

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

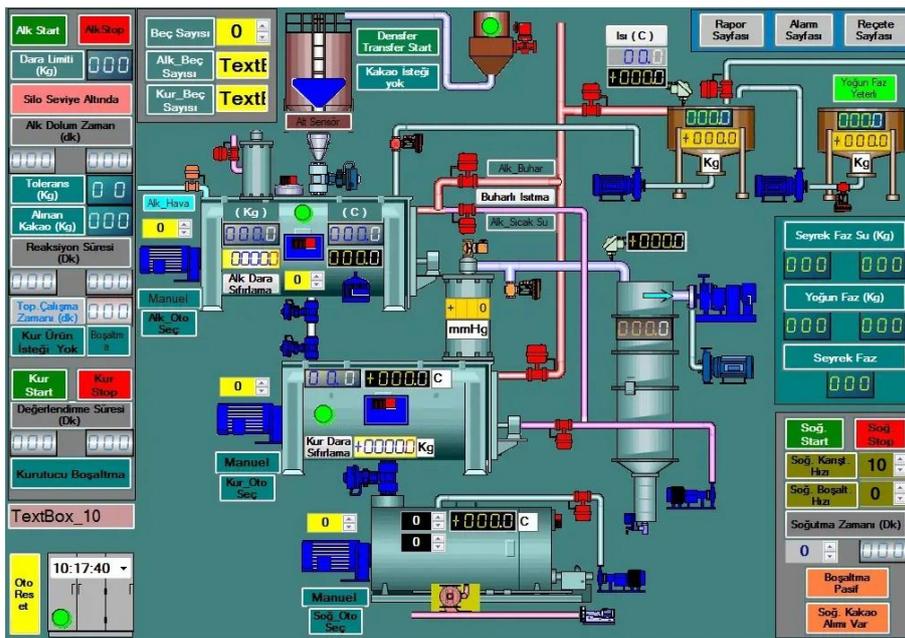
SECONDARY EDUCATION AND SKILLS  
DEVELOPMENT PROJECT

PROJECT COORDINATION UNIT

TECHNICAL COORDINATION OF  
COMPONENT II-MINESEC

# GUIDE D'ÉVALUATION ET DE CERTIFICATION

## SPECIALITE : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE



NIVEAU : TECHNICIEN

Douala, Novembre 2023

## AVANT PROPOS

Le curriculum de la spécialité Informatique industrielle 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 (INFO IND).

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'évaluation et de certification**. 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
TABLEAU DE SPECIFICATIONS – FICHE D’EVALUATION CERTIFICATIVE - DESCRIPTION DE L’EPREUVE .....	8
COMPETENCES PARTICULIERES .....	8
COMPETENCES GENERALES .....	27
CONCLUSION.....	56
BIBLIOGRAPHIE.....	57

## **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

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

## **INTRODUCTION**

Le référentiel d'évaluation et de certification présente l'ensemble des actions à entreprendre pour assurer d'une part l'évaluation des acquis des apprenants pendant la formation et d'autre part, les performances des apprenants dans la perspective de la certification.

Le référentiel de formation apparaît sous forme des tableaux donc le premier, appelé tableau de spécification. Celui-ci présente par compétence la stratégie d'évaluation (produit ou processus), les critères d'évaluations et la pondération pour un total de 100%.

Le deuxième tableau, appelé fiche d'évaluation certificative revient sur les aspects tels que : les indicateurs, les critères d'évaluation puis précise les éléments d'observation, la décision de validation des indicateurs et le résultat énoncé en termes d'échec ou de réussite.

En dehors du seuil de réussite situé à 85%, la fiche d'évaluation certificative indique les remarques spécifiques à prendre en compte pendant l'évaluation, la règle de verdict qui est un critère éliminatoire. A la suite de ce tableau, on énonce enfin la description de l'épreuve, avec sa durée, son type (théorique ou pratique) et toutes autres informations nécessaires au déroulement harmonieux de l'épreuve en question.

**TABLEAU DE SPECIFICATIONS – FICHE D’EVALUATION CERTIFICATIVE -  
DESCRIPTION DE L’EPREUVE**

**COMPETENCES PARTICULIERES**

**TABLEAU DE SPECIFICATIONS**

**Compétence N° 06 : Exécuter des travaux d’intégration des composantes logicielles des systèmes**

**Type : Compétence particulière**

<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d’évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d’évaluation</b>	<b>Pondération</b>
1- Simuler un Système Automatisé de Production (SAP)	Produit	Simulation du fonctionnement d’un SAP par un logiciel dédié	Edition et paramétrage corrects de l’application utilisée	15
			Exécution correcte de l’application utilisée	10
			Simulation correcte du bon fonctionnement du SAP	15
2- Configurer les ports d’entrées et de sorties du module pilote	Produit	Configuration des ports d’entrées et de sorties du module pilote	Exécution correcte de la configuration du port choisi	5
			Fonctionnement exact après configuration selon le cahier de charges	10
3- Conduire un système automatisé	Produit	Conduite d’un système automatisé de production commandé par un API	Exécution correcte du programme	5
			Fonctionnement exact du système automatisé selon le cahier de charges.	10
		Conduite d’un système automatisé de production commandé par une carte d’acquisition	Exécution correcte du programme selon le cahier de charges	5
			Fonctionnement exact du système automatisé selon le cahier de charges	10
		Conduite d’un système automatisé de production commandé par ordinateur	Exécution correcte du programme selon le cahier de charges	5
			Fonctionnement exact du système automatisé selon le cahier de charges	10

**Seuil de réussite : 85%**

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité**

## FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 06 : Exécuter des travaux d'intégration des composantes logicielles des systèmes**

**Type : Compétence particulière**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Simulation du fonctionnement d'un SAP par un logiciel dédié	Edition correcte de l'application utilisée	Projet créé conforme à l'application selon le cahier de charges ;			15	
		Cible correctement identifiée				
		Dessin de l'application conforme au cahier de charge				
	Exécution correcte de l'application utilisée	Compilation sans message d'erreur de l'application			10	
		Sauvegarde correcte de l'application sur un support de stockage ;				
	Simulation correcte du bon fonctionnement du SAP	Respect du cahier de charge			15	
Action prévue par le cahier de charges réalisée						
Configuration des ports d'entrées et de sorties du module pilote	Exécution correcte de la configuration	Identification correcte des ports ;			5	
		Compilation sans message d'erreur de la configuration				
	Fonctionnement exact après configuration	Respect du cahier de charge			10	
		Action prévue par le cahier de charges, réalisée				
Conduite d'un système automatisé de production commandé par un API	Exécution correcte du programme	Cible correctement identifiée			05	
		Compilation sans message d'erreur du programme				
	Fonctionnement exact du système automatisé	Respect du cahier de charge			10	
		Action prévue par le cahier de charges, réalisée				
Conduite d'un système automatisé de production commandé par une carte d'acquisition	Exécution correcte du programme	Cible correctement identifiée			05	
		Compilation sans message d'erreur du programme				
	Fonctionnement exact du système automatisé	Respect du cahier de charge			10	
		Action prévue réalisée				
Conduite d'un	Exécution correcte du	Cible correctement			05	

système automatisé de production commandé par ordinateur	programme	identifiée				
		Compilation sans message d'erreur du programme				
	Fonctionnement exact du système automatisé	Respect du cahier de charge			15	
		Action prévue par le cahier de charges réalisée				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<p><b>Remarques :</b> - le critère d'évaluation « Edition correcte de l'application utilisée » sera considéré comme non validé si la cible n'est pas correctement identifiée et si le dessin de l'application n'est pas conforme au cahier de charge.</p> <p>- le critère d'évaluation « Exécution correcte de l'application utilisée » sera considéré comme validé si la compilation de l'application est sans message d'erreur de l'application.</p> <p>- les critères d'évaluation « simulation correcte du bon fonctionnement du SAP » et « Fonctionnement exact ... » seront considérés comme validés si l'action prévue est réalisée. Le cas échéant, le montage devrait pouvoir mettre en évidence une interaction entre le programme et un système physique à travers un port.</p>						

<b>DESCRIPTION DE L'EPREUVE</b>
<b>Spécialité :</b> Informatique Industrielle
<b>Compétence :</b> Exécuter des travaux d'intégration des composantes logicielles des systèmes
<p><b>Renseignements généraux :</b> <i>L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à exécuter des travaux d'intégration des composantes logiciels des systèmes. Cette épreuve de type pratique comportera une première partie, permettant au candidat de préparer les protocoles et les matériels de mise en œuvre et une seconde partie destinée à réaliser la simulation du fonctionnement d'un système automatisé, la configuration des ports d'entrées et sorties du module pilote et de conduire un système automatisé de production. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.</i></p> <p><i>L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.</i></p>
<p><b>Déroulement de l'épreuve :</b> <i>Les deux parties vont se dérouler comme suit :</i></p> <p><i>Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour préparer les moyens de réalisation du travail.</i></p> <p><i>Une deuxième partie va concerner l'aptitude des candidats à réaliser la simulation du fonctionnement d'un système automatisé et d'exécuter un programme en fonction de la cible donnée.</i></p>
<b>Matériel nécessaire :</b> <i>sources d'énergie, API, carte d'acquisition, ordinateur, logiciel de simulation dédié, programme à exécuter, etc...</i>
<b>Consignes particulières :</b> <i>l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles du travail exigé.</i>

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 08 : Exécuter des travaux d'intégration des composantes matérielles des systèmes**

**Type : Compétence particulière**

Eléments de compétences	Stratégie d'évaluation	Indicateurs	Critères d'évaluation	Pondération
1- Câbler les composants de la chaîne d'action	Produit	Interconnexion des éléments de la chaîne d'action	Exécution correcte des connexions	10
			Fonctionnement exact du montage selon le cahier de charges	15
2- Câbler les composants de la chaîne d'acquisition	Produit	Interconnexion des éléments de la chaîne d'acquisition	Exécution correcte des connexions	5
			Fonctionnement exact du montage selon le cahier de charges	10
3- Câbler composants de la chaîne de sécurité	Produit	Interconnexion des éléments de la chaîne de sécurité	Exécution correcte des connexions	5
			Fonctionnement exact du montage selon le cahier de charges	10
4- Câbler les composants de la chaîne de dialogue	Produit	Interconnexion des éléments de la chaîne de dialogue	Exécution correcte des connexions	5
			Fonctionnement exact du montage selon le cahier de charges	10
5- Câbler les composants de la chaîne d'alimentation	Produit	Interconnexion des éléments de la chaîne d'alimentation	Exécution correcte des connexions	10
			Fonctionnement exact du montage selon le cahier de charges	15

**Seuil de réussite : 85%**

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité**

## FICHE D'ÉVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 08 : Exécuter des travaux d'intégration des composantes matérielles des systèmes**

**Type : Compétence particulière**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Interconnexion des éléments de la chaîne d'action	Exécution correcte des connexions	Disposition esthétique des éléments			<b>10</b>	
		Absence des fuites				
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
	Fonctionnement exact du montage	Respect du cahier de charge			<b>15</b>	
		Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				
Interconnexion des éléments de la chaîne d'acquisition	Exécution correcte des connexions	Disposition esthétique des éléments			<b>5</b>	
		Absence des fuites				
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
	Fonctionnement exact du montage	Respect du cahier de charge			<b>10</b>	
		Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				
Interconnexion des éléments de la chaîne de sécurité	Exécution correcte des connexions	Disposition esthétique des éléments			<b>5</b>	
		Absence des fuites				
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
	Fonctionnement exact du montage	Respect du cahier de charge			<b>10</b>	
		Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				
Interconnexion des éléments de la chaîne de dialogue	Exécution correcte des connexions	Disposition esthétique des éléments			<b>5</b>	
		Absence des fuites				
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
	Fonctionnement exact du montage	Respect du cahier de charge			<b>10</b>	
		Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				
Interconnexion des éléments de la chaîne d'alimentation	Exécution correcte des connexions	Disposition esthétique des éléments			<b>10</b>	
		Absence des fuites				
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
	Fonctionnement exact du montage	Respect du cahier de charge			<b>15</b>	
		Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.**

**SCORE :**

**100**

**Seuil de réussite : 85%**

**DECISION :**

**Remarques :** - le critère d'évaluation « exécution correcte des connexions » sera considéré comme non validé s'il y a présence d'une fuite ou d'un faux contact.  
- le critère d'évaluation « Fonctionnement exact du montage » sera considéré comme validé si les actions décrites dans le cahier de charge sont réalisées.

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Exécuter des travaux d'intégration des composantes matérielles des systèmes

**Renseignements généraux :** *L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à exécuter des travaux d'intégration des composantes matérielles des systèmes automatisés. Cette épreuve de type pratique comportera une première partie, permettant au candidat de préparer les protocoles et les matériels de mise en œuvre et une seconde partie destinée à réaliser le câblage d'un système automatisé intégrant les composants de la chaîne d'action, de la chaîne d'acquisition, de la chaîne de sécurité, de la chaîne de dialogue et de la chaîne d'alimentation. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.*

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** *Les deux parties vont se dérouler comme suit :*

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour préparer les protocoles et les matériels de réalisation du câblage.*

*Une deuxième partie va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à réaliser l'interconnexion physique et par simulation entre les composants des différentes chaînes.*

**Matériel nécessaire :** *Composants et connectiques des chaînes d'action, acquisition, sécurité, dialogue et alimentation, sources d'énergie, ordinateur, logiciel de simulation dédié, etc...*

**Consignes particulières :** *l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et les matériels du câblage exigé.*

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 10 : Exécuter des opérations d'implantation d'un progiciel**

**Type : Compétence particulière**

Eléments de compétences	Stratégie d'évaluation	Indicateurs	Critères d'évaluation	Pondération
1- Installer un progiciel	Produit	Installation d'un progiciel	Analyse correcte des besoins	5
			Vérification correcte des exigences	5
			Compatibilité correcte avec les autres logiciels installés	5
			Installation correcte du progiciel	10
2- Exécuter un progiciel	Produit	Exécution d'un progiciel	Fonctionnement correct des différents modules selon le cahier de charges ;	10
			Performances correctes du progiciel	10
			Exécution correcte du cahier de charges par le progiciel	15
			Protection correcte des installations	10
			Environnement sécurisé du système informatique	5
3- Mettre en œuvre des améliorations et/ou des modifications	Produit	Pratiques d'améliorations et/ou modifications sur un progiciel	Paramétrage correct du système	10
			Fonctionnement correct prenant en compte les améliorations	15

**Seuil de réussite : 85%**

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité**

## FICHE D'ÉVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 10 : Exécuter des opérations d'implantation d'un progiciel**

**Type : Compétence particulière**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

Indicateurs	Critères d'évaluation	Éléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Installation d'un progiciel	Analyse correcte des besoins	Couverture parfaite du cahier de charges par le progiciel choisi			5	
		Taille faible du progiciel choisi				
	Vérification correcte des exigences.	Adaptabilité à la taille du système			5	
		Bonne ergonomie du progiciel				
	Compatibilité correcte avec les autres logiciels	Bonne compatibilité entre logiciels			5	
		Configuration minimale faible				
Installation correcte du progiciel	Respect du cahier de charge			10		
	Actions décrites dans le cahier de charge réalisées					
Exécution d'un progiciel	Fonctionnement correct des différents modules	Test individuel correct de chaque fonction disponible			10	
		Fonctionnement cohérent du système				
	Performances correctes du progiciel	Temps de traitement jugé faible			5	
		Bons résultats au Benchmarking			10	
	Exécution correcte du progiciel	Convivialité du progiciel			10	
		Bonne navigation dans le progiciel				
	Protection correcte des installations	Protection acceptable contre les intempéries			10	
		Bonne sécurité des personnes et des biens lors de l'exécution				
	Environnement sécurisé du système	Propreté des lieux			5	
		Disposition sécurisée des éléments du système				
Pratiques d'améliorations et/ou modifications sur un progiciel	Paramétrage correct du système	Réglages correctement effectués			10	
		Performances attendues atteintes				
		Bons paramétrages et respect des procédures prédéfinies				
	Fonctionnement correct prenant en compte les améliorations	Limitation des risques			15	
Bonne mise en œuvre des améliorations.						

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.**

**SCORE :**

**100**

**Seuil de réussite : 85%**

**DECISION :**

**Remarques : - Excepté le critère d'évaluation « Performances correctes du progiciel », Les autres critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Le critère d'évaluation « Paramétrage correct du système » est validé si deux de ses éléments observables sont validés.**

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Exécuter des opérations d'implantation d'un progiciel

**Renseignements généraux :** *L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à exécuter des opérations d'implantation d'un progiciel. Cette épreuve de type pratique comportera deux parties une première partie, permettra au candidat de préparer les moyens de son intervention à partir de l'exploitation des schémas ou du descriptif du cahier de charge. Une seconde partie destinée à installer ou faire exécuter le fonctionnement d'un progiciel dans un système informatique industriel donné. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.*

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** *Les deux parties vont se dérouler comme suit :*

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour préparer les protocoles et les matériels de réalisation des opérations d'implantation d'un progiciel.*

*Une deuxième partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à utiliser les progiciels pour l'exécution du fonctionnement d'un progiciel dans un système informatique industriel donné.*

**Matériel nécessaire :** *Progiciel dédiés, API, carte à microprocesseur ou microcontrôleur, Composants et connectiques, jeux de pince et tournevis, sources d'énergie, ordinateur, logiciel de simulation dédié, etc....*

**Consignes particulières :** *L'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et apprêter les matériels exigés.*

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 12 : Réaliser des travaux de maintenance corrective sur des systèmes informatiques Industriels**

**Type : Compétence particulière**

Eléments de compétences	Stratégie d'évaluation	Indicateurs	Critères d'évaluation	Pondération
1- Exécuter un diagnostic	Produit	Diagnostic d'une panne	Exploitation correcte des documents de gestion des interventions	05
			Mise en évidence d'une méthode dans la recherche d'anomalies	5
			Identification correcte des comportements pathologiques du matériel	5
			Exécution correcte du diagnostic	15
			Evaluation correcte des risques liés à l'intervention	05
2- Réaliser des réparations, des dépannages	Produit	Interventions correctives sur les systèmes de l'informatique industriel	Renseignement correct du bon de commande	05
			Choix judicieux des outillages et matériels nécessaires	05
			Exécution correcte de l'intervention	15
			Réglages et essais nécessaires correctement réalisés	10
3- Communiquer au sein d'une entreprise, avec les utilisateurs et les clients	Produit	Pratique de la communication	Documents pour rendre compte (rapports, compte-rendu) correctement renseignés	10
			Historique correctement renseigné	10
			Choix judicieux des canaux de communication	10

**Seuil de réussite : 85%**

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité**

## FICHE D'ÉVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 12 : Réaliser des travaux de maintenance corrective sur des systèmes informatiques Industriels**

**Type : Compétence particulière**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Diagnostic d'une panne	Exploitation correcte des documents de gestion des interventions	Documents d'exploitation et de maintenance correctement choisis			<b>05</b>	
		Informations collectées pertinentes				
	Identification correcte des comportements pathologiques du matériel	Processus qui a conduit à la défaillance correctement identifiée			<b>10</b>	
		Mécanisme de défaillance correctement identifié				
		Causes de défaillance correctement identifiées				
		Mode de défaillance correctement identifié				
	Exécution correcte du diagnostic	Hypothèses de pannes pertinentes			<b>15</b>	
		Points de test et de contrôle correctement choisis et localisés				
		Appareils de mesure et de contrôle correctement mis en œuvre				
		Résultats correctement interprétés				
	Evaluation correcte des risques liés à l'intervention	Phénomènes dangereux et situations dangereuses liés au bien, à son environnement et à l'activité correctement identifiés durant l'intervention			<b>05</b>	
		Mesures de prévention adaptées aux situations dangereuses correctement identifiées durant l'intervention ;				
Mesures de prévention correctement choisies durant l'intervention						
Interventions correctives sur les circuits électroniques et électrotechniques, le réseau informatique industriel et l'implantation logicielle et	Renseignement correct du bon de commande	Données utilisées pertinentes			<b>05</b>	
		Informations décrites dans le bon de commande réalistes et utilisables				
	Choix judicieux des outillages et matériels nécessaires	Liste exhaustive de l'outillage et du matériel nécessaires			<b>05</b>	
		Outillage et matériel correspondant au travail à réaliser				
	Exécution correcte de l'intervention	Respect des procédures de mise hors service de l'équipement			<b>15</b>	
		Respect des procédures de remise				

progicielle		en service de l'équipement					
		Démontage sans détérioration de l'équipement					
		Remontage sans détérioration de l'équipement					
		Réparation réalisée conforme aux exigences de fonctionnement de l'équipement					
	Réglages et essais nécessaires correctement réalisés	Fonctionnement conforme aux normes requises			<b>10</b>		
		Rendement satisfaisant du composant/équipement réparé					
Réglages et essais réalisé dans le respect des procédures							
Pratique de la communication	Documents pour rendre comptes correctement renseignés	Informations disponibles sur le compte rendu, conformes au travail effectué			<b>10</b>		
		Informations proposées pertinentes et utilisables par d'autres techniciens					
		Ecart entre le travail réalisé et le travail demandé décrit et argumenté					
	Historique correctement renseigné	Informations sur l'historique conformes au travail effectué			<b>10</b>		
		Informations proposées pertinentes et utilisables					
		Eléments nécessaires à la mise à jour de la documentation technique exhaustifs					
	Choix judicieux des canaux de communication	Canaux de communications professionnels correctement choisis			<b>10</b>		
		Identification correcte des parties prenantes					
		Utilisation efficace des canaux communication retenus					
	<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
	<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
	<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>							
<b>Remarques : le critère d'évaluation est considéré comme validé si un élément d'observation sur deux ou un sur trois ou deux éléments d'observation sur quatre ou deux sur cinq sont justes.</b>							

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Réaliser des travaux de maintenance corrective sur des systèmes informatiques Industriels

**Renseignements généraux :** *L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à Réaliser des travaux de maintenance corrective sur des systèmes informatiques Industriels. Cette épreuve de type pratique comportera une première partie, permettant au candidat de préparer les protocoles et les matériels de mise en œuvre, une seconde partie destinée à réaliser des interventions correctives sur les circuits électroniques et électrotechniques, le réseau informatique industriel et l'implantation logicielle et progicielle, une troisième partie qui servira au candidat de rendre compte de son intervention. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.*

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** *Les trois parties vont se dérouler comme suit :*

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour préparer les protocoles et les matériels de réalisation de la maintenance corrective.*

*Une deuxième partie va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à réaliser la maintenance corrective sur les circuits électroniques et électrotechniques, le réseau informatique industriel et l'implantation logicielle et progicielle.*

*Une troisième partie qui a trait à la rédaction du compte rendu d'intervention réalisée par le candidat.*

**Matériel nécessaire :** *Composants et connectiques des circuits électroniques et électrotechniques, du réseau informatique industriel et des logicielles et progicielles, sources d'énergie, ordinateur, etc...*

**Consignes particulières :** *l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et les matériels du maintenance corrective exigé.*

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 13 : Réaliser des travaux de maintenance préventive sur des systèmes informatiques Industriels**

**Type : Compétence particulière**

<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d'évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Pondération</b>
1- Vérifier la conformité d'une installation	Produit	Détection des signes d'anomalies	Exécution correcte de la consignation et de la déconsignation d'une installation ;	10
			Installation, raccordement et mise en œuvre corrects de l'appareillage spécifique nécessaire ;	05
			Signes d'anomalies détectés et bien identifiés	10
			Données bien lues et dérives détectées	10
2- Proposer des améliorations et/ou des modifications	Produit	Amélioration ou modification d'une installation informatique	Choix judicieux des outillages et matériels nécessaires	05
			Exécution correcte de l'intervention	15
			Performances attendues atteintes	10
			Réglages et essais nécessaires correctement réalisés ;	10
3- Elaborer un plan de maintenance préventive	Produit	Plan de Maintenance Préventif	Paramètres et points à surveiller correctement identifiés	10
			Plan de Maintenance Préventif correctement complété	15

**Seuil de réussite : 85%**

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité**

**Compétence N° 13 : Réaliser des travaux de maintenance préventive sur des systèmes informatiques Industriels**

**Type : Compétence particulière**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Eléments d'observation</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Pondération</b>	<b>Résultat</b>	
Détection des signes d'anomalies	Exécution correcte de la consignation et de la déconsignation	Consignation correcte			<b>10</b>		
		Déconsignation correcte					
	Installation, raccordement et mise en œuvre corrects de l'appareillage spécifique	Points de test et de contrôle correctement choisis et localisés			<b>05</b>		
		Appareils de mesure et de contrôle correctement mis en œuvre					
	Signes d'anomalies détectés	Pertinences des hypothèses de pannes			<b>10</b>		
		Démarche méthodologique dans le diagnostic des pannes					
		Chronologie des tests adaptée en fonction des résultats des contrôles précédents					
	Données lues et dérivées détectées		Exhaustivité des données détectées				
			Respect des procédures de lecture des données				<b>10</b>
			Exactitude des mesures prises				
Conformité de mesures prises							
Amélioration ou modification d'une installation informatique	Choix judicieux des outillages et matériels nécessaires	Résultats correctement interprétés			<b>05</b>		
		Liste exhaustive de l'outillage et du matériel nécessaires ; Outillage et matériel adaptés au travail à réaliser					
	Exécution correcte de l'intervention		Respect des procédures de mise hors service de l'équipement			<b>15</b>	
			Respect des procédures de remise en service de l'équipement				
			Composants assemblés et montés dans le respect des procédures et des notices techniques				
			Intervention réalisée sans aucune détérioration				
	Performances attendues atteintes		Paramétrages corrects			<b>10</b>	
			Conformité (Cohérence) des mesures prises				
			Amélioration perceptible des performances				
			Installation prête pour la mise en service				

	Réglages et essais nécessaires correctement réalisés	Fonctionnement conforme aux normes requises			<b>10</b>	
		Rendement satisfaisant de l'installation				
		Réglages et essais réalisés dans le respect des procédures				
Plan de Maintenance Préventif	Opérations de surveillance à réaliser correctement identifiées	Tableau de maintenance préventif respecté			<b>10</b>	
		Identification correcte des points à surveiller				
		Liste exhaustive des opérations de surveillance à réaliser				
	Plan de maintenance préventif correctement complété	Respect de la chronologie des opérations de surveillance			<b>15</b>	
		Informations contenues dans le PMP conformes aux opérations de surveillance				
		Informations proposées pertinentes et utilisables par d'autres techniciens				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarques : le critère d'évaluation est considéré comme validé si un élément d'observation sur deux ou un sur trois ou deux éléments d'observation sur quatre sont justes.</b>						

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Réaliser des travaux de maintenance préventive sur des systèmes informatiques Industriels

**Renseignements généraux :** *L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à Réaliser des travaux de maintenance préventive sur des systèmes informatiques Industriels. Cette épreuve de type pratique comportera une première partie, permettant au candidat de préparer les protocoles et les matériels de mise en œuvre, une seconde partie destinée à réaliser des interventions préventives sur une installation informatique, une troisième partie qui servira au candidat de rendre compte de son intervention. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.*

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** *Les trois parties vont se dérouler comme suit :*

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour préparer les protocoles et les matériels de réalisation de la maintenance préventive.*

*Une deuxième partie va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à réaliser la maintenance préventive sur une installation informatique.*

*Une troisième partie qui a trait à la rédaction du compte rendu d'intervention réalisée par le candidat.*

**Matériel nécessaire :** *Composants et connectiques d'une installation informatique industriel et des logiciels, sources d'énergie, ordinateur, etc...*

**Consignes particulières :** *l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et les matériels du maintenance préventive exigé.*

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 14 : Réaliser des prototypes****Type : Compétence particulière**

<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d'évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Pondération</b>
1- Dessiner un schéma à l'aide d'un logiciel de CAO-DAO dédié	Produit	Réalisation d'un schéma à l'aide d'un logiciel CAO-DAO	Exploitation correcte des fonctionnalités du logiciel	10
		Production des circuits de réalisation en CAO-DAO	Edition correcte des schémas	20
2- Réaliser les circuits imprimés	Produit	Réalisation des gravures	Transfert correct du schéma sur la plaque	10
			Gravure correcte du Circuit Imprimé	15
		Montage de circuits	Perçage correct de la plaque	10
			Montage et soudure correct des composants	15
3- Câbler le prototype	Produit	Câblage des modules de puissance	Exécution correcte des connexions sur le prototype	10
			Fonctionnement exact du montage selon le cahier de charges	10

**Seuil de réussite : 85%****Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité****FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE****Compétence N° 14 : Réaliser des prototypes****Type : Compétence particulière**

<b>Noms du candidat : XX</b>						
<b>Etablissement de formation : XX</b>						
<b>Date de l'évaluation : XX</b>						
<b>Noms et signature de l'évaluateur : XX</b>						
<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Eléments d'observation</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Pondération</b>	<b>Résultat</b>
Réalisation d'un schéma à l'aide d'un logiciel CAO-DAO	Exploitation correcte des fonctionnalités du logiciel	Ouverture et arrêt corrects du logiciel			<b>10</b>	
		Navigation correcte dans les modules				
		Placement exact des composants				
		Tracé exact des liaisons				
		Sauvegarde correcte du fichier sur support de stockage de masse				
Production des circuits de réalisation en CAO-DAO	Edition correcte des schémas	Paramétrage exact des composants			<b>20</b>	
		Absence de fausses liaisons				
		Absence de liaisons discontinues				
		Epaisseur correcte des liaisons				
		Tracé exact des pistes				
Réalisation des gravures	Transfert correct du schéma sur la plaque	Schéma transféré à l'échelle 1			<b>10</b>	
		Insolation parfaite du CI				
	Gravure correcte du Circuit Imprimé	Absence de discontinuité des pistes			<b>15</b>	
		Absence des faux contacts				
		Présence de toutes les pistes				
Montage de circuits	Perçage correct de la plaque	Trous centrés			<b>10</b>	
		Trous bien dimensionnés				
		Présence de tous les trous				
		Respect de l'emplacement exact de chaque composant				
		Respect des polarités				
	Montage et soudure correct des composants	Soudures brillantes			<b>15</b>	
		Absence des faux contacts				
		Parfaite adhérence des soudures				
	Câblage des modules de puissance	Exécution correcte des connexions sur le prototype	Disposition esthétique des éléments			<b>10</b>
Absence des faux contacts						
Solidité des connexions						
Fonctionnement exact du montage		Respect du cahier de charge			<b>10</b>	
		Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarques : Les critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec trois éléments observables ne sont validés que si deux de leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec quatre ou cinq éléments observables ne sont validés que si trois de leurs éléments observables sont validés.</b>						

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Réaliser les prototypes

**Renseignements généraux :** L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à réaliser les prototypes. Cette épreuve de type pratique comportera trois parties, une première partie, permettra au candidat d'éditer les schémas de sa réalisation, une seconde partie destinée à réaliser le circuit imprimé et le montage des composants du système proposé, puis une troisième partie intégrant le montage réalisé avec les composants de la chaîne d'acquisition et la chaîne de puissance. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** Les trois parties vont se dérouler comme suit :

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter les logiciels CAO-DAO pour l'édition des schémas à partir des cahiers de charge donnés.*

*Une deuxième et troisième partie va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à réaliser un circuit imprimé tout en montant les composants sur ce circuit imprimé.*

*Une troisième vise l'aptitude des candidats à réaliser l'interconnexion physique ou par simulation des modules d'acquisition et de puissance au circuit.*

**Matériel nécessaire :** Logiciel de CAO-DAO, papier calque, plaque de cuivre présensibilisée, produits chimiques de gravure, insoleuse, graveur simple ou CNC, perceuse, forets, Composants et connectiques, station de soudage, jeux de pince et tournevis, étain, sources d'énergie, ordinateur, logiciel de simulation dédié, etc....

**Consignes particulières :** L'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et apprêter les matériels exigés.

## COMPETENCES GENERALES

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 07 : Analyser les caractéristiques des équipements****Type : Compétence générale**

<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d'évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Pondération</b>
1- Analyser les caractéristiques techniques d'un poste informatique	Produit	Assemblage et désassemblage d'un poste informatique	Allumage et extinction corrects d'un poste informatique	05
			Assemblage et désassemblage corrects d'un ordinateur	10
			Remplacement correct d'un composant spécifique	05
2- Etablir des circuits en logique combinatoire	Produit	Montage des systèmes automatisés combinatoire	Analyse correcte des systèmes de numération, de codage et de changement de base	05
			Analyse correcte de schémas comportant des portes logiques, de l'algèbre de Boole, et des tables de vérité	05
			Simplification correcte des fonctions logiques (algébriquement et/ou par l'utilisation du tableau de KARNAUGH)	05
			Application correcte des fonctions de la logique combinatoire (codeur, décodeur, additionneur, soustracteur, comparateur, multiplexeur, démultiplexeur)	10
3- Mettre en œuvre la technologie de la matérialisation	Produit	Technologie de la matérialisation	Symbolisation correcte des composants d'un système automatisé	10
			Codification correcte des composants d'un système automatisé	10
			Mise en évidence du mode d'utilisation des composants d'un système automatisé	10
4- Etablir des circuits en logique séquentielle	Produit	Montage des systèmes automatisés séquentiels	Traduction correcte des fonctions de base de l'outil GRAFCET	05
			Elaboration correcte des GRAFCET suivant les différents points de vue	10
			Mise en évidence des fonctions avancées de l'outil GRAFCET	10

**Seuil de réussite : 85%****Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité****FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE****Compétence N° 02 : Analyser les caractéristiques des équipements****Type : Compétence générale**

<b>Noms du candidat : XX</b>							
<b>Etablissement de formation : XX</b>							
<b>Date de l'évaluation : XX</b>							
<b>Noms et signature de l'évaluateur : XX</b>							
<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Eléments d'observation</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Pondération</b>	<b>Résultat</b>	
Assemblage et désassemblage d'un poste informatique	Allumage et extinction corrects d'un poste informatique	Allumage correct			<b>05</b>		
		Extinction correcte					
	Assemblage et désassemblage corrects d'un poste informatique	Assemblage et désassemblage corrects d'un poste informatique	Assemblage correct			<b>10</b>	
			Désassemblage correct				
			Actions décrites dans le cahier de charge réalisées				
	Remplacement correct d'un composant spécifique	Remplacement correct d'un composant spécifique	Montage correct sur un port adapté			<b>05</b>	
Démontage correct sur un port adapté							
Actions décrites dans le cahier de charge réalisées							
Montage des systèmes automatisés combinatoire	Analyse correcte des systèmes de numération	Système de numération conforme au cahier de charge			<b>05</b>		
		Codage conforme au cahier de charge					
		Opération arithmétique conforme au cahier de charge					
	Analyse correcte des portes logiques	Analyse correcte des portes logiques	Portes logiques conforme au cahier de charge			<b>05</b>	
			Algèbre de Boole conforme au cahier de charge				
			Table de vérité conforme au cahier de charge				
	Simplification correcte des fonctions logiques	Simplification correcte des fonctions logiques	Simplification algébrique correcte			<b>05</b>	
			Tableau de KARNAUGH correctement utilisé				
	Application correcte des fonctions de la logique combinatoire	Application correcte des fonctions de la logique combinatoire	Codeur conforme au cahier de charge			<b>10</b>	
			Décodeur conforme au cahier de charge				
			Additionneur conforme au cahier de charge				
			Soustracteur conforme au cahier de charge				
			Comparateur conforme au cahier de charge				
Multiplexeur conforme au cahier de charge							
Démultiplexeur conforme au cahier de charge							
Technologie de la matérialisation	Symbolisation correcte des composants d'un système automatisé	Composants pour transmissions pneumatiques correctement symbolisés			<b>10</b>		
		Composants pour transmissions hydrauliques correctement symbolisés					

		Composants électriques pour système automatisé correctement symbolisés				
Technologie de la matérialisation	Codification correcte des composants d'un système automatisé	Dessin des schémas hydrauliques et pneumatiques correctement exécutés			<b>10</b>	
		Dessin des schémas électriques correctement exécutés				
		Règles d'identification des appareils dans les circuits hydrauliques et pneumatiques correctement exécutés				
		Règles d'identification des appareils dans les circuits électriques correctement exécutés				
	Mise en évidence du mode d'utilisation des composants d'un système automatisé	Montage correct du composant hydraulique et pneumatique correspondant dans le circuit			<b>10</b>	
		Montage correct du composant électrique correspondant dans le circuit				
Efficacité des moyens utilisés pour faire fonctionner un système automatisé						
Montage des systèmes automatisés séquentiels	Traduction correcte des fonctions de base de l'outil GRAFCET	Règles d'évolution d'un GRAFCET correctement exécutés			<b>05</b>	
		Structures d'un GRAFCET correctement exécutés				
		Mise en équation d'un GRAFCET correctement exécutés				
	Elaboration correcte des GRAFCET suivant les différents points de vue	Point de vue Système correctement exécutés			<b>10</b>	
		Point de vue partie opérative correctement exécutés				
		Point de vue partie commande correctement exécutés				
	Mise en évidence des fonctions avancées de l'outil GRAFCET	GRAFCET avec plusieurs branches correctement exécutés			<b>10</b>	
		Étape source et étape puits correctement exécutés				
		Transition source et transition puits correctement exécutés				
		Front de variable correctement exécuté				
		Temporisation correctement exécuté				
		Compteurs/décompteurs correctement exécutés				
		Sous-programmes correctement exécutés				
Partage de ressources correctement exécutés						
Couplage entre séquence correctement exécutés						
Macro-étape correctement exécutés						
Fonction re-appelable correctement exécutés						

		Forçage correctement exécutés				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>						<b>100</b>
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
Remarques : le critère d'évaluation est considéré comme validé si un élément d'observation sur deux ou un sur trois ou deux éléments d'observation sur quatre sont justes.						

### DESCRIPTION DE L'EPREUVE

<b>Spécialité : Informatique Industrielle</b>
<b>Compétence : Analyser les caractéristiques des équipements</b>
<p><b>Renseignements généraux :</b> <i>L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à analyser les caractéristiques des équipements. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera une première partie théorique, permettant au candidat de préparer le montage des systèmes automatisés combinatoires et séquentiels, une seconde partie pratique destinée à réaliser l'assemblage et désassemblage d'un poste informatique et une troisième partie pratique sur la simulation. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.</i></p> <p><i>L'épreuve pourrait avoir une durée de 04 heures.</i></p>
<p><b>Déroulement de l'épreuve :</b> <i>Les trois parties vont se dérouler comme suit :</i></p> <p><i>Une première partie théorique qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour analyser les systèmes par logique combinatoire et logique séquentielle.</i></p> <p><i>Une deuxième partie pratique va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à réaliser l'assemblage et désassemblage d'un poste informatique.</i></p> <p><i>Une troisième partie pratique qui a trait à évaluer l'aptitude du candidat à simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un automatisme par des logiciels dédiés.</i></p>
<p><b>Matériel nécessaire :</b> <i>Composants et connectiques d'un poste informatique, sources d'énergie, ordinateur, logiciel de simulation dédié, etc...</i></p>
<p><b>Consignes particulières :</b> <i>l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas trente minutes dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats de s'imprégner du travail à faire.</i></p>

### TABLEAU DE SPECIFICATIONS

<b>Compétence N° 03 : Ecrire les programmes et spécifications</b>				
<b>Type : Compétence générale</b>				
<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d'évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Pondération</b>

1- Utiliser les langages de programmation	Processus	Codes informatiques	Utilisation correcte des langages de programmation courants	10		
			Utilisation correcte des conventions de codage	05		
			Mise en œuvre des bonnes pratiques de codage	05		
		Performance des langages de programmation	Choix judicieux du langage de programmation approprié	05		
			Mise en œuvre des bonnes pratiques d'amélioration de la performance	05		
		Débogage et test des programmes informatiques	Détermination correcte des erreurs dans le code	05		
			Création des tests	05		
		2- Rédiger des spécifications	Produit	Rédaction des algorithmes	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	05
Rédaction correcte des spécifications	05					
Rédaction des logigrammes	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques			05		
	Rédaction correcte des spécifications			05		
Rédaction des organigrammes	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques			05		
	Rédaction correcte des spécifications			05		
3- Ecrire des programmes	Produit			Ecriture des programmes pour API	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	05
					Ecriture correcte du programme	05
		Ecriture des programmes pour ordinateur	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	05		
			Ecriture correcte du programme	05		
		Ecriture les programme pour microprocesseur/microcontrôleur	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	05		
			Ecriture correcte du programme	05		
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité</b>						

### FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 03 : Ecrire les programmes et spécifications**

**Type : Compétence particulière**

<b>Noms du candidat : XX</b>						
<b>Etablissement de formation : XX</b>						
<b>Date de l'évaluation : XX</b>						
<b>Noms et signature de l'évaluateur : XX</b>						
<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Eléments d'observation</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Pondération</b>	<b>Résultat</b>
Codes informatiques	Utilisation correcte des langages de programmation courants	Langage de programmation choisi conforme au cahier de charge			<b>10</b>	
		Ecriture correcte du programme				
		Exécution correcte du programme				
	Utilisation correcte des conventions de codage	Jeu de caractères normalisé			<b>05</b>	
		Indentation				
		Code se lit « comme un livre »				
Mise en œuvre des bonnes pratiques de codage	Conventions de nommage cohérente et parlante			<b>05</b>		
	Organisation du code source logique et cohérente					
Performance des langages de programmation	Choix judicieux du langage de programmation approprié	Conforme au domaine de développement			<b>05</b>	
		Techno popularité				
	Mise en œuvre des bonnes pratiques d'amélioration de la performance	Optimisation du code			<b>05</b>	
		Bibliothèques et Framework performants				
Débogage et test des programmes informatiques	Détermination correcte des erreurs dans le code	Utilisation correcte de l'analyseur de code			<b>05</b>	
		Utilisation correcte de l'outil de débogage				
		Utilisation correcte de l'analyseur de performance				
	Utilisation correcte des tests des programmes informatiques	Test fonctionnels et de régression			<b>05</b>	
		Test de charge				
		Test de suivi des défauts				
		Test de sécurité				
		Test d'API				
Test inter-navigateurs						
Rédaction des algorithmes	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	Conforme à la norme			<b>05</b>	
		Erreur de compilation				
Rédaction des logigrammes	Rédaction correcte des spécifications	Respect du cahier de charge			<b>05</b>	
		Action prévue réalisée				
Rédaction des organigrammes	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	Conforme à la norme			<b>05</b>	
		Erreur de compilation				
Rédaction des organigrammes	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	Respect du cahier de charge			<b>05</b>	
		Action prévue réalisée				

es	Rédaction correcte des spécifications	Respect du cahier de charge			<b>05</b>	
		Action prévue réalisée				
Ecriture des programmes pour API	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	Conforme à la norme			<b>05</b>	
		Erreur de compilation				
	Ecriture correcte du programme	Respect du cahier de charge			<b>05</b>	
		Action prévue réalisée				
Ecriture des programmes pour ordinateur	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	Conforme à la norme			<b>05</b>	
		Erreur de compilation				
	Ecriture correcte du programme	Respect du cahier de charge			<b>05</b>	
		Action prévue réalisée				
Ecriture les programme pour microprocess eur/microcon trôleur	Utilisation correcte des symboles et codes spécifiques	Conforme à la norme			<b>05</b>	
		Erreur de compilation				
	Ecriture correcte du programme	Respect du cahier de charge			<b>05</b>	
		Action prévue réalisée				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarques : Les critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec trois éléments observables ne sont validés que si deux de leurs éléments observables sont validés.</b>						

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Ecrire les programmes et spécifications

**Renseignements généraux :** L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à écrire les programmes et spécifications. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera deux parties. Une première partie théorique, permettra au candidat d'exploiter les spécificités des langages informatiques pour l'édition parfaite des codes et programmes à partir de la description du fonctionnement d'un système automatisé. Une seconde partie pratique destinée à l'édition des programmes dans un système automatisé en informatique industriel en vue de son exécution. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.

L'épreuve pourrait avoir une durée de 05 heures.

**Déroulement de l'épreuve :** Les deux parties vont se dérouler comme suit :

Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter les spécificités des langages informatiques pour l'édition parfaite des codes et programmes à partir de la description du fonctionnement d'un système automatisé, des schémas ou un cahier de charges donné.

Une deuxième partie va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à l'édition des programmes dans un système automatisé en informatique industriel en vue de son exécution.

**Matériel nécessaire :** Composants et connectiques, sources d'énergie, ordinateur, logiciel de simulation dédié, API, carte Arduino, ordinateur, etc....

**Consignes particulières :** L'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une heure dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et apprêter les matériels exigés.

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 04 :** Analyser les caractéristiques des logiciels et l'architecture des systèmes

**Type :** Compétence générale

Eléments de compétences	Stratégie d'évaluation	Indicateurs	Critères d'évaluation	Pondération
-------------------------	------------------------	-------------	-----------------------	-------------

1- Utiliser les fonctions de base d'un système d'exploitation	Produit	Utilisation d'un logiciel (système) d'exploitation	Exécution correcte des mises à jour du système d'exploitation	05
			Création correcte des dossiers	05
			Classification correcte des fichiers	05
2- Utiliser une suite bureautique	Produit	Utilisation d'une suite bureautique	Utilisation correcte d'un logiciel de traitement de texte	05
			Utilisation correcte d'un logiciel tableur	05
			Utilisation correcte d'un logiciel de présentation	05
3- Utiliser l'Internet et les réseaux sociaux	Produit	Utilisation d'internet et des réseaux sociaux	Utilisation correcte de différents types de moteurs de recherche	05
			Utilisation correcte des outils de collaboration en ligne	05
			Intégration correcte de la sécurité en ligne	05
4- Archiver des données	Produit	Création d'un système d'archivage des données	Utilisation correcte des différents types d'archivage des données informatiques	05
			Mise en œuvre des bonnes pratiques pour l'archivage des données informatiques	05
5- Exploiter l'architecture de base d'un système à microprocesseur	Processus	Schémas de l'architecture de base d'un système à microprocesseur/microcontrôleur	Schématisation correcte de l'architecture de base d'un système à microprocesseur/microcontrôleur	05
		Analyse fonctionnelle des éléments d'un système à microprocesseur	Analyse correcte de l'UAL	05
			Analyse correcte des autres éléments	05
6- Exploiter l'architecture de base d'un système à API	Processus	Schémas de l'architecture de base d'un système à API	Schématisation correcte de l'architecture de base d'un système à API	05
		Analyse fonctionnelle des éléments d'un système à API	Analyse correcte du module	05
			Analyse correcte des périphériques	05
7- Utiliser les fonctions de base des systèmes asservis	Processus	Schémas de l'architecture de base d'un système asservis	Schématisation correcte de l'architecture de base d'un système asservis	05
		Analyse fonctionnelle des	Identification et Analyse correcte de la chaîne directe	05

		éléments d'un système asservis	Identification et Analyse correcte de la chaîne de retour	05
<b>Seuil de réussite : 85%</b>				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité</b>				

### **FICHE D'ÉVALUATION CERTIFICATIVE**

**Compétence N° 04 : Analyser les caractéristiques des logiciels et l'architecture des systèmes**

**Type : Compétence générale**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Eléments d'observation</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Pondération</b>	<b>Résultat</b>	
Utilisation d'un logiciel d'exploitation	Exécution correcte des mises à jour du système d'exploitation	Identification correcte du type de systèmes d'exploitation			05		
		Tâches du système d'exploitation correctement identifiés					
		Système d'exploitation stable et performant après mise à jour					
	Création correcte des dossiers	Emplacement judicieusement choisi			05		
		Nouveau dossier correctement crée					
		Nommage des dossiers correct					
	Classification correcte des fichiers	Nom bref et explicite du fichier			05		
		En premier l'élément le plus pertinent des fichiers					
		Gestion des utilisateurs					
		Versionnage des fichiers					
	Utilisation d'une suite bureautique	Utilisation correcte d'un logiciel de traitement de texte	Saisie des documents contenant du texte				05
			Sauvegarde correcte sur support de stockage				
Utilisation correcte des outils de vérification							
Mise en forme correcte des documents							
Impression correcte d'un document							
Utilisation correcte d'un logiciel tableur		Création correcte des tableaux			05		
		Insertion correcte d'une fonction ou d'une formule dans un tableau					
		Sauvegarde correcte sur support de stockage					
		Mise en forme correcte des tableaux					
		Insertion correcte des Graphiques					
Utilisation correcte d'un logiciel de présentation		Création correcte d'une présentation			05		
		Personnalisation correcte de la présentation					
		Sauvegarde correcte sur support de stockage					
		Présentation correcte de la présentation					
Utilisation d'internet et des réseaux sociaux		Utilisation correcte différents types de moteurs de recherche	Différentiation correcte des types de moteurs de recherche			05	
	Paramétrage correct du moteur de recherche						
	Affichage des résultats de la recherche						
	Pertinence des résultats de la recherche						
	Utilisation correcte	Révision des documents en temps			05		

	des outils de collaboration en ligne	réel			<b>05</b>	
		Stockage correct sur le cloud avec contrôle des versions				
		Utilisation correcte de l’outil chats				
		Utilisation correcte de l’outil visioconférence				
		Utilisation correcte des outils de gestion de projet				
	Intégration correcte de la sécurité en ligne	Utilisation correcte des mots de passe robustes				
		Vérification correcte des paramètres de confidentialité sur les réseaux sociaux				
		Intégration correcte de la sécurité dans les projets				
		Exécution correcte des mises à jour des équipements				
		Utilisation correcte d’un anti-virus et d’un pare-feu				
Création d’un système d’archivage des données	Utilisation correcte des différents types d’archivage des données informatiques	Archivage physique correct			<b>05</b>	
		Archivage correct par bandes magnétiques				
		Archivage correct par lecteurs réseau				
		Stockage correct dans le cloud				
	Mise en œuvre des bonnes pratiques pour l’archivage des données informatiques	Classement chronologique correct			<b>05</b>	
		Classement alphabétique correct				
		Classement numérique correct				
		Classement thématique correct				
		Classement géographique correct				
		Classement par type de support correct				
		Classement par fonction ou activité correct				
		Classement par numéro d’inventaire correct				
	Classement par importance ou critères de sélection correct					
Schémas de l’architecture de base d’un système à microprocesseur/microcontrôleur	Schématisation correcte de l’architecture de base d’un système à microprocesseur/microcontrôleur	Présence de tous les éléments sur le schéma			<b>05</b>	
		Orientation juste des liaisons				
Analyse fonctionnelle des éléments d’un système à microprocesseur	Analyse correcte de l’UAL(microprocesseur/microcontrôleur)	Analyse exacte de l’architecture de base du microprocesseur/microcontrôleur			<b>05</b>	
		Exploitation précise du jeu d’instruction				
	Analyse correcte des autres éléments	Analyse exacte de l’espace mémoire			<b>05</b>	
		Exploitation exacte des Interfaces d’entrées/sorties				

		Identification exacte des bus				
Schémas de l'architecture de base d'un système à API	Schématisation correcte de l'architecture de base d'un système à API	Présence de toutes les composantes du système API			05	
		Orientation correcte des liaisons				
Analyse fonctionnelle des éléments de l'architecture d'un système à API	Analyse correcte du module API	Modules de l'API correctement choisis en fonction des contraintes du système commandé			05	
		Exploitation correcte des caractéristiques de l'API				
	Analyse correcte des périphériques	Énumération d'au moins deux bus industriels connectables à l'API			05	
		Énumération des interfaces série disponibles sur l'API				
		Analyse exacte des possibilités d'extension de l'API				
Schéma de l'architecture de base d'un système asservis	Schématisation correcte de l'architecture de base d'un système asservis	Insertion de toutes les composantes du systèmes asservis			05	
		Orientation correcte des liaisons				
Analyse fonctionnelle des éléments d'un système asservis	Analyse correcte de la chaîne directe	Analyse exacte de l'architecture de base du système asservis (chaîne directe)			05	
		Identification exacte des grandeurs perturbatrices d'un système asservi				
	Analyse correcte de la chaîne retour	Mode d'action du correcteur utilisé correctement identifié			05	
		Paramètre à ajuster pour une meilleure performance du système considéré correctement identifié				

**Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.**

**SCORE :**

**100**

**Seuil de réussite : 85%**

**DECISION :**

**Remarques : Les critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec trois éléments observables ne sont validés que si deux de leurs éléments observables sont validés.**

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité : Informatique Industrielle**

<b>Compétence :</b> Analyser les caractéristiques des logiciels et l'architecture des systèmes
<b>Renseignements généraux :</b> <i>L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à analyser les caractéristiques des logiciels et l'architecture des systèmes. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera deux parties. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.</i>  <i>L'épreuve pourrait avoir une durée de 04 heures.</i>
<b>Déroulement de l'épreuve :</b> <i>Les deux parties vont se dérouler comme suit :</i>  <i>Une première partie théorique consistera à évaluer l'aptitude du candidat à exploiter le cahier de charge donné pour schématiser et analyser l'architecture de base des systèmes à microprocesseur/microcontrôleur, API et système asservi.</i>  <i>Une deuxième partie pratique va concerner l'évaluation de l'aptitude des candidats à utiliser un logiciel d'exploitation, une suite bureautique, l'internet et les réseaux sociaux et aussi archiver des données en se servant du cahier de charge mise à leur disposition.</i>
<b>Matériel nécessaire :</b> <i>Composants et connectiques d'un poste informatique, logiciels d'exploitation, sources d'énergie, logiciels de bureautique usuels et récents, manuels d'utilisation, périphériques, connexion Internet, etc...</i>
<b>Consignes particulières :</b> <i>l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas trente minutes dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats de s'imprégner du travail à faire.</i>

### TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 05 :** Analyser les systèmes électroniques

**Type :** Compétence générale

Eléments de compétences	Stratégie d'évaluation	Indicateurs	Critères d'évaluation	Pondération
-------------------------	------------------------	-------------	-----------------------	-------------

1- Analyser les circuits simples alimentés en courant continu	Produit	Applications des lois et théorèmes en courant continu	Application correcte de la loi d'Ohm et de joule	5
			Application correcte de la loi des nœuds et des mailles (Kirchhoff)	5
			Application correcte du théorème de Thévenin	5
			Application correcte du théorème de Norton	5
2- Exploiter la technologie des composants passifs et actifs	Produit	Choix et utilisation des composants passifs	Exploitation et choix corrects des résistances	10
			Exploitation et choix corrects des condensateurs	10
		Choix et utilisation des composants actifs	Exploitation et choix corrects des semi-conducteurs	10
			Exploitation et choix corrects des composants optoélectronique	10
3- Analyser le fonctionnement des circuits électroniques	Produit	Analyse des blocs d'une alimentation continue (linéaire)	Analyse correcte du fonctionnement des blocs d'une alimentation continue linéaire	20
		Analyse des circuits simples à transistor et de puissance	Analyse correcte des circuits à transistor	10
			Analyse correcte des circuits de puissance	10
<b>Seuil de réussite : 85%</b>				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité</b>				

<b>FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE</b>
<b>Compétence N° 05 : Analyser les systèmes électroniques</b>
<b>Type : Compétence générale</b>
<b>Noms du candidat : XX</b>
<b>Etablissement de formation : XX</b>
<b>Date de l'évaluation : XX</b>
<b>Noms et signature de l'évaluateur : XX</b>

Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Applications des lois et théorèmes en courant continu	Application correcte de la loi d'Ohm et de joule	Détermination exacte des grandeurs (U, I ou R)			5	
		Détermination exacte des grandeurs (P, W, E ou t)				
	Application correcte de la loi des nœuds et des mailles (Kirchhoff)	Détermination précise d'un courant dans un nœud			5	
		Détermination précise d'une tension dans une maille				
	Application correcte du théorème de Thévenin	Détermination précise des éléments de Thévenin ( $E_{TH}$ , $R_{TH}$ )			5	
		Calcul exact du courant dans une branche en appliquant Thévenin				
	Application correcte du théorème de Norton	Détermination précise des éléments de Norton ( $I_N$ , $R_N$ )			5	
		Calcul exact du courant dans une branche en appliquant le théorème de Norton				
Choix et utilisation des composants passifs	Exploitation correcte des résistances	Lecture exacte des valeurs marquées			10	
		Résistances en fonction des Puissances en jeux correctement choisis				
	Exploitation correcte des condensateurs	Polarisation exacte			10	
		Lecture exacte des valeurs marquées				
	Condensateurs en fonction des tensions paramètres fonctionnelles correctement choisis					
Choix et utilisation des composants actifs	Exploitation correcte des semi-conducteurs	Polarisation exact			10	
		Détermination exacte des valeurs spécifiques				
		Semi-conducteurs en fonction des besoins correctement choisis				
	Exploitation correcte des composants optoélectronique	Polarisation exacte			10	
		Détermination exacte des valeurs spécifiques				
		Composants optoélectroniques en fonction des besoins correctement choisis				
Analyse des blocs d'une alimentation continue linéaire	Analyse correcte du bloc redresseur	Signal unidirectionnel en sortie			5	
	Analyse correcte du bloc filtrage	Ondulations réduites			5	
	Analyse correcte du bloc régulateur	Signal fixe en sortie disponible			5	
	Analyse correcte du bloc signalisation	Signalisation en sortie disponible			5	
Analyse des circuits simples à	Analyse correcte des circuits à transistor	Bonne commutation			10	
		Signal amplifié en sortie disponible				

transistor et de puissance	Analyse correcte des circuits de puissance	Commande juste des commutations			10	
		Isolation parfaite des circuits				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					100	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarques : - Les critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec trois éléments observables ne sont validés que si deux de leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec quatre éléments observables ne sont validés que si trois de leurs éléments observables sont validés.</b>						

### DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité : Informatique Industrielle**

**Compétence : Analyser les systèmes électroniques**

**Renseignements généraux :** *L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à analyser les systèmes électroniques. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera une première partie théorique, permettant au candidat d'effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir. La seconde partie essentiellement pratique est destinée à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.*

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 04 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** *Les deux parties vont se dérouler comme suit :*

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir.*

*Une deuxième partie va concerner l'aptitude des candidats à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition*

**Matériel nécessaire :** *Composants électroniques et connectiques, appareils et équipements de mesure, logiciel de simulation, etc....*

**Consignes particulières :** *l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas trente minutes dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats de s'imprégner du travail à faire.*

### TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 07 : Analyser les systèmes électriques**

**Type : Compétence générale**

<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d'évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Pondération</b>
1- <del>Interpréter</del> Analyser les grandeurs électriques en courant alternatif	Produit	Applications des lois et théorèmes en courant alternatif	Détermination correcte des grandeurs caractéristiques du courant alternatif	10
			Addition correcte des vecteurs en courant alternatif	10
2- Exploiter la technologie des transformateurs et des machines électriques	Produit	Choix et utilisation des transformateurs	Exploitation et choix corrects des transformateurs	05
			Détermination correcte des grandeurs caractéristiques des transformateurs	05
		Choix et utilisation des machines électriques	Exploitation et choix corrects des machines à courant continu	05
			Exploitation et choix corrects des machines à courant alternatif	05
3- Exploiter les schémas électriques dans les <del>montages</del> résidences domestiques	Produit	Les types de schéma électriques	Schématisation correcte d'un système électrique	15
		Utilisation des schémas électriques	Câblage correct des montages (SA, DA, VV)	10
			Câblage correct des montages spéciaux (télérupteur, minuterie)	10
4- Analyser le système triphasé ainsi que les techniques de démarrage des moteurs	Produit	Manipulations sur le régime triphasé	Détermination correcte des grandeurs caractéristiques d'un système triphasé	10
			Démarrage correct des moteurs triphasés	15
<b>Seuil de réussite : 85%</b>				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité</b>				

### FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 07 : Analyser les systèmes électriques**

**Type : Compétence générale**

**Noms du candidat : XX**

Etablissement de formation : <b>XX</b>						
Date de l'évaluation : <b>XX</b>						
Noms et signature de l'évaluateur : <b>XX</b>						
Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Applications des lois et théorèmes en courant alternatif	Détermination correcte des grandeurs caractéristiques du courant alternatif	Tracés exacts des oscillogrammes des courants alternatifs			<b>10</b>	
		Calcul exact des grandeurs caractéristiques des courants alternatifs				
	Addition correcte des vecteurs des courants alternatifs	Tracé conforme des vecteurs en courant alternatif (courant, tension, puissance)			<b>10</b>	
		Addition exacte des vecteurs en courant alternatif				
Choix et utilisation des transformateurs	Exploitation correcte des transformateurs	Alimentation correcte des enroulements			<b>5</b>	
		Calcul exact des grandeurs spécifiques ( $U_p$ , $U_s$ , $I_p$ , $I_s$ , $m$ )				
	Détermination correcte des grandeurs caractéristiques des transformateurs	Transformateur correctement choisi selon les besoins du cahier de charges			<b>5</b>	
Choix et utilisation des machines électriques	Exploitation correcte des machines à courant continu	Alimentation correcte des différentes parties (stator, rotor, collecteur, balais)			<b>5</b>	
		Calcul exact des grandeurs caractéristiques				
		Machines correctement choisies en fonction du besoin				
	Exploitation correcte des machines à courant alternatif	Alimentation correcte des différentes parties des moteurs à courant alternatif			<b>5</b>	
		Calcul exact des grandeurs caractéristiques				
		Machines correctement choisies en fonction du besoin				
Les types de schéma électriques	Schématisation correcte d'un système électrique	Tracé des schémas de type unifilaire conforme aux normes			<b>15</b>	
		Tracé des schémas de type multifilaire conforme aux normes				
		Tracé des schémas de type développé conforme aux normes				
Utilisation des schémas électriques	Câblage correct des montages (SA, DA, VV)	Câblage de tous les éléments			<b>10</b>	
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
		Fonctionnement conforme au cahier de charge				
	Câblage correct des montages (télérupteur, minuterie)	Câblage de tous les éléments			<b>10</b>	
		Absence des faux contacts				
Solidité des connexions						

		Fonctionnement conforme au cahier de charge				
Manipulations sur le régime triphasé	Détermination correcte des grandeurs caractéristiques d'un système triphasé	Tracés exacts des oscillogrammes des tensions en régime triphasé			<b>10</b>	
		Calcul exact des grandeurs caractéristiques d'un régime triphasé				
	Démarrage correct des moteurs	Câblage de tous les éléments			<b>15</b>	
		Absence des faux contacts				
		Solidité des connexions				
		Fonctionnement conforme au cahier de charge				
					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarques : Les critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec trois éléments observables ne sont validés que si deux de leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec quatre éléments observables ne sont validés que si trois de leurs éléments observables sont validés.</b>						

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité :** Informatique Industrielle

**Compétence :** Analyser les systèmes électriques

**Renseignements généraux :**

*L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à analyser les systèmes électriques. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera une première partie théorique, permettant au candidat d'effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir. La seconde partie essentiellement pratique est destinée à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.*

*L'épreuve pourrait avoir une durée de 04 heures.*

**Déroulement de l'épreuve :** Les deux parties vont se dérouler comme suit :

*Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir.*

*Une deuxième partie va concerner l'aptitude des candidats à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition.*

**Matériel nécessaire :** Composants électrotechniques et connectiques, appareils et équipements de mesure, transformateurs, machines électriques, logiciel de simulation, etc....

**Consignes particulières :** l'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas trente minutes dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats de s'imprégner du travail à faire.

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

**Compétence N° 09 :** Gérer les versions des programmes selon les normes

**Type :** Compétence générale

<b>Eléments de compétences</b>	<b>Stratégie d'évaluation</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Pondération</b>
1- Assurer la veille technologique	Produit	Tendances technologiques récentes en informatique industrielle	Bonne connaissance des tendances et avancées en informatique industrielle	10
			Identification acceptable des problèmes de productivité et de performance	10
			Liste exhaustive des avantages des avancées technologiques	5
			Intégration exacte des solutions technologiques	15
2- Effectuer les mises à jour des programmes	Produit	Exécution des mises à jour des programmes	Connaissance exacte de l'Importance des mises à jour	10
			Connaissance exacte des normes de mise à jour des programmes	10
			Bonne Exécution des mises à jour des programmes	15
3- Effectuer les mises à niveau des programmes	Produit	Exécution des mises à niveau des programmes	Bonne connaissance de l'Importance des mises à niveau	5
			Identification exacte des normes de mise à niveau des programmes ;	10
			Bonne exécution des mises à niveau des programmes	10
<b>Seuil de réussite : 85%</b>				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité</b>				

### **FICHE D'EVALUATION CERTIFICATIVE**

**Compétence N° 09 : Gérer les versions des programmes selon les normes**

**Type : Compétence particulière**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

Date de l'évaluation : XX

Noms et signature de l'évaluateur : XX

Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Tendances technologiques récentes en informatique industrielle	Bonne connaissance des tendances et avancées en informatique industrielle	Énumération correcte des deux dernières versions du progiciel utilisable			10	
		Description correcte d'une amélioration disponible dans la dernière version du progiciel				
	Identification acceptable des problèmes de productivité et de performance	Identification précise d'un point d'amélioration de la productivité du système			15	
		Énumération correcte d'un point d'amélioration de la performance du système				
	Liste exhaustive des avantages des avancées technologiques	Énumération correcte d'une innovation majeure parmi les blocs constitutifs d'une partie commande			5	
		Énumération correcte d'une innovation majeure parmi les blocs constitutifs d'une partie opérative				
	Intégration exacte des solutions technologiques	Énumération correcte d'au moins une solution logicielle pertinente pour résoudre le problème posé			10	
		Énumération correcte d'au moins deux solutions technologiques compatibles avec le système étudié				
Exécution des mises à jour des programmes	Connaissance de l'Importance des mises à niveau	Énumération correcte d'au moins deux risques liés à l'absence de mise à jour			10	
		Énumération correcte d'au moins deux atouts liés à l'exécution des mises à jour				
	Connaissance exacte des normes de mise à jour des programmes	Distinction correcte des paramètres variables entre diverses mises à jour d'un logiciel courant			15	
		Distinction correcte du fichier de mise à jour d'un logiciel courant parmi plusieurs autres				
	Bonne Exécution des mises à jour des programmes	Identification correcte des supports de stockage pouvant permettre l'exécution de la mise à jour sur le système proposé			10	
		Ouverture de la bonne fenêtre logicielle permettant d'exécuter la mise à jour sur le système				
Interprétation correcte des messages et bonne exécution de la mise à jour logicielle complète						
Exécution des mises à niveau des	Bonne connaissance de l'Importance des mises à niveau	Choix judicieux durant la mise à jour			5	
		Exécution correcte de la procédure				

programmes		jusqu'à l'obtention de l'écran « mise à jour effectuée avec succès »				
	Identification exacte des normes de mise à niveau des programmes	Énumération correcte d'au moins deux atouts disponibles sur une version récente			10	
		Justification correcte de la capacité du système à supporter ou non la mise à niveau suggérée par l'enseignant				
Bonne exécution des mises à niveau des programmes	Identification correcte des versions de systèmes d'exploitation utilisables par le progiciel			10		
	Énumération correcte de la version actuelle et la version précédente du logiciel utilisé					
	Énumération correcte d'au moins deux lacunes du progiciel actuel qui seront comblées par la mise à niveau					
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarque : Un critère observable avec deux éléments observables n'est validé que si l'un au moins des observables est validé, Un critère observable avec trois éléments observables n'est validé que si deux au moins des observables est validé.</b>						

### DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

**Spécialité : Informatique Industrielle**

<b>Compétence :</b> Gérer les versions des programmes selon les normes
<b>Renseignements généraux :</b> <i>L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à gérer les programmes selon les normes. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera deux parties. Une première partie théorique, permettra au candidat d'exploiter les spécificités des versions logicielles aussi bien sur le plan des mises à jour que des mises à niveau afin d'assurer le fonctionnement d'un système automatisé qui lui sera confié. Une seconde partie pratique destinée à l'exécution proprement dite d'une mise à jour ou d'une mise à niveau de programme de gestion d'un système automatisé. Cette épreuve pourrait être administrée en groupe ou en même temps pour tous les candidats dans sa partie théorique, et individuellement dans sa partie pratique.</i>
<b>Déroulement de l'épreuve :</b> <i>Les deux parties vont se dérouler comme suit :</i>  <i>Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir.</i>  <i>Une deuxième partie va concerner l'aptitude des candidats à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition</i>
<b>Matériel nécessaire :</b> <i>Composants et connectiques, sources d'énergie, ordinateur, logiciel de simulation dédié, API, ordinateur, supports de stockage (clé USB), etc...</i>
<b>Consignes particulières :</b> <i>L'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas trente minutes dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et apprêter les matériels exigés.</i>

## TABLEAU DE SPECIFICATIONS

### Compétence N° 11 : Exploiter un réseau informatique industriel

**Type :** Compétence générale

Eléments de compétences	Stratégie d'évaluation	Indicateurs	Critères d'évaluation	Pondération
-------------------------	------------------------	-------------	-----------------------	-------------

1- Configurer les équipements de réseau	Produit	Construction d'un réseau fonctionnel	Identification correcte des différents types de réseaux informatiques	5
			Identification exacte du type de bus industriel adapté au système étudié selon l'architecture CIM	5
			Identification exacte du type de bus industriel adapté au système étudié selon l'architecture des constructeurs de bus	5
			Choix judicieux des équipements et matériels adaptés au réseau industriel	10
			Raccordement judicieux des équipements réseau	5
			Raccordement propre des équipements réseau	5
			Paramétrage exact des équipements de liaison du réseau	5
			Fonctionnement correct de l'Installation réseau	10
2- Utiliser les protocoles de communication	Produit	Exploitation des protocoles de communication	Utilisation judicieuse des différents protocoles	10
			Résolution efficace des problèmes de performance du réseau	10
			Temps de latence dans le réseau conforme aux normes	5
			Bonne fluidité des données dans le réseau	10
3- Assurer l'optimisation du réseau informatique	Produit	Techniques d'amélioration des performances d'un réseau informatique	Bonne Sécurisation des équipements réseau industriel	10
			Bonne Identification des goulots d'étranglement et des zones de congestion	10
<b>Seuil de réussite : 85%</b>				
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité</b>				

### FICHE D'ÉVALUATION CERTIFICATIVE

**Compétence N° 11 : Exploiter un réseau informatique industriel**

**Type : Compétence générale**

**Noms du candidat : XX**

**Etablissement de formation : XX**

**Date de l'évaluation : XX**

**Noms et signature de l'évaluateur : XX**

Indicateurs	Critères d'évaluation	Eléments d'observation	Oui	Non	Pondération	Résultat
Construction d'un réseau fonctionnel	Identification correcte des différents types de réseaux informatiques	Type exact de topologie logique utilisée dans le système			5	
		Type exact de topologie physique utilisée dans le système				
		Disposition exacte de chaque élément du réseau industriel				
	Identification exacte du type de bus industriel adapté au système étudié selon l'architecture CIM	Type exact de bus industriel adapté au système étudié			5	
		Position exacte du bus industriel utilisé dans l'architecture CIM				
	Identification exacte du type de bus industriel adapté au système étudié selon l'architecture des constructeurs de bus	Type exact de bus industriel adapté au système étudié			5	
		Position exacte du bus industriel dans l'architecture constructrice de bus				
	Choix judicieux des équipements et matériels	Identification exacte des équipements et matériels			10	
		Pertinence du choix de chaque élément du réseau industriel				
	Raccordement judicieux des équipements réseau	Raccordement esthétique des éléments du réseau industriel			5	
		Connexion correcte des équipements				
	Raccordement propre des équipements réseau	Propreté des connexions des composantes du réseau industriel			5	
		Disposition optimale des équipements de connexion réseau				
	Paramétrage exact des équipements de liaison du réseau	Fonctionnement normal du système d'exploitation			10	
		Couplage exact des ordinateurs et périphériques aux adresses IP				
Adressage exact des composantes du réseau industriel						
Fonctionnement correct de l'Installation réseau	Fluidité des échanges sur le réseau			5		
	Fonctionnement exact en rapport avec la définition du cahier de charges					
Exploitation des protocoles de communication	Utilisation judicieuse des différents protocoles	Débit réel des transferts adapté à la charge			10	
		Bonne fluidité des données (temps de réponse adapté aux contraintes du système automatisé)				
	Résolution efficace des problèmes de performance du réseau	Traitement rapide des données			10	
		Faible risque « d'effondrement » du réseau				
		Fonctionnement sans ou avec peu d'interférences				

	Bonne fluidité des données dans le réseau	Temps de latence dans le réseau conforme aux normes			<b>10</b>	
		Continuité du service réseau (pas ou peu d'interruptions)				
Techniques d'amélioration des performances d'un réseau informatique	Bonne Sécurisation des équipements réseau industriel	Pare feu correctement installé			<b>10</b>	
		Proxy web correctement installé				
		Efficacité des logiciels antivirus				
	Bonne Identification des goulots d'étranglement et des zones de congestion.	Fluidité des réseaux industriels			<b>10</b>	
Blocage automatique des services non nécessaires						
<b>Règle de verdict : Respect des mesures de sécurité.</b>						
<b>SCORE :</b>					<b>100</b>	
<b>Seuil de réussite : 85%</b>						
<b>DECISION :</b>						
<b>Remarques : Les critères d'évaluation avec deux éléments observables ne sont validés que si tous leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec trois éléments observables ne sont validés que si deux de leurs éléments observables sont validés. Les critères d'évaluation avec quatre éléments observables ne sont validés que si trois de leurs éléments observables sont validés</b>						

### DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

<b>Spécialité : Informatique Industrielle</b>
<b>Compétence : Exploiter un réseau informatique industriel</b>
<p><b>Renseignements généraux :</b> <i>L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence de l'apprenant à Exploiter un réseau informatique industriel. Cette épreuve de type théorique et pratique comportera une première partie théorique, permettant au candidat d'effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir. La seconde partie essentiellement pratique est destinée à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement, en groupe ou en même temps pour tous les candidats.</i></p> <p><i>L'épreuve pourrait avoir une durée de 03 heures.</i></p>
<p><b>Déroulement de l'épreuve :</b> <i>Les deux parties vont se dérouler comme suit :</i></p> <p><i>Une première partie qui consistera à évaluer l'aptitude du candidat à effectuer une préparation visant à évaluer ses connaissances dans le domaine du savoir.</i></p> <p><i>Une deuxième partie va concerner l'aptitude des candidats à consolider les résultats et analyses de la phase théorique tout en exploitant les équipements, la matière d'œuvre, le matériel requis et la documentation technique mis à sa disposition.</i></p>
<p><b>Matériel nécessaire :</b> <i>Composants et connectiques, équipements réseaux, jeux de pince et tournevis, ordinateur, logiciel de simulation dédié, etc....</i></p>
<p><b>Consignes particulières :</b> <i>L'épreuve prévoit un temps de préparation n'excédant pas une trentaine de minutes dans le temps global imparti, pour permettre aux candidats, d'élaborer les protocoles et apprêter les matériels exigés.</i></p>

## CONCLUSION

Le principe directeur dans l'élaboration du Référentiel d'évaluation et de certification a été de garder à l'esprit que seuls les cœurs des compétences sont à évaluer de manière certificative. Même si

l'approche a permis de disposer d'un contenu d'évaluation certificative pour chaque module, les cadrages réglementaires qui seront développés par la suite, permettra de préciser la véritable architecture de ladite évaluation.

## **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*. Educalivre.

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*. Educalivre.

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