voies : 5 Pression de service maximale : 10 bars Température de service : -10°C à +60°C Tension de commande : 24 V CC Connexion électrique : connecteur M12</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Soupapes pneumatiques Soupape pneumatique Festo VUVS-L25-M52-AD-G18- 1P3. Cette soupape est conçue pour une utilisation dans des applications industrielles et offre une pression de fonctionnement maximale de 10 bars, un débit de 700 litres par minute et une taille de 25 mm. Elle est également fabriquée en aluminium anodisé pour une durabilité accrue.</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48

<p>Electrovanne Électrovanne à action directe : modèle à ouverture normalement fermée, modèle à ouverture normalement ouverte, modèle à commande manuelle. Électrovanne à action indirecte : modèle à piston, modèle à diaphragme, modèle à commande proportionnelle.</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Ensemble FRL Ensemble de conditionnement de l'air comprimé constitué de Filtre – Régulateur - Lubrificateur</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Cartes d'acquisition des données Carte d'acquisition de données USB-6009 de National Instruments. Cette carte est idéale pour les applications de mesure et de contrôle de base, et elle est compatible avec une grande variété de capteurs et de signaux. Caractéristiques clés de la carte USB-6009 :</p> <ul style="list-style-type: none"> 8 entrées analogiques 14 bits 2 sorties analogiques 12 bits 12 entrées/sorties numériques Taux d'échantillonnage maximal de 48 kS/s Alimentation USB Compatible avec LabVIEW et d'autres logiciels de programmation 	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Cartes d'acquisition VM110 Les cartes d'acquisition VM110 sont des dispositifs électroniques qui permettent de convertir des signaux analogiques en signaux numériques. Elles sont utilisées pour collecter des données à partir de capteurs, de transducteurs ou d'autres sources de signaux analogiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 entrées numériques TTL 5V 2 entrées analogiques (convertisseur 8 bits) 8 sorties numériques 2 sorties analogiques (8 bits également) avec conversion analogique et PWM 2 compteurs 16 bits d'impulsions sur entrée numérique (avec anti-rebond réglable) Elle peut être couplé pour augmenter le nombre E/S 	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
<p>Cartes d'acquisition kit Arduino Le kit Arduino est une plateforme de développement électronique open-source basée sur des microcontrôleurs programmables. Il est souvent utilisé pour des projets de bricolage, de robotique, de domotique et d'Internet des objets (IoT). Le kit Arduino est équipé d'un microcontrôleur, de ports d'entrée/sortie pour connecter des capteurs, des actionneurs et d'autres composants électroniques, ainsi que d'un environnement de développement intégré (IDE) pour programmer le microcontrôleur. Les</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48

différents types de kit : Kit Arduino UNIROI (Arduino UNO R3) Kit Kit Arduino ELEGOO (Arduino UNO R3) Kit Kit Arduino QUIMAT (Arduino UNO R3) Kit Arduino KEYESTUDIO (Arduino MEGA 2560 R3) Kit ARDUINO (officiel) (Arduino UNO R3 « officiel »)			
Cartes d'acquisition Raspberry pi Raspberry Pi Modèle A. Modèle 1 A. Modèle 1 A+ Modèle 3 A+ Modèle 1 B. Modèle 1 B+ Modèle 2 B (Raspberry Pi 2) Modèle 3 B (Raspberry Pi 3) Modèle 3 B+ (Raspberry Pi 3+)	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
Cartes d'interfaces d'entrées-sorties à relais Les cartes d'interfaces d'entrées-sorties à relais sont des dispositifs électroniques qui permettent de contrôler des dispositifs externes à partir d'un ordinateur ou d'un microcontrôleur. Les cartes à relais sont équipées de relais électromécaniques qui peuvent être activés ou désactivés à distance pour contrôler des charges électriques telles que des moteurs, des lumières, des ventilateurs. Module relais 16 chaînes	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	76
Cartes d'interfaces d'entrées-sorties à MOC Les cartes à MOC (Optocoupleur à sortie de collecteur ouvert) sont équipées d'optocoupleurs qui permettent d'isoler électriquement les signaux d'entrée et de sortie, ce qui les rend plus sûres et plus fiables pour les applications industrielles. Fyearfly Carte d'isolation d'optocoupleur, Carte d'isolation d'optocoupleur Module isolé photoélectrique de conducteur de 8 canaux	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	76
Carte Ethernet 4 relais 5a, 8 e / s numériques et 4 entrées ... Interface LAN équipée de 4 relais, 8 E / S programmables et 4 entrées analogiques (0V ÷ 3,3V) qui vous permet de contrôler à distance votre portail, aquarium ...	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	48
Variateur de vitesse ATV312HD15N4 - SCHNEIDER ATV312 ALTIVAR 15KW 500V TRI 23KVA 500V TRI - TV312HD15N4 Substitution proposée à la référence ATV312HD15N4 : ATV320D15N4C - ALTIVAR 320 - variateur de vitesse machine - 15kw - 400v - format compact Gamme de produits : Altivar 312 fonction produit :	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	12

<p>Variateur de vitesse Destination du produit : Moteurs asynchrones application spécifique du produit : Machine simple variante de construction : Avec dissipateur thermique nom de composant : ATV312 Puissance moteur kW : 15 kW puissance moteur HP : 20 hp [Us] tension d'alimentation : 380 - 500 V (- 15...10 %) fréquence d'alimentation : 50...60 Hz (- 5...5 %) nombre de phases réseau : 3 phases Courant de ligne : 48.2 A pour 380 V, 22 kA36.8 A pour 500 V Filtre CEM : Intégré puissance apparente : 32 kVA Courant transitoire maximum : 49,5 A pour 60 s puissance dissipée en W : 492 W à charge nominale gamme de vitesse : 1...50</p>			
<p>Routeurs Un routeur est un dispositif électronique qui permet de connecter plusieurs réseaux informatiques et de diriger le trafic de données entre eux. Les routeurs sont souvent utilisés dans les réseaux d'entreprise, les réseaux domestiques et les réseaux de fournisseurs de services Internet (FSI). Le routeur Cisco</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13	12
<p>Switch managéable 48 ports</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13	12
<p>Cartes réseau Une carte réseau est un composant matériel qui permet à un ordinateur de se connecter à un réseau informatique. Les cartes réseau sont souvent intégrées à la carte mère de l'ordinateur ou peuvent être ajoutées en tant que carte d'extension.</p> <p>Type de cartes réseau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carte réseau Ethernet : c'est une carte réseau qui prend en charge le protocole Ethernet et permet à un ordinateur de se connecter à un réseau local (LAN) via un câble Ethernet. • Carte réseau sans fil : c'est une carte réseau qui prend en charge les normes sans fil telles que Wi- Fi et permet à un ordinateur de se connecter à un réseau sans fil. • Carte réseau Bluetooth : c'est une carte réseau qui prend en charge la norme Bluetooth et permet à un ordinateur de se connecter à des périphériques Bluetooth tels que des souris, des claviers, des haut-parleurs, etc. <p>Carte réseau fibre optique : c'est une carte réseau qui prend en charge les connexions fibre optique et permet à un ordinateur de se connecter à un réseau à haut débit sur de longues distances.</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13	48
<p>Pare-feu matériel</p>	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7,	12

Un pare-feu est un dispositif de sécurité informatique qui permet de contrôler le trafic de données entre un réseau privé et un réseau public, comme Internet. Les pare-feux sont souvent utilisés dans les réseaux d'entreprise, les centres de données et les réseaux domestiques pour protéger les systèmes informatiques contre les attaques malveillantes. Caractéristiques pare-feux Fortigate		8, 10, 11, 12, 13,	
Imprimantes professionnelles Multifonction noir et blanc	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14	02
Imprimantes Couleur	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14	02
Points d'accès sans fil Les points d'accès sans fil sont des dispositifs qui permettent aux utilisateurs de se connecter à un réseau sans fil à partir de différents appareils tels que des ordinateurs portables, des smartphones, des tablettes. Wifi, dernière technologie en matière de wifi. Réseau MeSH ou réseau Wifi maillé.	Atelier de TP	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13	12

Catégorie 2 : Outils et instruments

Nom et description	Type de local	Compétence (n°)	Quantité
Ampèremètre/Pince ampèremétrique CA-CC 40 AMP Tension maxi : 600 V ou 1000 V ; Ex : BK Précision 316 ou Chaucin Arnoux F05	Atelier de TP	4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14	24
Fréquence-mètre 2,4 GHz Velleman Réf : 162.7863 Gammes de mesures : 0,01HZ à 50 MHz/ 1 Mohm pour la voie A; 50MHz à 2,4 GHz/50 Ohm pour la voie B Sensibilités : 80 VMS à 30 Vpp pour la voie A- 50mVrms à 3 Vpp pour la voie B Afficheurs : 8 digits à LEDS vertes	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	24
Wattmètre Réf : PCE – PCM1 Angle de phase : 0 à 90°, ±2.0° Fréquence : 50 à 200 Hz (±0, 5%+5 digits) Mémoire interne : 99 valeurs de mesure Alimentation : pile de 9V	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	24
Multimètre multifonctions 2000 points Fabricant : MASTECH Tension DC : 20 Mv à 1000V/0.5% Tension AC : 200Mv à 750V/0.8% Courant DC : 2Ma à 10 Amp/1.5% Courant AC : 2Ma à 10 Amp/1.8% Résistance : 200 Ohm à 20 Mohm/1.0% Condensateur : 2nF à 100 µF max./6% Fréquences : 20Khz/1.5%	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	24

Température : -20°C à 1000°C/2.0%			
Valise d'outils d'électronique – 135 Pièces Réf : 162.7149-23 Valise en aluminium et ABS Fond compartimenté modulable 2 plateaux amovibles verrouillables 2 serrures à clé	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	24
Plaques à essai Réf : 162.2230-55 2X23 bus de 5 points + 2 bus d'alimentation Dimensions : 90X50 mm Section des fils : AWG24/0.2 mm ² Diamètre des conducteurs : 0.51 mm Longueur des fils : 75 à 200 mm Couleurs : assorties	Atelier de TP	5, 7, 12, 13, 14	48
Insoleuse électrique Une insoleuse électrique est un équipement utilisé dans la fabrication de circuits imprimés. Elle permet de transférer le motif d'un circuit imprimé sur une plaque de cuivre recouverte d'une couche photosensible. Source de lumière UV : l'insoleuse électrique utilise une source de lumière UV pour exposer la plaque de cuivre recouverte de la couche photosensible.	Atelier de TP	5, 7, 12, 13, 14	02
Alimentation de laboratoire Fabricant : ELC Réf : ALR3003 Type de sortie d'alimentation : ajustable Nombre de sorties : 01 sortie Tension, sortie minimale : 0V Tension, sortie maxi : 30 V Courant, sortie minimale : 0 A Courant, sortie maximale : 3 A Puissance : 90 W Tension, alimentation minimale : 207V AC Tension, alimentation maximale : 253V AC Garantie du constructeur : 02 ANS Gamme de produits : ALR Type de fiche : EU, UK Fiche technique : ALR3003	- Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 5, 7, 12, 13	12
Capacimètre de précision 20.00 points Fabricant : SELECTRONIC Réf : 162.6350 Mesures de condensateurs : 200 Pf à 20 000µF en 9 calibres Précision de base : 0,5% Fréquence de mesure : 8,2 Hz à 820 Hz suivant le calibre Affichage : 2000 points Alimentation : par pile de 9V (fournie) Dimensions : 146X69X38 mm	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 12, 13	24
Oscilloscope numérique Bande passante jusqu'à 120 M Possibilité de connexion par câble USB	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 12, 13	12

Permet de visualiser les formes d'ondes d'un signal Oscilloscope numérique Hantek DSO4102C 100MHz 2 canaux Oscilloscope numérique 30MHz 2 canaux Oscilloscope analogique 20MHz 2 canaux			
Caisse à outillages d'électricien contenant : Une pince à dénuder, une pince coupante, une pince multi prise, une pince bec rond 02 tournevis plats, 02 tournevis cruciformes, 01 double mètre ruban, 01 petit marteau, 01 jeu de clés plates (6, 8, 10, 12, 13), 01 jeu de clés Allen, 01 jeu de clés torque.	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	24
Fer à souder + Support De 10W jusqu'à 75W	Atelier de TP	2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13	24
Etaux + table de fixation Étau d'établi : il est fixé à un établi et est utilisé pour maintenir des pièces de travail de différentes tailles. Étau de machiniste : il est utilisé pour maintenir des pièces de travail plus petites et plus précises, souvent utilisé dans l'usinage. Étau d'angle : il est utilisé pour maintenir des pièces de travail à un angle spécifique. Étau de tube : il est utilisé pour maintenir des tubes et des tuyaux de différentes tailles. Étau de menuisier : il est utilisé pour maintenir des pièces de bois de différentes tailles et formes.	Atelier de TP	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14	24
Station de soudage WSD81 Fabricant : WELLER Réf : 162.7381-1 Régulation numérique de la température : de 50 à 450°C Réglage en continu de la température Compatible soudure sans plomb Caractéristiques techniques : puissance : 80W Plage de température : 50°C à 450°C Système de chauffe : électronique 24Vdc	Atelier de TP	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14	24
Générateur de signaux	Atelier de TP	4, 5, 7, 11, 12, 13	06
Analyseur de spectre	Atelier de TP	4, 5, 7, 11, 12, 13	12
Coffret électrique Un coffret électrique est un boîtier qui contient des composants électriques pour contrôler et distribuer l'énergie électrique dans un système. Les dimensions de coffrets électriques peuvent varier e fonction de leur application et de leur capacité. Les dimensions courantes de coffrets électriques sont généralement exprimées en millimètres (mm) et peuvent varier en hauteur, en largeur et en profondeur : 200 x 300 x 150 mm 300 x 400 x 200 mm	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24

400 x 500 x 250 mm 500 x 600 x 300 mm			
<p>Pince à dénuder automatique Cette pince a des lames spéciales qui s'adaptent automatiquement à la taille du fil électrique, ce qui facilite le processus de dénudage.</p> <p>Pince à dénuder manuelle : Cette pince a des lames réglables qui permettent de dénuder les fils électriques de différentes tailles.</p> <p>Pince à dénuder à cliquet : Cette pince a un mécanisme de cliquet qui permet de dénuder les fils électriques avec précision et sans effort.</p> <p>Pince à dénuder à ressort : Cette pince a un ressort qui maintient les lames ouvertes, ce qui facilite le processus de dénudage.</p> <p>Pince à dénuder à lame rotative : Cette pince a une lame rotative qui permet de dénuder les fils électriques sans les endommager.</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13, 14	24
<p>Pince multiprise Stanley 84-558 : Pince multiprise à verrouillage automatique de 8 pouces Knipex 8701250 : Pince multiprise Cobra de 10 pouces Irwin Tools 2078905 : Pince multiprise Vise-Grip de 10 pouces Channellock 440 : Pince multiprise de 12 pouces Craftsman 9-45763 : Pince multiprise de 7 pouces</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13, 14	24
<p>Clé dynamométrique Une clé dynamométrique est un outil de serrage utilisé pour appliquer un couple de serrage précis à une vis ou un boulon.</p> <p>Modèles de clés dynamométriques</p> <ol style="list-style-type: none"> Clé dynamométrique à cliquet : elle a un mécanisme de cliquet qui permet de serrer ou desserrer les boulons avec précision. Clé dynamométrique à déclenchement : elle émet un clic ou un signal sonore lorsque le couple de serrage prédéfini est atteint. Clé dynamométrique numérique : elle affiche le couple de serrage en temps réel sur un écran numérique. Clé dynamométrique hydraulique : elle utilise un système hydraulique pour appliquer le couple de serrage précis. 	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13, 14	24
<p>Tournevis isolé Outil de travail manuel utilisé pour serrer ou desserrer les vis. Il est conçu pour être utilisé en toute sécurité sur des équipements électriques sous tension. L'isolation sur le manche du tournevis empêche l'électricité de passer à travers l'outil et de causer des chocs électriques.</p> <p>Il existe différents types de tournevis isolés, chacun ayant des caractéristiques et des tailles différentes. Modèles de tournevis isolés :</p> <p>Tournevis isolé à lame plate : il est utilisé pour</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13, 14	24

<p>serrer ou desserrer les vis à tête plate.</p> <p>Tournevis isolé à tête Phillips : il est utilisé pour serrer ou desserrer les vis à tête cruciforme.</p> <p>Tournevis isolé à tête Pozidriv : il est utilisé pour serrer ou desserrer les vis à tête Pozidriv.</p> <p>Tournevis isolé à tête Torx : il est utilisé pour serrer ou desserrer les vis à tête Torx.</p> <p>Tournevis isolé à tête hexagonale : il est utilisé pour serrer ou desserrer les vis à tête hexagonale.</p>			
<p>Pompe à vide Une pompe à vide est un outil utilisé pour créer un vide dans un espace clos.</p> <p>Pompe à vide à anneau liquide : elle utilise un anneau liquide pour créer un vide dans un système.</p> <p>Pompe à vide à membrane : elle utilise une membrane pour créer un vide dans un système.</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13, 14	03
<p>Pompe à graisse Pompe à graisse manuelle : elle est actionnée manuellement et est utilisée pour lubrifier les pièces mécaniques.</p> <p>Pompe à graisse pneumatique : elle est alimentée par de l'air comprimé et est utilisée pour lubrifier les pièces mécaniques.</p> <p>Pompe à graisse électrique : elle est alimentée par l'électricité et est utilisée pour lubrifier les pièces mécaniques.</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13, 14	03
<p>Jeux de clé à molette</p> <p>Clé à molette à mâchoires droites : elle a des mâchoires droites et est utilisée pour les écrous et les boulons plats.</p> <p>Clé à molette à mâchoires courbes : elle a des mâchoires courbes et est utilisée pour les écrous et les boulons ronds.</p> <p>Clé à molette à mâchoires fines : elle a des mâchoires plus fines et est utilisée pour les espaces restreints.</p> <p>Clé à molette à mâchoires larges : elle a des mâchoires plus larges et est utilisée pour les gros écrous et boulons.</p> <p>Clé à molette à cliquet : elle a un mécanisme de cliquet qui permet de serrer ou desserrer les écrous et les boulons plus rapidement.</p> <p>Clé à molette à manche long : elle a un manche plus long pour une meilleure prise en main et une plus grande force de levier</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
<p>Perceuse électronique + support de fixation Une perceuse électronique est un outil électrique utilisé pour percer des trous dans différents matériaux tels que le bois, le métal le plastique, etc. Elle est équipée d'un moteur électrique qui fait tourner une mèche de perçage à grande vitesse pour percer les matériaux.</p> <p>Vitesse variable : oui Mandrin sans clé : oui</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06

Poignée ergonomique : oui Fonction de percussion : oui Indicateur de charge : non Éclairage LED : oui Fonction de visseuse : oui			
Jeux Tournevis plats Stanley 66-039 : Tournevis plat 3/16 x 4 pouces Craftsman 9-47136 : Ensemble de tournevis plats de 5 pièces Klein Tools 601-4 : Tournevis plat 1/4 x 4 pouces Wiha 26194 : Ensemble de tournevis plats de précision Wera 05031500001 : Tournevis plat 1,2 x 6,5 x 150 mm	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
Tournevis cruciformes Stanley 66-052 : Tournevis cruciforme Phillips n°2 x 4 pouces Wiha 26190 : Ensemble de tournevis cruciformes de précision Craftsman 9-47139 : Ensemble de tournevis cruciformes de 5 pièces Klein Tools 603-4 : Tournevis cruciforme Phillips n°2 x 4 pouces Wera 05031580001 : Tournevis cruciforme Phillips n°1 x 80 mm	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
Double mètre à ruban Un double mètre à ruban est un outil de mesure utilisé pour mesurer des distances, des longueurs, des hauteurs, des profondeurs, etc. Il est souvent utilisé dans l'industrie de la construction, l'industrie du bois, l'industrie automobile, etc. pour les travaux de mesure précis. Le mètre à ruban Stanley 33-425 a une longueur de 25 pieds (environ 7,6 mètres)	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
Jeux de marteau Marteau Stanley STH51304.	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
Jeu de clé plate Un jeu de clé plate est un ensemble d'outils Jeu de clé plate modèle Stanley 92-839. Caractéristiques : 1. Taille de la clé : Contient 11 clés plates de différentes tailles (8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 19 mm). 2. Nombre de clés : Contient 11 clés plates. 3. Matériau : Fabriqué en acier trempé pour une résistance et une durabilité accrue. 4. Type de clé : Clé à fourche. Fonctionnalités supplémentaires : Les clés sont rangées dans un support en plastique pour un rangement pratique et une organisation facile.	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
Jeu de clé ALLEN Un jeu de clé Allen, également appelé jeu de	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24

<p>clé hexagonale, est un ensemble d'outils de serrage utilisé pour serrer ou desserrer des vis ou des boulons à tête hexagonale. Il est souvent utilisé dans l'industrie mécanique, l'industrie automobile, l'industrie électronique, etc. pour les assemblages nécessitant une clé hexagonale.</p> <p>Modèle de jeu de clé Allen Bondhus 13390. Caractéristiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Taille de la clé : Convient aux vis ou boulons hexagonaux de 0,05 à 3/8 pouces. 2. Type de clé : Clé en L. 3. Matériau : Fabriqué en acier trempé pour une résistance et une durabilité accrue. 4. Nombre de clés : Contient 13 clés hexagonales de différentes tailles. 5. Fonctionnalités supplémentaires : Les clés sont rangées dans un support en plastique pour un rangement pratique et une organisation facile. 			
<p>Jeu de clé torque Un jeu de clé torque est un ensemble d'outils de serrage utilisé pour appliquer un couple précis à une vis ou un écrou. Jeu de clé torque modèle TEKTON 24335. Caractéristiques : Plage de couple : 10 à 150 lb-pi (13,6 à 203,5 Nm). Taille de la clé : Convient aux boulons et aux écrous de 1/2 pouce. Type de clé : Clé dynamométrique à déclenchement. Unité de mesure : Mesure le couple en lb-pi. Fonctionnalités supplémentaires : Fonction de réglage rapide, fonction de verrouillage, fonction de lecture numérique. Sécurité : Conforme aux normes de sécurité ASME B107.300-2010.</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
<p>Pince à sertir (crimper) Une pince à sertir, également appelée crimper, est un outil de sertissage utilisé pour joindre deux pièces métalliques ensemble.</p> <p>Modèle de pince à sertir IWISS PEX Cinch Tool. Caractéristiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Taille de fil : Convient aux fils de calibre 20 à 10 2. Type de connexion : Crée des connexions à sertir. 3. Type de connecteur : Convient aux connecteurs PEX. 4. Fonctionnalités supplémentaires : 	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24

<p>Fonction de coupe-fil, fonction de dénudage de fil, fonction de réglage de la pression.</p> <p>5. Sécurité : Conforme aux normes de sécurité EN61010-1, CAT III 600 V.</p>			
<p>Pince à épisser (splicer) Une pince à épisser, également appelée splicer, est un outil de sertissage utilisé pour joindre deux fils électriques ensemble. Elle est souvent utilisée dans l'industrie électrique et électronique pour créer des connexions solides et fiables entre les fils. Pince à épisser modèle Klein Tools 1005. Caractéristiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Taille de fil : Convient aux fils de calibre 10 à 22. 2. Type de fil : Convient aux fils en cuivre, en aluminium et en laiton. 3. Type de connexion : Crée des connexions à sertir. 4. Fonctionnalités supplémentaires : Fonction de coupe-fil, fonction de dénudage de fil, fonction de réglage de la pression. 	<p>Atelier de TP</p>	<p>5, 7, 8, 12, 13</p>	<p>24</p>
<p>Poste de soudure électronique Les appareils de soudure pour tâches électroniques sont des outils de soudage de précision utilisés pour souder des composants électroniques tels que les puces, les circuits intégrés, les connecteurs, les fils, les diodes, les résistances. Appareil de soudure pour tâches électroniques modèle JBC Nano Rework Station. Caractéristiques : Température : variable 100 degrés à 1000 degrés. Affichage sur écran et numérique Temps de soudage : 0,1 à 3 secondes. Contrôle de la température : Contrôle de la température précis avec capteur de température intégré. Contrôle de la pression : Contrôle de la pression précis avec capteur de pression intégré. Fonctionnalités supplémentaires : Fonction de préchauffage, fonction de refroidissement, fonction de nettoyage, fonction de veille automatique. Sécurité : Conforme aux normes de sécurité EN61010-1, CAT III 230 V.</p>	<p>Atelier de TP</p>	<p>5, 7, 8, 12, 13</p>	<p>24</p>
<p>Pince ampèremétrique Une pince ampèremétrique est un instrument de mesure électrique qui permet de mesurer le courant électrique sans avoir besoin de couper le circuit. Elle est également connue sous le nom de pince de courant ou de pince ampèremétrique sans contact. Pince ampèremétrique modèle Fluke 376 FC. Caractéristiques : Plage de mesure : 1000 A AC/DC.</p>	<p>Atelier de TP</p>	<p>5, 7, 8, 12, 13</p>	<p>24</p>

<p>Précision : $\pm 1,5$ % de la lecture. Résolution : 0,1 A. Fréquence de mesure : 500 Hz. Fonctionnalités supplémentaires : Mesure de la tension AC/DC, mesure de la résistance, mesure de la fréquence, fonction de rétroéclairage, fonction de capture de données, fonction de mesure de la température. Sécurité : Conforme aux normes de sécurité EN61010-1, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V.</p>			
Testeur de continuité pour RJ45	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24
<p>Mégohmmètre Le mégohmmètre est un instrument de mesure utilisé pour mesurer la résistance électrique élevée, généralement dans le domaine de l'électricité et de l'électronique. Il est également connu sous le nom de testeur d'isolement. Mégohmmètre modèle Fluke 1555. Caractéristiques : Plage de mesure : 50 V à 15 kV DC. Tension de test : 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1 kV, 2,5 kV, 5 kV, 10 kV, 15 kV. Précision : ± 5 % de la lecture. Résolution : 1 kΩ à 15 TΩ. Temps de réponse : < 3 secondes pour atteindre 1 TΩ à 5 kV. Fonctionnalités supplémentaires : Mesure de la capacité, mesure de la tension, mesure de la fréquence, fonction de décharge automatique, fonction de polarisation, fonction de test de câble. Sécurité : Conforme aux normes de sécurité EN61010-1, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V.</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Contrôleur mesureur de terre et de continuité Le contrôleur-mesureur de prise de terre et de continuité CATOHM DT-300 permet de contrôler le bon fonctionnement de la mise à la terre</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Testeur de DDR Permet de tester si tous les contacteurs d'un slot RAM sont en bon état et actifs. Test visuel instantané grâce à un plateau de diodes LED.</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Thermomètre digitale à 2 voies Thermomètre numérique Digitron FM25, 2voies de mesure pour sonde de température : thermocouple et PT100</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Piquet de terre auxiliaire Piquet de terre galvanisé dispo en 1m ou 1,5m avec tous les accessoires de la mise à la terre</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Telluromètre Il sert surtout à optimiser la mise à la terre, le branchement de la terre aux prises de courant électrique d'une installation</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Souffleur électrique Souffleur électrique BLOWER OKEM- BL2301</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06

<p>Ce souffleur permet de dégager votre espace de travail, la fonction aspirateur permet d'aspirer la poussière.</p> <p>L'Utilisation est facile avec une seule main grâce au faible poids et à la construction équilibrée</p> <p>CARACTÉRISTIQUES</p> <p>Type de produit : Souffleur- Aspirateur ;</p> <p>Pour nettoyer efficacement vos meubles ;</p> <p>Pour dépoussiérer vos véhicules, appareil de maison, ...</p> <p>Appareil à Brancher sur la prise électrique ;</p> <p>Puissance : 600W, 13 000 rpm ; 2,8M³/min.</p>			
<p>Aspirateur</p> <p>ROWENTA Aspirateur sans sac, Capacité 2,5 L, Facile à vider, Tête</p> <p>Mode de nettoyage : Aspire en profondeur.</p> <p>Convient à tous types de sols : parquet, sols durs, fragiles, tapis et moquettes.</p> <p>Collecte des poussières : Aspirateur sans sac cyclonique</p> <p>Capacité du collecteur : Réservoir Extra Large : 2,5L</p> <p>Niveau sonore maximal : Silencieux : 75 dB(A)</p> <p>Puissance électrique : Moteur puissant spécial basse consommation d'énergie 'Effitech' à 550W, sans compromis sur la performance. Capture 99,98 % de la poussière aspirée</p> <p>Fonctions spéciales : Système 'clean express' : retirez/vidiez votre bac à poussières sans le moindre effort. Garanti 2 ans, réparable pendant 10 ans. Longueur du cordon : Extra long 6,2m , Maniable grâce à ses 3 roues dont 2 grandes à l'arrière. Large rayon d'action 8,8m</p> <p>Type de filtre : 3 niveaux de filtration : cyclonique</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Marteau piqueur électrique</p> <p>EBERTH 1600 Watt Marteau piqueur y compris mallette et accessoires (1800 bat/min, 36 - 42 Joule, 2x Burins, Poignée supplémentaire)</p> <p>Marteau piqueur 1600 watts • Puissance d'impact 36-42 Joule • Tension électrique 230 V / 50 Hz • Mandrin 30 mm • Poids 21 kg</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	06
<p>Visseuse/perceuse électrique(pour électricien)</p> <p>Perceuse visseuse, perceuse à colonne</p> <p>BLACK+DECKER Perceuse Visseuse Sans Fil 18 V Li-Ion avec Chargeur BDCDC18BAST-QW avec 160</p> <p>Accessoires, 2 Batteries 1,5 Ah, 1 Coffret</p> <p>Les points forts :</p> <p>Type d'alimentation : Batterie</p> <p>Type de mandrin : auto serrant 10mm Tension (En V) : 18 V</p> <p>Vitesse de rotation : 650 tours/min Couple : 30 Nm</p>	Atelier de TP	5, 7, 8, 12, 13	24

Catégorie 3 : Matériel de sécurité

Nom et description	Type de local	Compétence (n°)	Quantité
Blouse blanche de laboratoire Une blouse de laboratoire protège les vêtements et la peau contre les produits chimiques et les débris.	- salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24
Blouse d'atelier bleu Une blouse d'atelier protège les vêtements et la peau contre toutes formes de projection.	- Atelier de TP	2 à 14	24
Chaussures de sécurité (paire) Les chaussures de sécurité protègent les pieds contre les chocs électriques et les débris. Pointure du 35 au 47	- Atelier de TP - Laboratoire	2 à 14	24
Gants de protection (paquet) Les gants de protection sont nécessaires pour manipuler les produits chimiques et les matériaux dangereux.	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24
Pictogrammes de sécurité Les pictogrammes de sécurité sont à afficher aux murs (Images de prévention format A3 minimum à coller aux murs afin de sensibiliser les apprenants)	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	12
Cache-nez (paquet)	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24
Masques respiratoires Les masques respiratoires sont nécessaires pour protéger les travailleurs contre les vapeurs toxiques et les particules en suspension dans l'air.	- Atelier de TP - Laboratoire	2 à 14	24
Lunette de sécurité Les lunettes de sécurité protègent les yeux contre les éclaboussures de produits chimiques et les débris volants.	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24
Extincteur Les extincteurs sont nécessaires pour éteindre les incendies. Extincteurs 6 litres AB eau + additif Capacité : poudre de 5 kg du type ABC avec supports murales et ancrages appropriés	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	06
Equipement de premiers soins Les équipements de premiers secours sont nécessaires pour traiter les blessures mineures et les urgences médicales. - Des ciseaux à bouts ronds - De l'alcool à 70° - Des pansements auto-adhésifs - Des compresses stériles - Des pansements de compression - Des gants à usage unique - Des sachets plastiques - Des sucres en morceaux - Une couverture de survie - Du sérum physiologique - Du gel hydroalcoolique	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	03

- De l'antiseptique			
Plan d'évacuation	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	06
Alarme incendie Les alarmes incendie sont nécessaires pour alerter les travailleurs en cas d'incendie.	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	12
Brochure de sécurité	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24
Casque de protection E-Man® contre l'arc électrique Ce casque de protection protège aussi le menton, garantissant une protection complète de la tête. La "crashbox", la protection brevetée sur le haut du casque, absorbe jusqu'à 40% de l'énergie cinétique. La visière anti-rayures est très pratique lors d'un court-circuit. Elle vous protège contre des particules métalliques, des rayons UV etc. Un casque de protection en ABS a une durée de vie de 4 ans, sauf en cas d'accident)	- Atelier de TP - Laboratoire	2 à 14	24
Casque de protection JSP® EVO2® One Touch™ Doté d'un système d'aération afin d'éviter l'accumulation de chaleur dans le casque. Serrage par glissière pour un ajustement parfait, garantissant une protection maximale lors d'un accident. Ce casque offre encore plus de protection que prévu dans la norme EN 397 : il protège contre les impacts allant jusqu'à 110 joules sur le sommet du crâne. Il protège légèrement contre les impacts latéraux. Un casque de protection JSP® a une durée de vie de 3 ans dans des conditions normales)	- Atelier de TP - Laboratoire	2 à 14	24
Système de ventilation Un système de ventilation est nécessaire pour éliminer les produits chimiques et les vapeurs toxiques de l'air.	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24
Tapis anti-fatigue Les tapis anti-fatigues sont nécessaires pour réduire la fatigue des travailleurs qui passent de longues heures debout. Tapis ergonomique anti-fatigue pour bureau debout Tapis de bureau Surface stimulante avec points d'acuponcture Noir 76,2 x 63,5 x 7,6 cm.	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	24

Catégorie 4 : Matière d'œuvre et matière première

Nom et description	Type de local	Compétence (n°)	Quantité
---------------------------	----------------------	------------------------	-----------------

Lot de résistance : E12 Puissance nominale : 1/4W Tolérance : 5% Tension de service : 250V	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	640
Lot de condensateurs électrolytiques 15X1µF/50;15X2.2µF/50V;15X4.7µF/50V,4; 15X10µF/50V;155X22µF/50V;15X47µF/25V;15X100µF/25V 5X220µF/25V;5X470 µF/25V;5X1000µ F/50V	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Lot de condensateurs céramiques 21X10Pf ; 21X100Pf ;2 1X1Nf ; 21X10nF ; 21X100Nf ; 14X22Pf ; 14X47Pf ; 14X220Pf ; 14X470Pf ; 14X2.2Fp ; 14X4.7Nf ; 14X22Nf ; 14X4.7Nf ; 7X220nF	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	220
Led économiques – 5 mm –	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	Lot de 100
Lot de Diodes et redresseurs Contenu : 2 X 110B2 ; 50 X 1N4007 ; 50 X 1N4148 ;14 X 1N54084	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Lot de transistors BC547B :28 ; BC557B : 28 ; BC337 : 12 ; BC327 : 12 BC517 : 6 ; BC516 : 6 ; BD139 : 4 ; BD140 : 4	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Lot de Thyristors	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Lot de Triac	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Lot de Transformateur standard 10 VA Tension au primaire 230V/50Hz-60Hz 2 X 6V 10VA ;2 X 9V 10VA ; 2 X 12V 10VA ;2 X 15V 10VA	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	24
Régulateurs de tension fixe 2A 78S05 ; 78S09 ; 78S12	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	24
Câble d'alimentation électrique Câble d'alimentation u1000 rvfv 4g 16 mm2	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	5000ML
Câbles 2X6 mm Rouleau 100 M, 2X6 mm	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	100 m
Câble TH souple 1 X 1,5 mm²	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	5000ML
Câble TH souple 1 X 2,5 mm²	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	5000ML
Câble TH souple 1 X 4 mm²	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	5000ML
VGV 3 X 1,5 mm²	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	5000ML
VGV 3 X 2,5 mm²	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	5000ML
Contacteurs Schneider : 1P-25A, 220V2P – 25A, 220V 3P – 440V, 10A, bobine 24V	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Condensateurs de démarrage 315µF 450V	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	640
Bouton poussoir marche – arrêt	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Interrupteur SA	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120

Interrupteur DA	- Atelier de TP - Laboratoire	45, 7, 12, 13, 14	120
Interrupteur VV	- Atelier de TP - Laboratoire	45, 7, 12, 13, 14	120
Télerupteur	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Minuterie	- Atelier de TP - Laboratoire	45, 7, 12, 13, 14	120
Douilles	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Lampes	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Dominos	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Clé USB	- Atelier de TP - Laboratoire	2 à 14	120
CD/DVD Capacité : 2Go et 4Go	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	120
Disque dur externe DISQUE DUR EXTERNE SAMSUNG D3 2TB	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	50
Boîtier pour disque dur externe BOITIER POUR DISQUE DUR EXTERNE TRANSCEND 32GB	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	48
Câble USB CABLE USB 3.0	- Atelier de TP - salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	48
Résistances Chauffante 3w -40W	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Potentiomètre De 1 a 500k	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Résistance variable Ajustable	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	2500
LDR	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
CTN/CTP	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Microprocesseurs AVR, PIC16F...	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Inductances Les inductances sont des composants électroniques passifs qui stockent de l'énergie sous forme de champ magnétique. De 1 µH à Inductance traversante, 47 µH, 2A, 0.09Ω, ±15% 470 Mh 240mA Axial 3.4Ω-3.3mm 67.54mm 9.14mm 3.3 (Dia.) x Inductance axiale type 0410 – 1/2W	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120
Plaques présensibilisés Les plaques présensibilisées sont des plaques utilisées en photographie pour créer des images positives ou négatives. Elles sont recouvertes d'une couche photosensible qui réagit à la lumière pour créer une	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	120

<p>image.</p> <p>Plaque circuit imprimé epoxy présensibilisée 1 face 100 x 160mm ; époxy FR4 1.5mm ; épaisseur de cuivre :35µm ; Matériau, FR4, résine époxy renforcée par fibre. Type de plaque : cuivre photosensible</p> <p>Longueur : 160mm</p> <p>Matériau : FR4, résine époxy renforcée par fibre ...</p> <p>Largeur : 100mm</p>			
<p>Perchlorure</p> <p>Perchlorure de fer FeCl3 ou de persulfate de sodium sous forme liquide ou en granules.</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	25 litres
<p>Révélateurs</p> <p>Révéléateur pour circuits imprimés photosensibles. Livré en sachet de 1 kg.</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 7, 12, 13, 14	25 Kg
<p>Fin de course</p> <p>L'interrupteur de fin de course est un dispositif électronique qui est utilisé pour détecter la position finale d'un objet ou d'un mécanisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupteur à levier - Interrupteur à galets - Interrupteur à bouton-poussoir - Interrupteur magnétique - Interrupteur à palette - Interrupteur à ressort - Interrupteur à rouleau - Interrupteur à bascule - Interrupteur à diaphragme - Interrupteur à lame souple 	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
<p>Contacteur</p> <p>Un contacteur est un appareil électrotechnique destiné à établir ou interrompre le passage du courant, à partir d'une commande à distance, électrique ou pneumatique</p> <p>Contacteur Réf : LC1 K</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	500
<p>Disjoncteur</p> <p>Disjoncteur DNX C 1P+N 10A Réf : 6017</p> <p>Disjoncteur DNX C 1P+N 16A Réf : 6019</p> <p>Disjoncteur tétra DX-6000 300 mA 4P 100A Réf : 4 075 99</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
<p>Interrupteur différentiel</p> <p>30mA type AC DX 4P 25A Réf : 8625</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	48
<p>Blocs temporisés</p> <p>Bloc temporisé travail et repos pour contacteur LT1-D, montage frontal. Temporisation de 0,1s à 180s</p>	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
<p>Capteurs</p> <p>Les capteurs sont des dispositifs électroniques qui mesurent une quantité physique telle que la température, la pression, la lumière, le son, le mouvement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capteurs de température - Capteurs de pression - Capteurs de lumière - Capteurs de son - Capteurs de mouvement - Capteurs de proximité - Capteurs de force - Capteurs de débit - Capteurs de niveau 	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	360

<ul style="list-style-type: none"> - Capteurs de gaz - Capteurs de vibration - Capteurs de position - Capteurs de champ magnétique - Capteurs de pH - Capteurs de rayonnement - Capteurs de tension - Capteurs de courant 			
Interrupteurs SA, VV, DA, DVV	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
Prise 2P+T Apparent	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
Boîte de dérivation Une boîte de dérivation est un boîtier utilisé pour protéger les connexions électriques et les fils électriques. Caractéristiques : 160×160 apparente	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	48
Barrette (bornier de raccordement) Une barrette de raccordement, également appelée bornier de raccordement, est un dispositif utilisé pour connecter plusieurs fils électriques ensemble. TANCUDER 10 PCS Barrette de Connexion 10A Bloc à 12 Bornes Avec des Vis Blocs de Jonction 10A/16A	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	48
Ruban isolant Le ruban isolant est un type de ruban adhésif utilisé pour isoler les fils électriques et les connexions. Il est également utilisé pour réparer les câbles endommagés et pour fixer les tuyaux. Ruban Adhésif d'Aluminium - Scotch Isolant Thermique Professionnelle – 5cm x 64m	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	48
Attaches câbles SZXULI Serre Câbles, 200 Pièces Attaches de Câble 120mm/150mm	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	Lot de 100 x 25
Câble de mise à la terre Câble de terre nu 29 mm ² Câble vert/jaune (2.5mm ² H07)	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	100ml
Lots de visserie /clous Lot de 100 vis à bois, TF, acier zingué, 5 x 60 mm	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	25 paquets
Cheville Les tailles courantes incluent 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, etc.	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	1000 Paquets
Collier curling Denture extérieure Les largeurs courantes incluent 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, etc... Les longueurs courantes incluent 100 mm, 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm, etc.	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	25 Paquets
Goulotte Les tailles courantes incluent 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm, 63 mm, 75 mm, 100 mm, etc...	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	200ml
Chemin de câble perforé en acier galvanisé Toutes les dimensions standard : Les tailles courante incluent 50 mm, 75 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm etc...	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	24
Câbles Ethernet Câble Ethernet Cat6 FPT : c'est un câble Ethernet de catégorie	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	2500ml

6 qui peut prendre en charge des vitesses de transmission de données allant jusqu'à 10 Gbps.			
Câble rigide ou souple Câble U1000 3 x 1,5 Câble U1000 3 x 2,5 Câbles U1000 3 x 4	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	1500ml
Ampoule Ampoules incandescentes Ampoules halogènes Ampoules fluorescentes Ampoules LED	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
Douille A vis Baïonnettes	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	120
LED Une diode LED (Light Emitting Diode) est un composant électronique qui émet de la lumière lorsqu'un courant électrique le traverse. Les diodes LED sont utilisées dans une variété d'applications, notamment dans l'éclairage, les écrans d'affichage, les indicateurs lumineux, les télécommandes, les capteurs. Disponibles dans une variété de couleurs, notamment le rouge, le vert, le bleu, le blanc et le jaune. Elles peuvent également être utilisées pour créer des couleurs personnalisées en combinant différentes diodes LED. TYPE : Leds F5 5MM Tension directe Courant direct Intensité lumineuse Angle de faisceau Durée de vie	- Atelier de TP - Laboratoire	5, 6, 8, 7, 12, 13, 14	2500

Catégorie 5 : Matériel audiovisuel et informatique (multimédia)

Nom et description	Type de local	Compétence (n°)	Quantité
Ordinateur complet Processeur Intel Core i7, fréquence d'horloge de 2,5 GHz.	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP	2 à 14	50

16 Go de RAM Disque dur SSD de 512 Go en SSD. Carte graphique 2 Go de mémoire vidéo. Écran de 24 pouces. Connectivité : au moins 2 ports USB 3.0, d'un port HDMI, d'un port Ethernet et d'un lecteur de carte SD. Système d'exploitation : Windows 10 ou Ubuntu. Connectivité sans fil : Wi-Fi 802.11ac ; Bluetooth 4.0	- Laboratoire - Salle de conférence		
Tablettes Jeu de 24 sur support roulant	- Salle multimédia - Salle Théorique - Salle de conférence	2 à 14	72
Vidéoprojecteur 2500 lumens avec deux lampes supplémentaires et tous les raccords pour les ordinateurs alimentation de 220-1-50)	- Salle multimédia - Salle Théorique - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	06
TBI	- Salle multimédia - Salle Théorique - Salle de conférence	2 à 14	06
Ecran de projection Au mur ou mobile	- Salle multimédia - Salle Théorique - Salle de conférence	2 à 14	06
Lecteur DVD et moniteur T Avec support, TV, LCD de 100 mm	- Salle multimédia - Salle Théorique - Salle de conférence	2 à 14	06
Système de contrôle d'accès Un système de contrôle d'accès permet de limiter l'accès aux locaux et aux équipements sensibles. Kit précâblé à code et badge 1 porte YAKA. Kit clavier à code et badge autonome 1 porte secourue. Kit clavier à code autonome 1 porte secourue.	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	06
Système de Caméras de surveillance Kit caméra de surveillance extérieur intérieur filaire avec enregistrement. Les caméras de surveillance peuvent être utilisées pour surveiller les locaux et détecter les intrusions.	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	06
Système de détection d'intrusion Un système de détection d'intrusion permet de détecter les tentatives d'intrusion sur le réseau et de les signaler.	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	06
Classeur latéral A devants fixes, 4 tiroirs	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	06
Classeur de dessus de bureau En plastique, trois niveaux pour format A4	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire	2 à 14	06

	- Salle de conférence		
Micro-ordinateur portable Processeur Intel Core i7, fréquence d'horloge de 2,5 GHz. 16 Go de RAM Disque dur SSD de 256 Go. Carte graphique 2 Go de mémoire vidéo. Écran de 15 pouces avec une résolution de 1920 x 1080 pixels (Full HD) Autonomie de la batterie : au moins 6 à 8 heures Connectivité : au moins 2 ports USB 3.0, d'un port HDMI, d'un port Ethernet et d'un lecteur de carte SD. Système d'exploitation : Windows 10 ou Ubuntu. Connectivité sans fil : Wi-Fi 802.11ac ; Bluetooth 4.0 Poids et portabilité : 1,5 à 2,5 kg pour une portabilité facile.)	- Salle multimédia - Salle Théorique - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	25
Systèmes d'exploitation Systèmes d'exploitation les plus répandus : Windows (pour les PC), Mac OS (pour les ordinateurs d'Apple), Linux (pour les PC et les serveurs) Unix (pour les serveurs). Android (pour les smartphones) iOS (pour les smartphones d'Apple) Symbian (pour les smartphones) Windows Phone (pour les smartphones)	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte
Suites bureautiques (Freemium) Zoho Workplace La suite bureautique dans le cloud de Zoho. ONLYOFFICE Docs Une suite bureautique en ligne collaborative et sécurisée. Google Workspace La plateforme collaborative de Google: Docs, Sheets, Slides, Gmail, Drive, Meet... Canva Un outil de conception graphique en ligne et facile à utiliser qui intègre une fonction Suite bureautique.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	En ligne et entièrement gratuit
Suites bureautiques (Gratuit) LibreOffice Une suite bureautique gratuite et open source. Apache OpenOffice Une suite bureautique gratuite et open source FreeOffice Une suite bureautique gratuite sur Windows, Mac et Linux.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte gratuite
Suites bureautiques (Payant) Microsoft 365 La suite bureautique de Microsoft. WPS Office	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle

Une suite bureautique complète et cross-plateforme			
Connexion internet Pour accès internet au niveau de la structure (live box)	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	01
Photocopieur/scanneur Pour multiplication des documents. Canon IR 2025.	- Salle multimédia - Laboratoire	2 à 14	02
Kit haut-parleurs amplifiés Kit enceintes amplifiées 20 à 200 pers	- Salle multimédia - Salle Théorique - Atelier de TP - Laboratoire - Salle de conférence	2 à 14	06
Réseau Ethernet Système pour 25 machines et tous les appareils informatiques et bureautiques en réseau	Salle Théorique et bureau formateur	2 à 14	01
Certificats SSL Les certificats SSL permettent de sécuriser les connexions HTTPS en cryptant les données échangées entre le navigateur et le serveur.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	01
Compilateur (Environnement de développement intégré) Un compilateur est un logiciel qui traduit le code source écrit dans un langage de programmation en code binaire exécutable par un ordinateur. Il est souvent utilisé dans le processus de développement de logiciels pour transformer le code source en un format compréhensible par la machine. (Micro C, Visual Basic, flow code, PIC Basic, Arduino, LabVIEW, Automgen, ...)	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Éditeur de liens Un éditeur de liens (linker en anglais) est un logiciel qui relie différents fichiers objets générés par un compilateur pour créer un programme exécutable. Le processus de compilation d'un programme génère souvent plusieurs fichiers objets qui contiennent du code binaire et des informations de symboles. L'éditeur de liens combine ces fichiers objets en un seul fichier exécutable qui peut être exécuté sur une machine cible.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Packet Tracer Un simulateur de réseau développé par Cisco pour la formation en réseaux informatiques.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Wireshark Outil de capture et d'analyse de paquets réseau	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
GNS3	- Salle multimédia	2, 3, 4, 8, 9,	Licence

Emulateur de réseau open-source qui permet de simuler des réseaux complexes.	- Atelier de TP - Laboratoire	10, 11, 12, 13, 14	multiposte annuelle
NetSim Simulateur de réseau qui permet de créer des topologies de réseau et de tester des configurations.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
SolarWinds Network La plate-forme <i>SolarWinds</i> unifiée de surveillance, d'observabilité et de gestion des services est unique dans le secteur.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Performance Monitor Outil de surveillance de réseau qui permet de surveiller les performances du réseau en temps réel.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Nagios Outil de surveillance de réseau open-source qui permet de surveiller les équipements réseau et les services.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
PingPlotter Outil de diagnostic de réseau qui permet de tracer la route des paquets et de détecter les problèmes de latence.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Nmap Scanner de port open-source qui permet de détecter les équipements réseau et les services.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
PuTTY Client SSH et Telnet open-source qui permet de se connecter à des équipements réseau à distance.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Cisco IOS Système d'exploitation de réseau développé par Cisco pour ses équipements réseau. Cisco aide les entreprises à connecter et surveiller des dispositifs, à sécuriser et automatiser les opérations, et à compiler et gérer des données.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Logiciels de CAO Logiciel AutoCAD de la société Autodesk. AutoCAD est l'un des logiciels de CAO les plus populaires et les plus utilisés dans le monde entier. Il est connu pour sa facilité d'utilisation, sa polyvalence et sa capacité à créer des dessins 2D et 3D de haute qualité.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Logiciels de supervision (IHM) Logiciel de supervision PRTG Network Monitor. Ce logiciel est très populaire dans l'industrie et est utilisé par de nombreuses entreprises pour surveiller leur réseau informatique.	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle
Logiciels de supervision (SCADA) Ignition SCADA : Ce logiciel est connu pour sa facilité d'utilisation et sa flexibilité. Il est compatible avec de nombreux protocoles de communication et offre une grande variété de	- Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Licence multiposte annuelle

fonctionnalités pour la surveillance et le contrôle des processus industriels.			
<p>Simulateurs des processus industriels "Siemens PLM Software Tecnomatix Plant Simulation", est l'un des meilleurs sur le marché. Il est utilisé par de nombreuses entreprises pour simuler des processus industriels complexes et pour former des techniciens en informatique industrielle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire 	<p>2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>Licence multiposte annuelle</p>
<p>Logiciels de gestion de réseau Les logiciels de gestion de réseau sont des applications informatiques qui permettent de surveiller, de gérer et de contrôler les périphériques et les connexions réseau. Ils sont souvent utilisés dans les réseaux d'entreprise, les centres de données et les réseaux domestiques pour garantir que le réseau fonctionne de manière optimale.</p> <p>Logiciels de gestion de réseau courants : Nagios : c'est un logiciel de gestion de réseau open source qui permet de surveiller les périphériques réseau, les applications, les services, etc. et de générer des alertes en cas de problème. PRTG Network Monitor : c'est un logiciel de gestion de réseau qui permet de surveiller les périphériques réseau, les connexions, les applications, les services, etc. et de générer des rapports détaillés sur les performances du réseau. SolarWinds Network Performance Monitor : c'est un logiciel de gestion de réseau qui permet de surveiller les périphériques réseau, les connexions, les applications, les services, etc. et de générer des alertes en cas de problème. Zabbix : c'est un logiciel de gestion de réseau open source qui permet de surveiller les périphériques réseau, les applications, les services, etc. et de générer des alertes en cas de problème. ManageEngine OpManager : c'est un logiciel de gestion de réseau qui permet de surveiller les périphériques réseau, les connexions, les applications, les services, etc. et de générer des alertes en cas de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire 	<p>2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>Licence multiposte annuelle</p>
<p>Pare-feu logiciel Un pare-feu est un dispositif de sécurité informatique qui permet de contrôler le trafic de données entre un réseau privé et un réseau public, comme Internet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire 	<p>2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>Licence multiposte annuelle</p>
<p>VPN Un VPN (Virtual Private Network) permet de sécuriser les connexions à distance en créant un tunnel crypté entre l'utilisateur et le réseau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire 	<p>2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>Licence multiposte annuelle</p>

<p>Antivirus Un antivirus est un logiciel qui permet de détecter et de supprimer les virus et autres logiciels malveillants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire 	<p>2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>Licence multiposte annuelle</p>
<p>Logiciel de conception de circuits Un logiciel de conception de circuits est un outil informatique utilisé pour concevoir et simuler des circuits électroniques. Il est souvent utilisé dans les laboratoires de recherche, les centres de développement et les industries pour concevoir et tester des circuits électroniques avant de les fabriquer.</p> <p>Logiciels de conception de circuits électroniques :</p> <p>Altium Designer : un logiciel de conception de circuits électroniques populaire utilisé pour la conception de circuits imprimés, la simulation de circuits et la gestion de projet.</p> <p>Eagle PCB Design : un logiciel de conception de circuits électroniques facile à utiliser pour la conception de circuits imprimés, la simulation de circuits et la création de schémas.</p> <p>KiCAD : un logiciel de conception de circuits électroniques open-source pour la conception de circuits imprimés, la création de schémas et la simulation de circuits.</p> <p>Proteus : un logiciel de conception de circuits électroniques utilisé pour la simulation de circuits, la conception de circuits imprimés et la création de schémas.</p> <p>Circuit Maker : un logiciel de conception de circuits électroniques gratuit pour la conception de circuits imprimés, la création de schémas et la simulation de circuits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salle multimédia - Atelier de TP - Laboratoire 	<p>2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>	<p>Licence multiposte annuelle</p>

CONCLUSION

L'élaboration du logigramme de la formation a permis de présenter les contraintes d'antériorité qui apparaissent entre les différents modules. Mais cette information doit être contextualisée au sein des équipes pédagogiques et complétée par le chronogramme de la formation. Quant au guide d'organisation matérielle, il constitue un vivier d'informations précieuses pour l'équipement des différents espaces d'apprentissage.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR, Norme (2013). *Langage de spécification GRAFCET pour diagrammes fonctionnels en séquence*. In: NF EN. 2013. Vol. 60848.

AFNOR, Norme (2018). *Terminologie de la maintenance*. In: NF EN. 2018 Vol. 13306.

ANDERSON, G. D., (2021). *Industrial Network Basics: Practical Guides for the Industrial Technician: Book 3*. Gary D. Anderson.

BLEUX, J.-M. et FANCHON, J.-L., (1996). *Génie Mécanique : automatismes industriels*. Paris : Nathan. Étapes Références, 98. ISBN 978-2-09-177737-5.

BOULANGER, J. L. (2011). *Sécurisation des architectures industrielles*. Lavoisier.

BOULANGER, J. L. (2015). *Techniques de sécurisation des applications à base de logiciel*. ISTE Group.

BOULANGER, J. L. (2018). *Applications logicielles certifiables 3: Cycle descendant*. ISTE Group.

BOULANGER, J. L. (2021). *Sécurisation des systèmes mécatroniques-Contexte et architecture matérielle*.

BOULANGER, J. L. (Ed.). (2013). *Formal methods: industrial use from model to the code*. John Wiley & Sons.

BOULANGER, J. L., (2011). *Informatique industrielle : Conception et maintenance de systèmes*. Dunod.

BOULANGER, J. L., (2016). *Systèmes d'information industriels : Conception, déploiement et maintenance*. Dunod.

BOURGEOIS, R. (Éd.), (1997). *Électrotechnique, automatique et informatique industrielle* (Nouv. éd.). Foucher.

CAMEROUN, Gouvernement du, (2009). Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi. In : *Éducation et formation professionnelle*. 2009.

CHARPENTIER, J.P., FOURNIER, J.L., (2014). Maintenance des systèmes automatisés : Tome 1, Bac Pro, BTS, DUT. Educavivre.

CISCO SYSTEMS INC., (2014). *Industrial Network Troubleshooting Guide*. Cisco Press.

CORRIOU, J.P., (2011). *Automatique industrielle : En 20 fiches*. Dunod.

COTE, S., & GAGNE, C. (2009). LES GUIDES MÉTHODOLOGIQUES D'APPUI À LA MISE EN ŒUVRE DE L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES EN FORMATION PROFESSIONNELLE : *Présentation générale des guides méthodologiques*. OIF. Québec: MELS.

De la Francophonie, O. I. (2007). Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'approche par compétences en formation professionnelle. *Guides-Conception et production d'un guide d'évaluation*.

GUEGAN Dominique, (2014). *Automatique - Contrôle et régulation des processus industriels*. Educavivre.

IEC-International Electrotechnical Commission. (2000). *Langue de spécification GRAFCET pour diagrammes fonctionnels en séquence*.

KNAPP, E. D. et LANGILL J. T., (2011). *Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems*. Syngress.

MORAIS, A., & VISSER, W., (1987). Programmation d'automates industriels : Adaptation par des débutants d'une méthode de spécification de procédures automatisées. *Psychologie française*, 32, 253-259.

MORENO, S et PEULOT, E, (2002). *Le GRAFCET : conception, implantation dans les automates programmables industriels*. Paris : Casteilla. ISBN 978-2-7135-2371-7.

MORIN, Jean-Claude, GAUDEAU, Sylvie et HOURAJI, Hassan, (2011). *Maintenance des équipements industriels Bac Pro. Tome 2 : du diagnostic à l'action de maintenance*. Paris : Hachette. ISBN 978-2-01-181417-3.

RINALDI, J. S., (2004). *Industrial Ethernet: A Pocket Guide*. International Society of Automation.

Standard, I. (2012). International Organization for Standardization. *ISO-12191. Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques et schémas de circuit — Partie 1 : Symboles graphiques en emploi conventionnel et informatisé*. Geneva : ISO.

Standard, I. (2012). International Organization for Standardization. *ISO-12192. Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques et schémas de circuit — Partie 2 : Schémas de circuit*. Geneva : ISO.

Standard, I. (2016). International Organization for Standardization. *ISO-12191. Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques et schémas de circuit — Partie 3 : Empilement de modules et symboles associés dans les schémas de circuits*. Geneva : ISO.

ZURAWSKI RICHARD, (2005). *Industrial Communication Technology Handbook*. CRC Press