



# شهادة التقني العالي

## Brevet de Technicien Supérieur

# تقنيات الكهرباء

## ELECTROTECHNIQUE

# مرجع التكوين

## Référentiel de Formation

Septembre 2011

شهادة التقني العالي

**Brevet de Technicien Supérieur**

تقنيات الكهرباء

**ELECTROTECHNIQUE**

مرجع التكوين

**Référentiel de Formation**

Septembre 2011

# Table des matières

<b>Préambule</b> .....	<b>4</b>
<b>REFERENTIEL DES ACTIVITES PROFESSIONNELLES</b> .....	<b>6</b>
Intitulé du BTS .....	7
Contexte professionnel .....	7
Description des fonctions et des tâches .....	11
<b>REFERENTIEL DE CERTIFICATION</b> .....	<b>27</b>
Introduction .....	28
Les compétences professionnelles .....	29
Les savoirs et savoir-faire .....	42
<b>GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT PEDAGOGIQUE</b> .....	<b>55</b>
Organisation de la formation .....	57
Contenu de la formation.....	62
Organisation du projet de fin de formation.....	72
Organisation du stage en milieu professionnel.....	73
<b>PROGRAMME DES SAVOIRS GENERAUX</b> .....	<b>75</b>
Langues S9.....	75
Techniques d'expression et de communication S10.....	88
Culture économique et juridique S11 .....	92
Mathématiques S12 .....	95
<b>Système d'évaluation</b> .....	<b>98</b>
Définition des unités constitutives .....	99
<b>Equipements</b> .....	<b>104</b>

## PREAMBULE

La création des filières de formation de courte durée pour l'obtention de Brevet de Technicien Supérieur (BTS) par le ministère de l'éducation nationale en 1992 a un double objectif:

- Répondre aux besoins de l'économie nationale en cadres moyens.
- Permettre aux bacheliers de l'enseignement technique, essentiellement, de poursuivre des études supérieures professionnalisantes et spécialisées.

Au cours de la dernière décennie, d'autres filières, répondant aux nouveaux besoins de l'économie nationale et ouvertes aux autres bacheliers, ont été créées, notamment en l'an 2000. Le nombre de filières est ainsi passé de huit en 1992 à 27 actuellement, couvrant les principaux secteurs et sous-secteurs économiques : industriel, commercial, TIC, bâtiment, arts et tourisme et loisir.

Les centres abritant ce type de formation se sont multipliés pour couvrir toutes les régions du Maroc. Nanties de leurs équipements et d'un excellent niveau d'encadrement, les deux ENSET ont été les premières à ouvrir des filières préparant au BTS aujourd'hui 40 centres, dont 34 lycées, un CFR et 5 centres privés, abritent ce type de formation.

Le nombre d'étudiants, inscrits dans les différentes filières, est passé d'environ 400 en 93-94 à 3277 à la rentrée scolaire 2010-2011.

Certes, la trajectoire retraçant l'évolution de BTS au Maroc rappelée ci-dessus, est la plus convenable à l'implantation et au développement d'un nouveau système de formation qui a fait son histoire et s'est imposé comme formation de choix dans un autre environnement qui lui était favorable; cependant le contexte social et économique Marocain connaît actuellement une dynamique sans précédent, il est en train de changer en profondeur; le système de formation doit s'y adapter.

Ce dernier a été réformé à tous les niveaux : primaire, secondaire (collégial et qualifiant), et universitaire. Les filières techniques qui représentent 70% du vivier de recrutement pour le BTS ont connu un changement substantiel en matière de structure, de contenus et d'approches. L'enseignement supérieur, auquel pourraient accéder les lauréats des filières de BTS, a adopté depuis 2003-2004 le système LMD caractérisé par les modules.

Par ailleurs, et afin de dynamiser son économie, le Maroc a lancé de grands chantiers structurants : INDH, plans sectoriels de développement : plan Azur 2010, le Maroc vert, le Pacte National pour l'Emergence Industrielle (PNEI) et les Métiers Mondiaux du Maroc (3M) qu'il est appelé à développer notamment dans les domaines de l'Offshoring, l'automobile, l'électronique et l'aérospatial, aussi le renforcement de l'infrastructure autoroutière, ferroviaire et portuaire, aménagement de nouvelles zones franches et les Plateformes Industrielle Intégrées (P2I).

Pour intégrer les réformes opérées au niveau des systèmes d'éducation et de formation d'une part, et accompagner, d'autre part, les chantiers ouverts, qui généreront non seulement des centaines de milliers d'emploi et de besoin en managers, en ingénieurs et essentiellement en techniciens, mais aussi des dizaines de nouveaux métiers dans les domaines de l'offshoring, de l'aéronautique, de l'automobile, de l'électronique, du bâtiment, du tourisme..., une adaptation des filières s'impose d'urgence. Les contenus des filières doivent permettre l'intégration de toutes ces nouveautés. De surcroît, l'offre doit se développer afin de soutenir l'offre générale des autres systèmes similaires de formation en l'occurrence les EST et les ISTA.

C'est dans ce cadre que le processus de refonte des référentiels des filières du Brevet de Technicien Supérieur lancé en novembre 2007 a été étendu aux restes des filières.

Prenant en considération le contexte relaté ci-dessus, les référentiels de formation ont été révisés, et seront élaborés, pour les nouvelles créations, selon l'Approche Par Compétences (APC), s'agissant de formations à forte connotation professionnelle, laquelle approche est la mieux indiquée pour l'élaboration des référentiels s'agissant de formations à forte connotation professionnelle, laquelle approche est la mieux indiquée pour l'élaboration des référentiels. En effet, avant de définir le référentiel de certification (compétences et savoirs associés et modalité d'évaluation), une analyse des situations de travail (AST) ainsi

que la concertation et la contribution de personnes ressources , représentant les parties prenantes ,notamment les représentants des entreprises potentielles, est nécessaire pour définir le référentiel des tâches et des métiers , appelé dans le jargon des spécialistes (RAP).

Afin d'assurer l'uniformité des contenus et garantir le caractère national du diplôme, la révision ou l'élaboration de ces référentiels a été assurée par les représentants des centres de formation, supervisée par les chargés d'inspection, coordonnateur national et administrée par les services centraux ayant en charge le dossier BTS.

En fin, je tiens à rendre hommage aux enseignantes et enseignants, directeurs de centres, chargés d'inspection , coordonnateur national, à nos cadres et responsables et à toute autre personne ayant participé ou contribué à l'élaboration de ce référentiel pour la rigueur scientifique et pédagogique dont ils ont fait preuve et pour la qualité du produit, qui sans doute participera à l'amélioration de la formation.

# Référentiel des Activités Professionnelles (RAP)

## Brevet de Technicien Supérieur en ELECTROTECHNIQUE

### II- Contexte professionnel

#### 2-1- Définition de la fonction de travail

Le technicien supérieur en électrotechnique trouve sa place aussi bien dans les petites, que dans les moyennes et les grandes entreprises.

Il intervient dans les secteurs de la production industrielle, du tertiaire, de l'habitat, du transport et de la distribution de l'énergie électrique.

Ses interventions s'exercent sur des processus industriels de fabrication ou dans les services techniques liés à des infrastructures mettant en œuvre différentes formes d'énergie.

L'énergie électrique est omniprésente dans les applications industrielles terminales et dans les services qui utilisent des procédés électriques. Par ailleurs, comme elle s'accumule difficilement et qu'elle interagit avec l'environnement, sa gestion est devenue une préoccupation constante. En conséquence, le technicien supérieur en électrotechnique exerce ses activités dans l'étude, la mise en œuvre, l'utilisation, la maintenance des équipements électriques qui utilisent aussi bien des courants forts que des courants faibles. Il doit également développer des compétences prenant en compte l'impact de ces équipements dans l'environnement, et doit prendre en compte la sécurité des personnes et des biens.

Avec l'évolution des techniques et des nouvelles technologies liées à l'électronique et à l'informatique, il intervient sur des équipements de plus en plus sophistiqués. Ces équipements nécessitent, bien souvent, l'emploi de réseaux qui véhiculent tout type d'information.

Cependant, l'utilisation de constituants, de plus en plus intégrés, renforce encore le caractère ensemblier dans la conception des solutions techniques qu'il met en œuvre.

En tant que professionnel électricien, responsable d'une équipe d'intervenants et agissant souvent à l'extérieur de sa propre entreprise, outre la maîtrise des aspects techniques, normatifs et réglementaires, il doit également développer des compétences, repérées dans le présent référentiel, aux plans relationnel, économique, commercial ainsi que celles nécessaires à la promotion de la santé et de la sécurité au travail (S.S.T.).

L'ensemble de ces compétences lui permet de travailler en toute autonomie et de conduire une équipe d'intervenants en toute responsabilité.

#### 2-2 Description de l'environnement de travail

Selon les entreprises, le technicien supérieur en électrotechnique est amené à exercer son activité dans différents secteurs tels que :

- Les équipements et le contrôle industriel
- La production et la transformation de l'énergie
- La distribution de l'énergie électrique
- Energies renouvelables
- Les automatismes et la gestion technique du bâtiment (domotique)
- Les automatismes de production industrielle
- Les installations électriques des secteurs tertiaires
- Les équipements publics
- Les services techniques

Ces activités nécessitent des connaissances connexes permettant d'accéder à la compréhension des procédés dans les domaines de :

- l'électronique
- l'informatique industrielle
- l'optique
- la mécanique
- l'hydraulique
- le pneumatique
- la thermique

### **2-3 Appellations courantes de la fonction de travail ou définition des emplois type.**

Les caractéristiques de la profession conduisent le titulaire du brevet de technicien supérieur électrotechnique à assumer des activités professionnelles variées de bureau d'étude, d'atelier, de chantier, de maintenance et de management.

Ces activités s'exercent sous la responsabilité d'un professionnel de niveau de qualification supérieur et, le plus souvent à terme, en toute autonomie en tant que responsable d'une équipe ou d'un service.

#### **Définition des « emplois types » du technicien supérieur en électrotechnique :**

##### **Technicien chargé d'étude - Projeteur :**

- Dans le cadre d'un projet de développement, participer à l'élaboration de la spécification technique (phase amont).
- Assurer la responsabilité d'une partie d'affaire, de la définition technique au pilotage ou à la mise en œuvre de la réalisation.
- Réaliser des études dans une spécialité et capitaliser les connaissances afférentes.
- Concevoir/développer des sous-ensembles et produits nouveaux dans une spécialité.
- Élaborer des solutions complexes et/ou nouvelles.

##### **Technicien méthodes / industrialisation :**

- Assurer la conception et l'adaptation de tout ou partie du processus de fabrication, en liaison permanente avec les services connexes et les fournisseurs.
- Assurer la partie opérationnelle d'une partie d'affaire à partir d'une spécification technique prédéfinie.
- Adapter des solutions techniques déjà éprouvées.
- Assurer la fabrication d'équipements de petite série ou à forte valeur ajoutée.



### **Technicien de chantier - Chef d'équipe - Responsable de chantier :**

- Assurer la responsabilité d'une équipe afin de mener à bien une réalisation.
- Garantir la réalisation de programmes de fabrication et assurer une responsabilité hiérarchique sur des équipes.
- Coordonner, garantir et superviser la réalisation d'installations ou d'interventions sur sites clients, en assurant une responsabilité hiérarchique ou fonctionnelle sur des équipes locales.

### **Technicien d'essais - Chargé d'essais et de mise en service :**

- Effectuer ou piloter la réalisation d'essais de qualification.
- Assurer la mise en service et les réglages d'une installation ou d'un équipement électrique.
- Réaliser des essais de matériels installés sur site client et procéder à la mise en service.
- Contribuer à la validation des produits et à l'obtention de certifications.

### **Technico-commercial - Technicien d'agence :**

- Apporter un appui technique et commercial aux clients directs ainsi qu'aux chargés de clientèle :
- élaboration de solutions techniques, chiffrages, promotion de l'offre...
- Contribuer à l'enregistrement et à la réalisation du chiffre d'affaires.

### **Chargé de formation ou d'information clients :**

- Concevoir de nouvelles formations - clients - produits en lien avec les activités.
- Adapter des formations existantes et animer ou piloter l'animation des actions de formation.

### **Chargé d'affaires et/ou acheteur :**

- Contribuer à la réalisation des objectifs de chiffre d'affaires, en élaborant et négociant techniquement et commercialement des offres d'affaire, et en pilotant leur réalisation dans le respect des engagements pris envers le client.
- Assurer le traitement des demandes d'achats, sélectionner le(s) fournisseur(s) adapté(s), négocier les clauses techniques, économiques et commerciales du contrat et en garantir la réalisation.
- Anticiper les évolutions.

### **Technicien qualité - Responsable assurance qualité :**

- Piloter et/ou contribuer à l'élaboration des processus qualité adaptés et à leurs mises en œuvre, en animant un réseau de partenaires internes et/ou externes, dans le cadre des normes et réglementations.

### **Technicien de maintenance :**

- Assurer les opérations de mise en service, réglage, maintenance et expertise sur les produits, équipements et installations.
- Assurer et/ou piloter des opérations de maintenance industrielle niveau 4 AFNOR (préventive, corrective, réglage des appareils de mesure) et niveau 5 AFNOR (exécution des réparations).
- Assurer l'animation fonctionnelle d'équipes de maintenance en intervenant sur les champs organisationnels et techniques.

### **Gestion de sa propre entreprise:**

- Cette fonction constitue certainement l'une des perspectives les plus valorisantes pour le technicien supérieur en électrotechnique qui, au terme d'un temps d'exercice suffisant pour la maîtrise du métier, aura l'opportunité de créer ou de reprendre une entreprise.
- Cette opportunité devra toutefois être préparée dans le cadre d'une formation complémentaire en gestion d'entreprise obtenue après le diplôme de technicien supérieur.

### **2-4 Perspectives d'avancement et cheminement d'emploi.**

- Selon la voie choisie, le Technicien Supérieur ELT peut commencer comme technicien puis avec l'expérience, accéder à un poste de responsabilité.
- Les perspectives professionnelles associées au génie électrique sont toujours très prometteuses. À l'entrée en fonction, la rémunération annuelle varie énormément selon la fonction exercée, le genre et la taille de l'entreprise.
- Il est également possible au technicien supérieur de poursuivre ses études supérieures.

### **2-5 Conditions d'embauches.**

La grande pluridisciplinarité du métier entraîne le titulaire du brevet de technicien supérieur en électrotechnique à avoir des compétences générales :

- dans le domaine technologique où il devra assurer les études et la réalisation des affaires qui lui sont confiées.
- dans la communication où il sera amené à rédiger des documents et à dialoguer avec les différents services de l'entreprise ainsi qu'avec les clients et les fournisseurs. La maîtrise de la langue française aussi bien écrite qu'orale est nécessaire.
- dans le management où il devra assurer la conduite et la responsabilité d'équipes lors de la réalisation de travaux neufs, d'interventions sur équipements ou d'actions de maintenance.

### III. Description des activités professionnelles

#### 3-1- Définition des fonctions

Fonctions	
<i>Étude</i>	F1
<i>Réalisation - exécution (installation et configuration)</i>	F2
<i>Planification, suivi technique et maîtrise des coûts</i>	F3
<i>Animation et coordination d'équipes</i>	F4
<i>Essai - mise en service - contrôles</i>	F5
<i>Maintenance</i>	F6
<i>Relations clients – fournisseurs</i>	F7

#### 3-2- Définition des tâches associées à chaque fonction

Un **niveau d'implication** a été défini comme indicateur de niveau d'intervention et d'autonomie dans la réalisation, par le technicien supérieur ELT, d'une tâche professionnelle associée à une activité.

Une échelle à deux niveaux a été retenue pour qualifier ce niveau d'implication du technicien supérieur ELT :

- Niveau **P** : **Participer à la réalisation** d'une tâche professionnelle qualifie la capacité du technicien supérieur ELT :

- à comprendre, par l'intermédiaire d'un exposé ou d'une lecture de dossier, la nature d'une tâche ne relevant pas de sa compétence, et (ou) à en interpréter les résultats ;
- à (n') assurer (qu') une partie de la tâche, au sein et avec l'aide d'une équipe, sous l'autorité et la responsabilité d'un chef de projet. Elle implique de s'informer et de communiquer avec les autres membres de l'équipe.

- Niveau **A** : **Réaliser en autonomie** une tâche professionnelle qualifie la capacité du technicien supérieur ELT :

- à réaliser, en autonomie, tout ou partie d'une tâche associée à une activité du cycle de vie. Cette capacité suppose une bonne maîtrise des aspects techniques de cette tâche professionnelle, des capacités à s'informer, à communiquer (rendre compte et argumenter) et à s'organiser ;
- à maîtriser sur les plans techniques, procéduraux et décisionnels une tâche relative aux systèmes et réseaux. Cette capacité de maîtrise d'œuvre implique la capacité à certifier l'adéquation entre les buts et les résultats de la tâche, à animer et encadrer une équipe, à décider des mesures éventuelles à prendre, à conduire et à maîtriser une évolution limitée de l'application et à transférer son savoir.

<b>F1</b>	<b>ÉTUDE</b>	
T1.1	<b>Analyser les cahiers des charges et les appels d'offre.</b>	A
T1.2	<b>Faire l'analyse fonctionnelle.</b>	P
T1.3	<b>Concevoir des solutions techniques en respectant le cahier des charges</b>	A
T1.4	<b>Réaliser les dossiers techniques d'exécution de chantier</b>	A
T1.5	<b>Élaborer une offre adaptée (chiffrage et devis) au cahier des charges en déterminant les moyens d'exécution prévisionnels</b>	A
T1.6	<b>Analyser les causes d'un dysfonctionnement et faire évoluer les solutions techniques.</b>	A
T1.7	<b>Répondre à un besoin de formation</b>	A

<b>F2</b>	<b>RÉALISATION - EXÉCUTION (installation et configuration)</b>	
T2.1	<b>Adapter des solutions techniques.</b>	A
T2.2	<b>Installer et configurer des équipements électriques</b>	A
T2.3	<b>Proposer des améliorations de procédé et d'organisation</b>	A
T2.4	<b>Appliquer les textes administratifs et réglementaires</b>	A

<b>F3</b>	<b>PLANIFICATION, SUIVI TECHNIQUE ET MAITRISES DES COUTS</b>	
T3.1	Assurer le suivi de l'ensemble du cycle d'achat depuis la prescription.	A
T3.2	Organiser l'ordonnancement, la logistique et la gestion des flux de matière d'œuvre, à partir des prévisions de commande et des moyens matériels disponibles.	P
T3.3	Préparer, planifier l'intervention sur un chantier ou un équipement.	A
T3.4	Suivre les couts, les délais et la qualité de réalisation, dans le cadre d'une gestion de projet.	A
T3.5	Rechercher et décider du recours à la sous-traitance.	A
T3.6	Fournir un appui technique aux opérateurs de fabrication.	A

<b>F4</b>	<b>ANIMATION ET COORDINATION D'EQUIPE</b>	
T4.1	Assurer une responsabilité hiérarchique.	A
T4.2	Assurer une gestion des ressources humaines.	A
T4.3	Animer des groupes de travail dans le cadre d'une procédure « qualité ».	A
T4.4	Accueillir les intervenants sur le chantier en appliquant les règles d'hygiène et de sécurité.	A
T4.5	Coordonner des actions de formation ou d'information technique client.	P

<b>F5</b>	<b>ESSAI – MISE EN SERVICE - CONTROLE</b>	
T5.1	Contrôler la conformité d'un produit ou d'un travail réalisé et mettre en place des actions correctives.	A
T5.2	Réaliser les essais et les mesures nécessaires.	A
T5.3	Effectuer la mise en service dans le respect des règles de sécurité.	A
T5.4	Procéder à la réception avec le client.	A

<b>F6</b>	<b>MAINTENANCE</b>	
T6.1	Organiser des opérations de maintenance préventives, locales ou à distance.	A
T6.2	Réaliser les réglages, corrections et les opérations de maintenance curative sur une installation.	A

<b>F7</b>	<b>RELATIONS CLIENTS - FOURNISSEURS</b>	
T7.1	Conseiller techniquement le client.	A
T7.2	Participer aux négociations avec les fournisseurs et le client.	P
T7.3	Informar le client sur l'état d'avancement des travaux.	A
T7.4	Former le client à la prise en main et au dépannage de premier niveau de son installation.	A

### 3-3- Explication des tâches

Fonction : F1		ÉTUDE	
Tâche : T1.1		Analyser les cahiers des charges et les appels d'offre	
Tâche réalisée en autonomie		Données disponibles pour réaliser la tâche	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahier des charges et/ou appel d'offre</li> <li>• Expression du besoin</li> <li>• Délais de réponse</li> <li>• Normes et réglementations à respecter</li> <li>• Procédure de remise d'offre</li> <li>• Barème de chiffrage</li> <li>• Documentation des fournisseurs.</li> </ul>	
		Situations de travail relevées	
		Exemples de situations de travail	Exemples de moyens utilisés
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des documents d'appel d'offre</li> <li>• Étude du lot électrique d'une grande surface commerciale</li> <li>• Étude de la rénovation de la distribution électrique ou de l'automatisation d'une ligne de production</li> </ul>	Dans le cadre d'un bureau d'étude : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tableur</li> <li>• Outils de calcul spécifiques du métier</li> <li>• Compétences internes et externes (fournisseurs)</li> <li>• Base de données de solutions techniques disponibles</li> </ul>
		Résultats attendus	
Étude de faisabilité <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthèse et prise de décisions</li> <li>• Repérages des difficultés techniques</li> <li>• Estimation financière</li> <li>• Estimation des ressources nécessaires</li> <li>• Respect de la procédure de réponse à l'appel d'offre.</li> </ul>			

Fonction : F1		ÉTUDE	
Tâche : T1.3		<b>Concevoir des solutions techniques en respectant le cahier des charges</b>	
Tâche réalisée en autonomie		Données disponibles pour réaliser la tâche	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahier des charges fonctionnel</li> <li>• Contraintes techniques et technologiques</li> <li>• Données techniques des fournisseurs</li> <li>• Normes et réglementations à respecter</li> </ul>	
		Situations de travail relevées	
		Exemples de situations de travail	Exemples de moyens utilisés
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception d'un tableau général basse tension (T.G.B.T.) communiquant dans un bâtiment tertiaire</li> </ul>	Dans le cadre d'un bureau d'étude : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de conception et de dessin assistés par ordinateur</li> <li>• Outils de calcul spécifiques du métier</li> <li>• Atelier logiciel de description des automatismes et de leur architecture de communication</li> </ul>
		Résultats attendus	
Analyse critique des solutions <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposition argumentée d'une solution technique</li> <li>• Production de schémas de conception, de plans, de synoptiques ou de descriptions d'automatisme</li> </ul>			

Fonction : F1		ÉTUDE	
Tâche : T1.4		<b>Réaliser les dossiers techniques de fabrication et d'exécution de chantier</b>	
Tâche réalisée en autonomie		Données disponibles pour réaliser la tâche	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande client</li> <li>• Cahier des charges</li> <li>• Analyse fonctionnelle de l'installation</li> <li>• Données techniques des fournisseurs</li> <li>• Catalogues et tarifs des fournisseurs</li> <li>• Normes et réglementations à respecter</li> </ul>	
		Situations de travail relevées	
		Exemples de situations de travail	Exemples de moyens utilisés
		Contrôle de la conformité entre l'offre commerciale et la commande client : revue de contrat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration des schémas du lot électrique d'une grande surface commerciale et dimensionnement des armoires</li> <li>• Élaboration des schémas électriques et des programmes (sur la base de l'analyse fonctionnelle) de l'automatisation d'une ligne de production</li> <li>• Élaboration de solutions techniques permettant le respect du gabarit harmonique sur un réseau haute qualité</li> </ul>	Dans le cadre du bureau d'étude : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atelier logiciel de conception et d'édition de documents techniques</li> <li>• Consultation des compétences internes et externes (fournisseurs).</li> </ul>
		Résultats attendus	
		Élaboration des dossiers techniques de fabrication et d'exécution <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de schémas, de plans, de synoptiques ou de programmes d'automatisme</li> <li>• Cahier des charges fonctionnel</li> <li>• Respect des contraintes économiques</li> <li>• Nomenclatures et carnets de câbles (ou plan de raccordement)</li> <li>• Procédure de contrôle</li> </ul>	
Fonction : F1		ÉTUDE	
Tâche : T1.5		<b>Élaborer une offre adaptée (chiffrage et devis) au cahier des charges en déterminant les moyens d'exécution prévisionnels</b>	
Tâche réalisée en autonomie		Données disponibles pour réaliser la tâche	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents techniques issus du cahier des charges</li> <li>• Données techniques des fournisseurs</li> <li>• Catalogues et tarifs des fournisseurs</li> <li>• Barèmes de chiffrage de l'entreprise</li> </ul>	
		Situations de travail relevées	
		Exemples de situations de travail	Exemples de moyens utilisés
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration de l'offre et chiffrage du lot électrique d'une grande surface commerciale</li> <li>• Élaboration de l'offre et chiffrage de la rénovation de la distribution électrique ou de l'automatisation d'une ligne de production</li> </ul>	Dans le cadre du bureau d'étude : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de calcul spécifiques du métier</li> <li>• Consultation des compétences internes et externes (fournisseurs)</li> <li>• Grilles, barèmes ou logiciels de Chiffrage</li> </ul>
		Résultats attendus	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devis</li> <li>• Annexes techniques et commerciales</li> <li>• Évaluation de la charge des ressources humaines et matérielles</li> </ul>	

Fonction : F1		ÉTUDE	
Tâche : T1.6		<b>Analyser les causes d'un dysfonctionnement et faire évoluer les solutions techniques</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport d'audit « qualité »</li> <li>• Rapports de dysfonctionnement ou d'essai</li> <li>• Retours des clients</li> <li>• Dossier technique</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des causes d'incendie, supposé d'origine électrique, dans une surface commerciale</li> <li>• Analyse des causes de déclenchements intempestifs d'une commande moteur sur une ligne de production</li> </ul>		Dans le cadre du bureau d'étude ou sur site : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (A.M.D.E.C., ...)</li> <li>• Outils de conception et de dessin assistés par ordinateur</li> <li>• Consultation des utilisateurs</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solutions aux dysfonctionnements</li> <li>• Proposition commerciale de solutions techniques</li> <li>• Modification des schémas, des plans, des synoptiques ou des programmes d'automatisme</li> <li>• Production de consignes</li> <li>• Procédure de contrôle</li> </ul>			

Fonction : F1		ÉTUDE	
Tâche : T1.7		<b>Répondre à un besoin de formation</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expression des besoins</li> <li>• Rapports commerciaux ou d'intervention après vente</li> <li>• Public ciblé : utilisateur non électricien ou professionnel</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	Définition d'un module de formation lié à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation d'une machine comportant un variateur de vitesse</li> <li>• La mise en œuvre d'un variateur de vitesse</li> </ul>		Dans le service formation clientèle : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grille de chiffrage</li> <li>• Logiciels de présentation</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration d'un module de formation et/ou d'une fiche technique explicative</li> <li>• Proposition commerciale de l'offre de formation</li> <li>• Rédaction d'une notice d'utilisation</li> </ul>			



Fonction : F2		RÉALISATION - EXÉCUTION (installation et configuration)	
Tâche : T2.1		<b>Adapter des solutions techniques</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouvelles contraintes opérationnelles</li> <li>• Expression du cahier des charges</li> <li>• Plans et dossiers d'étude</li> <li>• Schémas de raccordement</li> <li>• Catalogues, tarifs et notices des constructeurs</li> <li>• Rapport de contrôle périodique de conformité</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	Suite à de nouvelles contraintes ou réglementations : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation d'un équipement de départ moteur aux contraintes opérationnelles</li> <li>• Prestation de mise à niveau d'une installation</li> </ul>		Dans le cadre du bureau des méthodes ou sur le chantier : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atelier logiciel de conception et d'édition de documents, local ou distant</li> <li>• Base paramétrable des références techniques</li> <li>• Consultation des fournisseurs</li> <li>• Matériel informatique communicant</li> </ul>
	Résultats attendus		
	Choix et référencement des produits équivalents <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à jour de la nomenclature et du carnet de câbles (ou du plan de raccordement)</li> <li>• Installation mise en conformité</li> <li>• Respect de l'enveloppe financière.</li> </ul>		

Fonction : F2		RÉALISATION - EXÉCUTION (installation et configuration)	
Tâche : T2.2		<b>Installer et configurer des équipements électriques</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentations techniques des équipements</li> <li>• Manuels d'utilisation</li> <li>• Cahier des charges</li> <li>• Les consignes de réalisation</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installer un variateur de vitesse pour machine dans une ligne de production</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outillage</li> <li>• Appareils de mesure, de contrôle et d'enregistrement</li> <li>• Outils de configuration, de réglage, de programmation et de mise au point</li> <li>• Équipements de protection individuels</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement correcte de l'équipement.</li> </ul>			

Fonction : F2		RÉALISATION - EXÉCUTION (installation et configuration)	
Tâche : T2.3		<b>Proposer des améliorations de procédé et d'organisation</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultats et historiques de production</li> <li>• Dossier technique de l'installation</li> <li>• Rapport d'incident</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposition d'amélioration de la performance sur une ligne de production par le remplacement de capteurs</li> <li>• Proposition d'amélioration de la sécurité d'un poste de production</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ratios de productions</li> <li>• Tableau de bord</li> <li>• Normes et réglementations</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution des rebuts</li> <li>• Amélioration des performances</li> <li>• Diminution des incidents</li> </ul>			
Fonction : F2		RÉALISATION - EXÉCUTION (Installation et configuration)	
Tâche : T2.4		<b>Appliquer les textes administratifs et réglementaires</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textes administratifs</li> <li>• Normes et réglementations</li> <li>• Fiche de conformité</li> <li>• Équipement à disposition.</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de la conformité d'une installation vis-à-vis des normes et réglementations</li> <li>• Mise en œuvre des normes d'hygiène, de santé et de sécurité sur le chantier</li> </ul>		En tout lieu : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outillage</li> <li>• Appareils de mesure et de contrôle</li> <li>• Formation spécifique attestée</li> <li>• Équipements de protection individuels adaptés à la situation et aux risques</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de conformité renseignée</li> <li>• Registres réglementaires tenus à jour</li> </ul>			

Fonction : F3		PLANIFICATION, SUIVI TECHNIQUE ET MAÎTRISE DES COÛTS	
Tâche : T3.1		<b>Assurer le suivi de l'ensemble du cycle d'achat depuis la prescription</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dossier technique</li> <li>• Planning</li> <li>• Demande d'achats</li> <li>• Liste des fournisseurs qualifiés</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achat des constituants et des prestations pour la réalisation d'un tableau général basse tension (T.G.B.T.) d'une scierie ou d'une installation électrique d'un gymnase</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de suivi des commandes et des livraisons</li> <li>• Outils de bureautique</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Établissement des commandes fournisseurs</li> <li>• Validation de la réception</li> <li>• Suivi des paiements</li> </ul>			

<b>Fonction : F3</b>		<b>PLANIFICATION, SUIVI TECHNIQUE ET MAÎTRISE DES COÛTS</b>	
<b>Tâche : T3.3</b>		<b>Préparer, planifier l'intervention sur un chantier, ou un équipement</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning d'exécution</li> <li>• Dossier technique</li> <li>• Liste des intervenants avec l'état des qualifications et des habilitations</li> <li>• Contraintes de sécurité</li> <li>• Liste des moyens permettant de travailler en hauteur</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation de la mise en place d'un réseau de canalisations électriques suspendues en hauteur dans un atelier</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel de gestion de projet</li> </ul>
	Résultats attendus		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning d'intervention</li> <li>• Réservations des ressources : main d'œuvre, équipements et fournitures</li> </ul>		
<b>Fonction : F3</b>		<b>PLANIFICATION, SUIVI TECHNIQUE ET MAÎTRISE DES COÛTS</b>	
<b>Tâche : T3.4</b>		<b>Suivre les coûts, les délais et la qualité de réalisation, dans le cadre d'une gestion de projet</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	Dossier de projet comportant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dossier technique</li> <li>• Rapports des intervenants</li> <li>• Feuille de calcul des coûts</li> <li>• Évaluation des coûts prévisionnels</li> <li>• Planning et liste des intervenants internes et externes</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi du projet d'automatisation d'un poste manuel de production</li> <li>• Suivi de l'installation d'un système de télésurveillance dans un hôtel</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel de gestion de projet</li> <li>• Outils de bureautique</li> <li>• Appareils de mesure et de contrôle</li> <li>• Équipements de protection individuels adaptés à la situation et aux risques</li> </ul>
	Résultats attendus		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en évidence et suivi des écarts du planning, des coûts et de la qualité contractuelle</li> <li>• Émission de comptes rendus et de consignes en direction des intervenants et des responsables concernés</li> </ul>		

Fonction : F3		PLANIFICATION, SUIVI TECHNIQUE ET MAÎTRISE DES COÛTS	
Tâche : T3.5		<b>Rechercher et décider du recours à la sous-traitance</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste des sous-traitants référencés</li> <li>Planning</li> <li>État des ressources et prévisions de charge</li> <li>Feuille de calcul des coûts</li> <li>Dossier technique</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préparation en vue de l'installation d'un contrôle d'accès pour un immeuble de bureaux avec sous-traitance du lot vidéo et suivi des travaux</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Logiciel de gestion de projets</li> <li>Outils de bureautique</li> </ul>
	Résultats attendus		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adéquation avec le planning de réalisation</li> <li>Respect des coûts prévisionnels</li> <li>Préparation d'un contrat de sous-traitance</li> </ul>		

Fonction : F3		PLANIFICATION, SUIVI TECHNIQUE ET MAÎTRISE DES COÛTS	
Tâche : T3.6		<b>Fournir un appui technique aux opérateurs de fabrication</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dossier technique des installations</li> <li>Demandes d'intervention</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi d'une ligne d'assemblage automatisée sur laquelle des incidents répétés ont été constatés</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Logiciels de présentation</li> <li>Outils de bureautique</li> <li>Assistance téléphonique</li> </ul>
	Résultats attendus		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conseil à distance</li> <li>Élaboration d'un module de formation des opérateurs</li> <li>Rédaction d'une fiche technique explicative</li> </ul>		

Fonction : F4		ANIMATION ET COORDINATION D'ÉQUIPE	
Tâche : T4.1		<b>Assurer une responsabilité hiérarchique</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet</li> <li>• Contraintes techniques</li> <li>• Contraintes de santé, de sécurité et d'environnement</li> <li>• Composition et qualification des membres de l'équipe (ressources internes et externes)</li> <li>• Planning des ressources et des charges</li> <li>• Objectifs prévisionnels individuels et d'équipe</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Répartition des tâches lors du démarrage d'un chantier</li> <li>• Intervention sur un équipement sous tension pouvant se situer en hauteur</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de gestion des ressources (état des présences, comptes-rendus de chantier, fiches individuelles de compétences, de qualification et d'habilitation)</li> <li>• Normes de sécurité relatives au site et au métier</li> <li>• Plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> </ul>
	Résultats attendus		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion et animation quotidienne des ressources</li> <li>• Adéquation des ressources humaines aux tâches et objectifs</li> <li>• Bilan des actions</li> <li>• Définition des objectifs individuels et collectifs de l'équipe</li> <li>• Application du plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> </ul>		
Fonction : F4		ANIMATION ET COORDINATION D'ÉQUIPE	
Tâche : T4.2		<b>Assurer une gestion des ressources humaines</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dossier du personnel</li> <li>• Plans d'évolution professionnelle et de formation donnés par le service des relations humaines</li> <li>• Grille d'évolution dans l'entreprise (salaire, niveau, ...)</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Établissement du bilan annuel d'activité d'un membre d'une équipe de production</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support d'entretiens annuels</li> <li>• Procédures et directives du service des relations humaines</li> <li>• Fiches individuelles d'évaluation</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de l'activité d'un collaborateur</li> <li>• Définition des objectifs individuels</li> <li>• Proposition à sa hiérarchie, de l'évolution professionnelle du collaborateur et des actions de formation induites</li> </ul>			

Fonction : F4		ANIMATION ET COORDINATION D'ÉQUIPE	
Tâche : T4.3		<b>Animer des groupes de travail dans le cadre d'une procédure « qualité »</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition du groupe de travail</li> <li>• Rapport de conformité avec une déclaration de non conformité</li> <li>• Procédures et manuels « qualité »</li> <li>• Objectifs « qualité » définis</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunion de crise suite à une non-conformité lors de la réception d'une Installation d'alarme incendie</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques d'animation de groupes de travail</li> <li>• Outils et méthodes de résolution des problèmes</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination des actions correctives et des améliorations</li> </ul>			
Fonction : F4		ANIMATION ET COORDINATION D'ÉQUIPE	
Tâche : T4.4		<b>Accueillir les intervenants sur le chantier en appliquant les règles d'hygiène et de sécurité</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directives réglementaires (hygiène, sécurité, ...)</li> <li>• Règlement intérieur</li> <li>• Liste des intervenants avec leurs habilitations et agréments</li> <li>• Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (P.P.S.P.S.)</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cadre de l'accueil de nouveaux intervenants, sur un site agroalimentaire, lire et commenter le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (P.P.S.P.S.)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciels de présentation</li> <li>• Plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> <li>• Normes de sécurité relatives au site et au métier</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de la compréhension du plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> <li>• Prise en compte par les intervenants des consignes données (par exemple : compréhension de la signalétique du chantier et du site, ...)</li> </ul>			
Fonction : F5		ESSAI - MISE EN SERVICE - CONTRÔLE	
Tâche : T5.1		<b>Contrôler la conformité d'un produit ou d'un travail réalisé et mettre en place des actions correctives</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dossier technique de réalisation</li> <li>• Extrait des normes concernées</li> <li>• Manuels techniques des constructeurs</li> <li>• Retour des clients</li> <li>• Procédure de contrôle</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle d'une armoire électrique ou d'une installation avant mise en service</li> <li>• Contrôle d'un produit suite à un retour de clientèle</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de mesure et de contrôle</li> <li>• Équipements adaptés (outils, outillage, engin)</li> <li>• Outils statistiques</li> <li>• Équipements de protection individuels adaptés à la situation et aux risques</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compte rendu de conformité par rapport au dossier technique</li> <li>• Réglage et correction des non-conformités</li> <li>• Mise en évidence d'un défaut sur un produit</li> </ul>			

Fonction : F5		ESSAI - MISE EN SERVICE - CONTRÔLE	
Tâche : T5.2		<b>Réaliser les essais et les mesures nécessaires</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahier des charges</li> <li>• Dossiers techniques</li> <li>• Documentations composants</li> <li>• Normes et réglementations à respecter</li> <li>• Procédure de contrôle</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	Dans le cadre d'une installation d'éclairage ou d'une variation de vitesse de machine : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification des performances en charge</li> <li>• Vérification des niveaux de pollution électrique et de l'impact sur l'environnement</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outillage</li> <li>• Enregistreurs et appareils de mesure</li> <li>• Outils de configuration<sup>12</sup>, de réglage, de programmation et de mise au point</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compte rendu d'essais</li> </ul>			
Fonction : F5		ESSAI - MISE EN SERVICE - CONTRÔLE	
Tâche : T5.3		<b>Effectuer la mise en service dans le respect des règles de sécurité</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahier des charges fonctionnel</li> <li>• Dossiers techniques</li> <li>• Manuels techniques des constructeurs</li> <li>• Notices techniques d'installation</li> <li>• Procédures de mise en service de l'installation</li> <li>• Plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	Sur une installation électrique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise sous tension et vérification des fonctionnalités</li> <li>• Recherche des causes de dysfonctionnement éventuel</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outillage</li> <li>• Appareils de mesure et de contrôle</li> <li>• Outils de configuration, de réglage, de programmation et de mise au point</li> <li>• Normes et réglementations</li> <li>• Équipements de protection individuels adaptés à la situation et aux risques</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport de mise en service</li> <li>• Correction du dysfonctionnement</li> <li>• Mise à jour des documents techniques</li> <li>• Actualisation et application du plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> </ul>			

Fonction : F5		ESSAI - MISE EN SERVICE - CONTRÔLE	
Tâche : T5.4		<b>Procéder à la réception avec le client</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande client</li> <li>• Dossier de réception</li> <li>• Cahier des charges</li> <li>• Dossiers techniques</li> <li>• Résultats des essais de qualification et de mise en service</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors de la réception d'une armoire électrique, vérification de la conformité à la commande du client</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste des contrôles à effectuer</li> <li>• Outillage</li> <li>• Appareils de mesure et de contrôle</li> <li>• Équipements de protection individuels adaptés à la situation et aux risques</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procès verbal de réception</li> </ul>			

Fonction : F6		MAINTENANCE - SERVICE APRÈS-VENTE	
Tâche : T6.1		<b>Organiser des interventions de maintenance, locales ou à distance</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapports d'exploitation</li> <li>• Dossiers techniques</li> <li>• Demande d'intervention</li> <li>• Politique de maintenance</li> <li>• Procédure de maintenance si disponible</li> <li>• Plan de prévention</li> <li>• Indicateurs qualifiant l'état du système ou de l'équipement</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation des interventions de maintenance préventive ou curative sur une ligne de production</li> <li>• Surveillance de paramètres en vue de définir une politique de maintenance prédictive</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carte de contrôle définissant les paramètres à surveiller</li> <li>• Outils de télésurveillance</li> <li>• Capteurs et centrale d'acquisition</li> <li>• Outils de bureautique</li> <li>• Document unique de prévention</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plannings d'intervention</li> <li>• Élaboration du tableau de bord des indicateurs</li> <li>• Proposition de nouveaux indicateurs à surveiller</li> <li>• Définition des compétences nécessaires et des titres d'habilitation requis</li> </ul>			



Fonction : F6		MAINTENANCE	
Tâche : T6.2		<b>Réaliser les réglages, corrections et les opérations de maintenance curative sur une installation.</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents nécessaires à la réalisation</li> <li>• Historiques des interventions</li> <li>• Document d'entretien</li> <li>• Condition d'habilitation</li> <li>• Règlement et normes relatifs à la sécurité</li> <li>• Notices et catalogues</li> <li>• Documents constructeurs.</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervention sur une ligne de production ou sur une armoire de commande d'éclairage suite à des incidents</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outillage</li> <li>• Appareils de mesure et de contrôle</li> <li>• Pièces de rechange disponibles</li> <li>• Équipements individuels de protection adaptés à la situation et aux risques</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solution au dysfonctionnement et remise en fonctionnement de l'installation</li> <li>• Consignation sur le rapport d'intervention ou d'expertise des résultats obtenus</li> <li>• Proposition d'améliorations et évaluation de leurs coûts</li> </ul>			

Fonction : F7		RELATIONS CLIENTS - FOURNISSEURS	
Tâche : T7.1		<b>Conseiller techniquement le client</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demande du client</li> <li>• Dossiers techniques des produits ou des installations</li> <li>• Fichier des clients</li> <li>• Structure des services de l'entreprise</li> <li>• Procédures d'accueil et de communication</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réception d'un appel téléphonique d'un client utilisateur d'un automate programmable</li> <li>• Demande verbale d'ajout d'une fonction supplémentaire sur une armoire électrique</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseau téléphonique ou autre moyen de communication</li> <li>• Catalogues et tarifs des produits et des prestations</li> <li>• Fiche d'enregistrement des demandes des clients</li> <li>• Manuels techniques</li> <li>• Ressources internes et externes</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduction de la demande du client, reformulation technique et enregistrement</li> <li>• Conseil technique au client</li> </ul>			

Fonction : F7		RELATIONS CLIENTS - FOURNISSEURS	
Tâche : T7.3		<b>Informier le client sur l'état d'avancement des travaux</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning d'avancement des travaux</li> <li>• Dossiers techniques des produits ou des installations</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	Informer le client sur l'état d'avancement des travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors d'une réunion de chantier concernant l'installation électrique d'un plateau de bureaux</li> <li>• Lors d'une réunion technique concernant l'installation d'une ligne de traitement de surface</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciels de présentation</li> <li>• Outils de planification</li> <li>• Techniques de conduite de réunion</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation commentée de l'évolution du planning des travaux au client</li> </ul>			

Fonction : F7		RELATIONS CLIENTS - FOURNISSEURS	
Tâche : T7.4		<b>Former le client à la prise en main et au dépannage de premier niveau de son installation</b>	
Tâche réalisée en autonomie	Données disponibles pour réaliser la tâche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dossiers techniques des produits ou des installations</li> <li>• Manuels d'utilisation</li> <li>• Profil de compétence du client à former</li> </ul>		
	Situations de travail relevées		
	Exemples de situations de travail		Exemples de moyens utilisés
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistance à la prise en main d'une installation d'alarme incendie</li> <li>• Arrivée d'un nouvel opérateur sur un enrouleur -dérouleur d'une machine à papier : explication des modes de marche et d'arrêt de l'installation</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation ou banc d'essai ou simulateur</li> <li>• Logiciels de présentation</li> <li>• Guide d'étude des modes de marche et d'arrêt</li> <li>• Questionnaire d'évaluation de la formation</li> <li>• Terminal de dialogue portable</li> </ul>
	Résultats attendus		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explication des modes de fonctionnement et des interventions de remise en service décrites et référencées dans le manuel de l'utilisateur</li> <li>• Présentation des consignes particulières d'utilisation et de sécurité</li> <li>• Rapport d'évaluation de la formation</li> </ul>			

# Référentiel de Certification

## **I. INTRODUCTION :**

La définition du brevet de technicien supérieur « **Electrotechnique** » (**BTS ELT**) s'appuie sur les tâches et les situations de travail caractéristiques des activités généralement confiées aux techniciens de ce niveau en milieu professionnel.

Ces tâches recensées dans le référentiel des activités professionnelles (RAP) peuvent être réalisées en complète autonomie ou de manière participative. La description des situations de travail liées aux tâches professionnelles a permis de définir les compétences professionnelles terminales requises du futur titulaire du diplôme du BTS ELT.

Ce document fixe d'une part les compétences professionnelles et les capacités générales à valider en fin de formation et d'autre par les savoirs et savoir-faire associés.

## **II- Les compétences professionnelles :**

A l'issue de sa formation le titulaire du BTS ELT sera en mesure d'exécuter les activités et les opérations suivantes :

- Au niveau des systèmes électriques :
  - Choix, installation et test des équipements ;
  - Suivre et faire évoluer un système de production ;
  - Assurer un support technique auprès des utilisateurs.

Les compétences que le titulaire du BTS ELT doit atteindre dans le domaine professionnel (c'est-à-dire qu'il doit maîtriser en fin de formation) peuvent donc être regroupées en cinq domaines (dans une présentation qui n'induit aucun ordre d'acquisition) :

- 1 : Etudier et proposer;
- 2 : Installer et régler;
- 3 : Gérer et planifier le travail;
- 4 : Maintenir et évoluer;
- 5 : Coopérer et communiquer.

## II. LES COMPETENCES PROFESSIONNELLES :

### 1) Tableaux des compétences associées aux différentes tâches

T1.1 Analyser les cahiers des charges et les appels d'offre.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges et/ou appel d'offre.</li> <li>- Expression du besoin.</li> <li>- Délais de réponse.</li> <li>- Normes et réglementation à respecter.</li> <li>- Procédure de remise d'offre.</li> <li>- Barème de chiffrage.</li> <li>- Document</li> </ul>	C1 Analyser un dossier. C2 Choisir une solution technique.  C3 Analyser une solution technique.  C4 Rédiger un document de synthèse. C5 Déterminer les ressources et les contraintes. C6 Respecter une procédure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solution technique choisie est conforme à la demande.</li> <li>- Les contraintes du dossier sont répertoriées.</li> <li>- L'estimation financière est réalisée.</li> <li>- Les ressources nécessaires sont déterminées.</li> <li>- La durée est respectée.</li> </ul>
T1.3 Concevoir des solutions techniques en respectant un cahier des charges.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges fonctionnel.</li> <li>- Contrainte technique et technologiques.</li> <li>- Données techniques des fournisseurs.</li> <li>- Normes et réglementation à respecter.</li> </ul>	C2 Choisir une solution technique.  C3 Analyser une solution technique.  C7 Argumenter sur la solution technique retenue. C8 Concevoir une solution technique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solution technique conçue et retenue est conforme au cahier des charges fonctionnel.</li> <li>- L'argument présenté est recevable.</li> <li>- Les dossiers d'études fournis sont complets et correctement rédigés.</li> </ul>
T1.4 Réaliser les dossiers techniques de fabrication et d'exécution du chantier.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commande client</li> <li>- Cahier des charges</li> <li>- Analyse fonctionnelle de l'installation</li> <li>- Données techniques des fournisseurs</li> <li>- Catalogues et tarifs des fournisseurs</li> <li>- Normes et réglementations à respecter</li> </ul>	C9 Elaborer les dossiers techniques.  C10 Réaliser les représentations graphiques nécessaires.  C11 Estimer les coûts prévisionnels. C12 Concevoir une procédure. C13 Appliquer les normes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les dossiers de réalisation ou d'exécution fournis sont complets et correctement rédigés</li> <li>- Les dossiers de réalisation ou d'exécution, issus des dossiers d'étude, répondent à la commande du client et sont conformes aux normes et règles de l'art</li> <li>- Les coûts prévisionnels sont estimés</li> <li>- La procédure de contrôle, de mise en service ou de recette client est applicable</li> </ul>

T1.5 Elaborer une offre adaptée (chiffrage et devis) au cahier des charges en déterminants les moyens d'exécution prévisionnels.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documents techniques issus du cahier des charges</li> <li>- Données techniques des fournisseurs</li> <li>- Catalogues et tarifs des fournisseurs</li> <li>- Barèmes de chiffrage de l'entreprise.</li> </ul>	<p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C5 Déterminer les ressources et les contraintes.</p> <p>C9 Elaborer les dossiers techniques.</p> <p>C11 Estimer les couts prévisionnels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'offre technico-commerciale est élaborée.</li> <li>- Les ressources humaines et matérielles sont déterminées.</li> </ul>
T1.6 Analyser les causes d'un dysfonctionnement et faire évoluer les solutions techniques.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport d'audit « qualité »</li> <li>- Rapports de dysfonctionnement ou d'essai</li> <li>- Retours des clients</li> <li>- Dossier technique</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C2 Choisir une solution technique.</p> <p>C3 Choisir une solution technique.</p> <p>C7 Argumenter sur la solution technique retenue.</p> <p>C8 Concevoir une solution technique.</p> <p>C9 Elaborer les dossiers techniques.</p> <p>C11 Estimer les couts prévisionnels.</p> <p>C14 Analyser les causes de dysfonctionnement.</p> <p>C15 Estimer les délais de réalisation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les causes de dysfonctionnement sont répertoriées</li> <li>- La solution technique proposée est adaptée pour remédier au dysfonctionnement d'origine humaine ou matérielle</li> <li>- Les coûts et les délais sont évalués</li> <li>- Le dossier technique de l'installation est proposé</li> <li>- Les procédures sont élaborées</li> </ul>

T1.7 Répondre à un besoin de formation.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expression des besoins</li> <li>- Rapports commerciaux ou d'intervention après-vente</li> <li>- Public ciblé : utilisateur non électricien ou professionnel</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C16 Elaborer un support de formation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le support de communication est adapté, clair et précis</li> <li>- L'offre commerciale est élaborée</li> </ul>

T2.1 Adapter des solutions techniques.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nouvelles contraintes opérationnelles</li> <li>- Expression du cahier des charges</li> <li>- Plans et dossiers d'étude</li> <li>- Schémas de raccordement</li> <li>- Catalogues, tarifs et notices des constructeurs</li> <li>- Rapport de contrôle périodique de conformité</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C2 Choisir une solution technique.</p> <p>C7 Argumenter sur la solution technique.</p> <p>C9 Elaborer les dossiers techniques.</p> <p>C11 Estimer les couts prévisionnels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les produits équivalents sont correctement choisis, chiffrés et référencés</li> <li>- L'argumentation présentée est recevable</li> <li>- L'offre commerciale est élaborée</li> </ul>

T2.2 Installer et configurer des équipements électriques.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentations techniques des équipements</li> <li>- Manuels d'utilisation</li> <li>- Cahier des charges</li> <li>- Les consignes de réalisation</li> </ul>	<p>C17 Mettre en œuvre des moyens de mesurage.</p> <p>C18 Interpréter, des résultats de mesure et d'essais.</p> <p>C19 Identifier les paramètres de réglage.</p> <p>C20 Régler les paramètres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exactitude de la mise en œuvre.</li> <li>- Opérabilité de l'équipement électrique.</li> </ul>
T2.3 Proposer des améliorations de procédé et d'organisation.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résultats et historiques de production</li> <li>- Dossier technique de l'installation</li> <li>- Rapport d'incident</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C2 Choisir une solution technique.</p> <p>C3 Analyser une solution technique.</p> <p>C7 Argumenter sur la solution technique.</p> <p>C14 Analyser les causes de dysfonctionnement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les causes de dysfonctionnement sont répertoriées</li> <li>- La solution technique proposée permet d'améliorer la sécurité et les performances</li> <li>- L'argumentation présentée est recevable</li> </ul>
T2.4 Appliquer les textes administratifs et réglementaires.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Textes administratifs</li> <li>- Normes et réglementations</li> <li>- Fiche de conformité</li> <li>- Équipement à disposition.</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C6 Respecter une procédure.</p> <p>C17 Mettre en œuvre des moyens de mesurage.</p> <p>C18 Interpréter des indicateurs, résultats de mesure et d'essais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La fiche de conformité est correctement renseignée</li> <li>- Les registres réglementaires sont actualisés</li> </ul>



T3.1 Assurer le suivi de l'ensemble de cycle d'achat depuis la prescription.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique</li> <li>- Planning</li> <li>- Demande d'achats</li> <li>- Liste des fournisseurs qualifiés</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C5 Déterminer les ressources et les contraintes.</p> <p>C21 Suivre la réalisation.</p> <p>C22 Analyser un planning.</p> <p>C23 Contrôler la conformité d'un produit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les bons de commande sont établis auprès des différents fournisseurs</li> <li>- Le matériel réceptionné est conforme à la commande et livré dans les délais prévus</li> <li>- La fiche de réception est renseignée</li> <li>- Le document de suivi des paiements est mis à jour ou contrôlé</li> <li>- Les ressources humaines et matérielles sont déterminées</li> </ul>
T3.3 Préparer, planifier l'intervention sur chantier, ou un équipement.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning d'exécution</li> <li>- Dossier technique</li> <li>- Liste des intervenants avec l'état des qualifications et des habilitations</li> <li>- Contraintes de sécurité</li> <li>- Liste des moyens permettant de travailler en hauteur</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C5 Déterminer les ressources et les contraintes.</p> <p>C24 Planifier les tâches.</p> <p>C22 Analyser un planning.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le planning d'intervention est établi en tenant compte des qualifications et habilitations requises</li> <li>- La liste des ressources est établie</li> <li>- Les moyens matériels et ressources humaines sont réservés conformément au planning d'intervention</li> </ul>

T3.4 Suivre les coûts, les délais et la qualité de réalisation, dans le cadre d'une gestion de projet.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier de projet comportant :</li> <li>- Dossier technique</li> <li>- Rapports des intervenants</li> <li>- Feuille de calcul des coûts</li> <li>- Évaluation des coûts prévisionnels</li> <li>- Planning et liste des intervenants internes et externes</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier. C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C11 Estimer les coûts prévisionnels.</p> <p>C21 Suivre la réalisation. C22 Analyser un planning. C23 Contrôler la conformité d'un produit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'état d'avancement est renseigné</li> <li>- Les coûts constatés sont comparés aux coûts prévisionnels</li> <li>- La qualité de réalisation est vérifiée</li> <li>- Les écarts sont mis en évidence</li> <li>- Les comptes rendus et les consignes sont établis</li> </ul>
T3.5 Rechercher et décider des recours à la sous-traitance.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste des sous-traitants référencés</li> <li>- Planning</li> <li>- •État des ressources et prévisions de charge</li> <li>- Feuille de calcul des coûts</li> <li>- Dossier technique</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier. C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C5 Déterminer les ressources et les contraintes.</p> <p>C11 Estimer les coûts prévisionnels. C22 Analyser un planning.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le planning de réalisation est respecté</li> <li>- Les coûts prévisionnels sont respectés</li> <li>- Le contrat de sous-traitance est préparé</li> </ul>
T3.6 Fournir un appui technique aux opérateurs de fabrication.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique des installations</li> <li>- Demandes d'intervention</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier. C3 Analyser une solution technique. C4 Rédiger un document de synthèse. C16 Elaborer un support de formation. C25 Communiquer de façon adapté à la situation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le conseil fourni est clair et précis</li> <li>- La fiche technique est rédigée, claire et précise</li> <li>- Le support de formation est adapté au public visé</li> </ul>

T4.1 Assurer une responsabilité hiérarchique.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet</li> <li>- Contraintes techniques</li> <li>- Contraintes de santé, de sécurité et d'environnement</li> <li>- Composition et qualification des membres de l'équipe (ressources internes et externes)</li> <li>- Planning des ressources et des charges</li> <li>- Objectifs prévisionnels individuels et d'équipe</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.  C4 Rédiger un document de synthèse.  C5 Déterminer les ressources et les contraintes.  C24 Planifier les tâches.  C21 Suivre la réalisation  C25 Communiquer de façon adapté à la situation.  C26 Exercer une responsabilité hiérarchique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les consignes sont clairement exprimées</li> <li>- Les membres de l'équipe ont bien situé le domaine de leur intervention et celui des autres membres de l'équipe</li> <li>- Les arguments présentés par les membres de l'équipe sont analysés et pris en compte dans l'attribution des tâches</li> <li>- Le bilan des actions est clairement précisé dans un document de synthèse</li> </ul>
T4.2 Assurer une gestion des ressources humaines.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier du personnel</li> <li>- Plans d'évolution professionnelle et de formation donnés par le service des relations humaines</li> <li>- Grille d'évolution dans l'entreprise (salaire, niveau, ...)</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.  C4 Rédiger un document de synthèse.    C6 Respecter un procédure.    C25 Communiquer de façon adapté à la situation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bilan des activités est réalisé</li> <li>- Les arguments respectifs présentés, lors de l'évaluation ou de l'entretien, sont pris en compte dans le bilan d'activité</li> <li>- L'évolution professionnelle proposée au collaborateur est compatible avec l'organisation de l'entreprise</li> <li>- Le plan de formation proposée au collaborateur est compatible avec les objectifs de l'entreprise</li> </ul>

T4.3 Animer des groupes de travail dans le cadre d'une procédure « qualité ».		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composition du groupe de travail</li> <li>- Rapport de conformité avec une déclaration de non-conformité</li> <li>- Procédures et manuels « qualité »</li> <li>- Objectifs « qualité » définis</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C14 Analyser les causes de dysfonctionnement.</p> <p>C25 Communiquer de façon adaptée à la situation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les actions correctives et les améliorations proposées sont les résultats d'une réflexion collective</li> <li>- Les actions correctives et les améliorations proposées sont conformes aux objectifs « qualité » définis.</li> </ul>
T4.4 Accueillir les intervenants sur le chantier en appliquant les règles d'hygiène et de sécurité.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Directives réglementaires (hygiène, sécurité, ...)</li> <li>- Règlement intérieur</li> <li>- Liste des intervenants avec leurs habilitations et agréments</li> <li>- Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (P.P.S.P.S.)</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C13 Appliquer les normes.</p> <p>C25 Communiquer de façon adaptée à la situation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La présentation des règles d'hygiène et de sécurité est bien comprise par les intervenants</li> <li>- Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé est communiqué</li> <li>- Le règlement intérieur est expliqué, par exemple en terme de signalétique</li> </ul>
T5.1 Contrôler la conformité d'un produit ou d'un travail réalisé et mettre en places des actions correctives.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique de réalisation</li> <li>- Extrait des normes concernées</li> <li>- Manuels techniques des constructeurs</li> <li>- Retour des clients</li> <li>- Procédure de contrôle</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C6 Respecter une procédure.</p> <p>C13 Appliquer les normes.</p> <p>C14 Analyser les causes de dysfonctionnement.</p> <p>C17 Mettre en œuvre des moyens de mesurage.</p> <p>C18 Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.</p> <p>C19 Identifier les paramètres de réglage.</p> <p>C20 Régler les paramètres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les règles de sécurité sont respectées</li> <li>- Les mesures sont judicieuses et adaptées</li> <li>- Les fiches de conformité sont correctement renseignées</li> <li>- Les réglages effectués corrigent les non conformités</li> <li>- Les défauts sont correctement identifiés</li> </ul>

T5.2 Réaliser les essais et les mesures nécessaires.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges</li> <li>- Dossiers techniques</li> <li>- Documentations composants</li> <li>- Normes et réglementations à respecter</li> <li>- Procédure de contrôle</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C6 Respecter un procédure.</p> <p>C13 Appliquer les normes.</p> <p>C17 Mettre en œuvre des moyens de mesurage.</p> <p>C18 Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.</p> <p>C20 Régler les paramètres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les règles de sécurité sont respectées</li> <li>- Les mesures sont judicieuses et adaptées</li> <li>- Les réglages demandés sont effectués et interprétés</li> <li>- Le compte rendu d'essai est correctement rédigé</li> </ul>
T5.3 Effectuer la mise en service dans le respect des règles de sécurité.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges fonctionnel</li> <li>- Dossiers techniques</li> <li>- Manuels techniques des constructeurs</li> <li>- Notices techniques d'installation</li> <li>- Procédures de mise en service de l'installation</li> <li>- Plan particulier de sécurité et de protection de la santé</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C4 Rédiger un document de synthèse.</p> <p>C6 Respecter un procédure.</p> <p>C10 Réaliser les représentations graphiques nécessaires.</p> <p>C13 Appliquer les normes.</p> <p>C14 Analyser les causes de dysfonctionnement.</p> <p>C17 Mettre en œuvre des moyens de mesurage.</p> <p>C18 Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.</p> <p>C20 Régler les paramètres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les règles de sécurité sont respectées</li> <li>- Les procédures de mise en service sont respectées</li> <li>- Les mesures sont judicieuses et adaptées</li> <li>- Les non conformités sont détectées</li> <li>- Le fonctionnement est conforme au cahier des charges</li> <li>- Le rapport de mise en service est correctement rédigé</li> </ul>

T5.4 Procéder à la réception avec le client.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commande client</li> <li>- Dossier de réception</li> <li>- Cahier des charges</li> <li>- Dossiers techniques</li> <li>- Résultats des essais de qualification et de mise en service</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C6 Respecter une procédure.</p> <p>C17 Mettre en œuvre des moyens de mesurage.</p> <p>C18 Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.</p> <p>C25 Communiquer de façon adaptée à la situation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solution technique est conforme au cahier des charges</li> <li>- La solution technique est valorisée</li> <li>- Les règles de sécurité sont respectées</li> <li>- Les mesures sont judicieuses et adaptées</li> <li>- Le procès verbal de réception est correctement rédigé</li> </ul>
T6.1 Organiser des interventions de maintenance, locales ou à distance.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports d'exploitation</li> <li>- Dossiers techniques</li> <li>- Demande d'intervention</li> <li>- Politique de maintenance</li> <li>- Procédure de maintenance si disponible</li> <li>- Plan de prévention</li> <li>- Indicateurs qualifiant l'état du système ou de l'équipement</li> </ul>	<p>C1 Analyser un dossier.</p> <p>C6 Respecter une procédure.</p> <p>C12 Concevoir une procédure.</p> <p>C15 Estimer les délais de réalisation.</p> <p>C18 Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.</p> <p>C24 Planifier les tâches.</p> <p>C27 Ordonnancer des interventions de maintenance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les indicateurs sont correctement interprétés et présentés</li> <li>- Les interventions sont ciblées et organisées</li> <li>- Le fichier d'intervention à distance est renseigné</li> <li>- De nouveaux indicateurs sont proposés et argumentés</li> <li>- Les risques sont évalués et maîtrisés</li> <li>- Les instructions permanentes de sécurité sont appliquées</li> <li>- Les différentes tâches sont correctement déterminées et planifiées</li> <li>- La procédure de maintenance est applicable</li> </ul>

T6.2 Réaliser les réglages, corrections et les opérations de maintenance curative sur une installation.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documents nécessaires à la réalisation</li> <li>- Historiques des interventions</li> <li>- Document d'entretien</li> <li>- Condition d'habilitation</li> <li>- Règlement et normes relatifs à la sécurité</li> <li>- Notices et catalogues</li> <li>- Documents constructeurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1 Analyser un dossier.</li> <li>C4 Rédiger un document de synthèse.</li> <li>C6 Respecter un procédure.</li> <li>C11 Estimer les couts prévisionnels.</li> <li>C14 Analyser les causes de dysfonctionnement.</li> <li>C19 Identifier les paramètres de réglage.</li> <li>C20 Régler les paramètres.</li> <li>C28 Intervenir sur une installation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rapport d'expertise est produit et respecte la demande d'intervention</li> <li>- Le dépannage est réalisé et l'installation est remise en fonctionnement</li> <li>- Les risques sont évalués et maîtrisés</li> <li>- Les instructions permanentes de sécurité sont appliquées</li> <li>- L'intervention est ajustée aux contraintes effectives du planning</li> </ul>
T7.1 Conseiller techniquement le client.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demande du client</li> <li>- Dossiers techniques des produits ou des installations</li> <li>- Fichier des clients</li> <li>- Structure des services de l'entreprise</li> <li>- Procédures d'accueil et de communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1 Analyser un dossier.</li> <li>C6 Respecter une procédure.</li> <li>C7 Argumenter sur la solution technique retenue.</li> <li>C25 Communiquer de façon adaptée à la situation.</li> <li>C29 Interpréter la demande du client.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La demande du client est reformulée techniquement et enregistrée</li> <li>- Les conseils techniques au client répondent à la demande</li> <li>- L'orientation du client vers un autre interlocuteur est appropriée</li> <li>- La procédure de communication et d'accueil est appliquée</li> </ul>

T7.3 Informer le client sur l'état d'avancement des travaux.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning d'avancement des travaux</li> <li>- Dossiers techniques des produits ou des installations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1 Analyser un dossier.</li> <li>C6 Respecter une procédure.</li> <li>C22 Analyser un planning.</li> <li>C25 Communiquer de façon adaptée à la situation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'état du planning est argumenté</li> <li>- La responsabilité de l'entreprise est assumée</li> <li>- Le mode de communication est adapté et maîtrisé</li> </ul>

T7.4 Former le client à la prise en main et au dépannage du premier niveau de son installation.		
Données	Compétences mises en œuvre	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossiers techniques des produits ou des installations</li> <li>- Manuels d'utilisation</li> <li>- Profil de compétence du client à former</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1 Analyser un dossier.</li> <li>C4 Rédiger un document de synthèse.</li> <li>C6 Respecter une procédure.</li> <li>C7 Argumenter sur la solution technique retenue.</li> <li>C16 Elaborer un support de formation.</li> <li>C25 Communiquer de façon adaptée à la situation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les explications fournies sont répertoriées argumentées et adaptées au besoin</li> <li>- Le support de communication est adapté, clair et précis</li> <li>- Les risques sont évalués et maîtrisés</li> <li>- Les instructions permanentes de sécurité sont appliquées</li> <li>- Le rapport d'évaluation sur la formation est produit</li> </ul>



**Récapitulatif des différentes compétences :**

<b>Code</b>	<b>Intitulé de la compétence</b>
C1	Analyser un dossier.
C2	Choisir une solution technique.
C3	Analyser une solution technique.
C4	Rédiger un document de synthèse.
C5	Déterminer les ressources et les contraintes
C6	Respecter une procédure.
C7	Argumenter sur la solution technique retenue.
C8	Concevoir une solution technique.
C9	Elaborer les dossiers techniques.
C10	Réaliser les représentations graphiques nécessaires.
C11	Estimer les coûts prévisionnels.
C12	Concevoir une procédure.
C13	Appliquer les normes.
C14	Analyser les causes de dysfonctionnement.
C15	Estimer les délais de réalisation.
C16	Elaborer un support de formation.
C17	Mettre en œuvre un moyen de mesurage.
C18	Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.
C19	Identifier les paramètres de réglage.
C20	Régler les paramètres.
C21	Suivre la réalisation.
C22	Analyser un planning.
C23	Contrôler la conformité d'un produit.
C24	Planifier les tâches.
C25	Communiquer de façon adaptée à la situation.
C26	Exercer une responsabilité hiérarchique.
C27	Ordonnancer des opérations de maintenance.
C28	Intervenir sur une installation.
C29	Interpréter la demande du client.

### III. LES SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE :

#### 1) Tableau croisé des savoirs compétences :

compétences		Savoir-faire professionnel	Savoirs					
		<p>Ces savoir-faire professionnels requièrent la connaissance de savoirs associés, le croisement de ces deux éléments permet d'identifier les savoirs dont l'acquisition est fondamentale ou bien plus connexe.</p>	<p>S1 : La conversion de l'énergie électrique dans les applications.            S2 : La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique.            S3 : Association convertisseur machine            S4 : Les équipements communicants.            S5 : La communication technique appliquée aux infrastructures, aux bâtiments industriels et tertiaires.            S6 : La construction des structures matérielles appliquées à l'énergétique.</p>					
			S1	S2	S3	S4	S5	S6
<b>Etudier et proposer</b>	<b>C1</b>	Analyser un dossier.						
	<b>C2</b>	Choisir une solution technique.						
	<b>C3</b>	Analyser une solution technique.						
	<b>C4</b>	Rédiger un document de synthèse.						
	<b>C5</b>	Déterminer les ressources et les contraintes.						
	<b>C6</b>	Respecter une procédure.						
	<b>C7</b>	Argumenter sur la solution technique retenue.						
	<b>C8</b>	Concevoir une solution technique						
	<b>C9</b>	Elaborer les dossiers techniques.						
	<b>C10</b>	Réaliser les représentations graphiques nécessaires.						
<b>Installer et régler</b>	<b>C11</b>	Estimer les coûts prévisionnels.						
	<b>C12</b>	Concevoir une procédure.						
	<b>C13</b>	Appliquer les normes.						
	<b>C15</b>	Estimer les délais de réalisation.						
	<b>C16</b>	Elaborer un support de formation.						
	<b>C17</b>	Mettre en œuvre un moyen de mesurage.						
	<b>C18</b>	Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais.						
	<b>C19</b>	Identifier les paramètres de réglage.						
	<b>C20</b>	Régler les paramètres.						
	<b>C21</b>	Suivre la réalisation.						

<b>Gérer et planifier le travail</b>	<b>C22</b>	Analyser un planning.						
	<b>C23</b>	Contrôler la conformité d'un produit.						
	<b>C24</b>	Planifier les tâches.						
	<b>C25</b>	Communiquer de façon adaptée à la situation.						
	<b>C26</b>	Exercer une responsabilité hiérarchique.						
	<b>C27</b>	Ordonnancer des opérations de maintenance.						
	<b>C28</b>	Intervenir sur une installation.						
	<b>C29</b>	Interpréter la demande du client.						
<b>Maintenir et évoluer</b>	<b>C3</b>	Analyser une solution technique.						
	<b>C4</b>	Rédiger un document de synthèse.						
	<b>C14</b>	Analyser les causes de dysfonctionnement.						
	<b>C15</b>	Estimer les délais de réalisation.						
	<b>C27</b>	Ordonnancer des opérations de maintenance.						
<b>Coopérer et communiquer</b>	<b>C16</b>	Elaborer un support de formation.						
	<b>C25</b>	Communiquer de façon adaptée à la situation.						

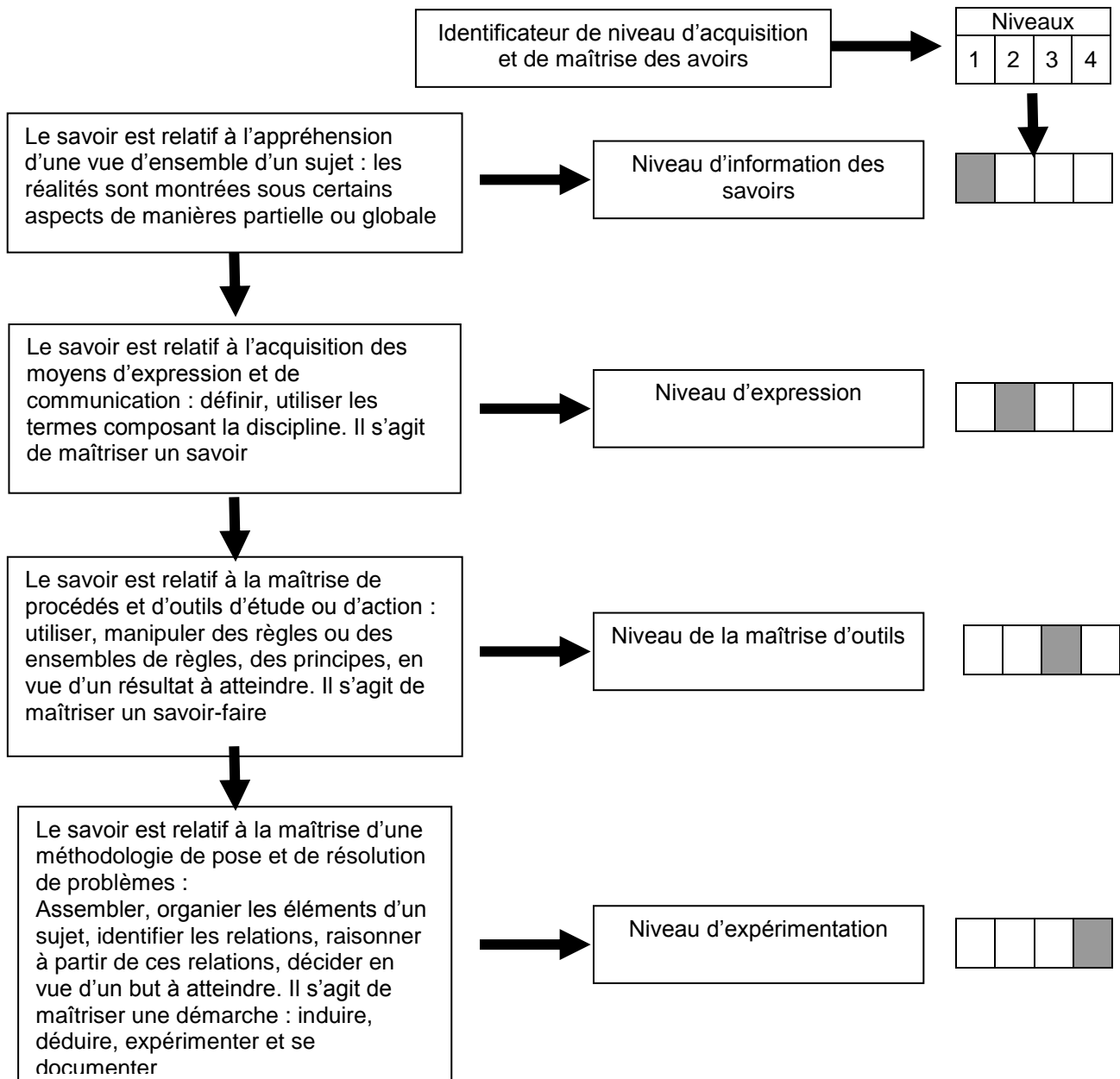
## 2) Codification des savoirs

Code	Intitulé du savoir	Volume horaire
<b>S1 : La conversion de l'énergie électrique dans les applications</b>		
S11	L'entraînement électrique :	
S12	Les différents types d'actionneurs électromécaniques	
S13	Les différents types de récepteurs en électrothermie	
S14	Les différents types de récepteurs en électrochimie	
S15	La chaîne de commande des moteurs	
S16	La régulation industrielle et les fonctions spéciales	
S17	La sécurité machine et la mise en conformité	
<b>S2 : La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique</b>		
S21	Les différentes sources d'énergie et leurs exploitations dans les applications électriques	
S22	La qualité de l'énergie électrique en environnement perturbé	
<b>S3 : Association convertisseur – machine et régulation</b>		
S31	Electricité générale	
S32	Physique générale	
S33	Transformateurs et redresseurs	
S34	machine à courant continu et hacheur	
S35	Machine asynchrone et convertisseur de fréquence	
S36	Machine synchrone et convertisseur de fréquence	
S37	Convertisseur alternatif / alternatif : Gradateurs et ses applications	
S38	Régulation et asservissement industriels	
S39	Qualité de l'énergie électrique	
<b>S4 : Les équipements communicants</b>		
S41	L'acquisition de l'information	
S42	Le traitement de l'information	
S43	L'interface homme - machine	
S44	Le transport et la gestion de l'information	
S45	La gestion déportée de l'énergie	
<b>S5 : La communication technique appliquée aux infrastructures, à l'habitat, aux bâtiments industriels et tertiaires</b>		
S51	Le pilotage des équipements liés au confort	
S52	La détection incendie et intrusion	
S53	Les équipements Voix - Données - Images	
<b>S6 : L'organisation d'un chantier</b>		
S61	La démarche de projet et de chantier	
S62	La conduite et exploitation d'un équipement électrique :	
S63	La sûreté de fonctionnement (concept de sûreté)	
S64	Les procédures	
S65	Les relations avec le client	
<b>S7 : Construction des structures matérielles appliquée à l'électrotechnique</b>		
S71	Service rendu par une application	
S72	Analyse du cycle de vie des produits	
S73	Construction	
<b>TOTAL</b>		

### 3) Tableaux des savoirs associés aux différentes compétences

Le degré d'approfondissement des savoirs est un point déterminant pour la construction des séquences pédagogiques. À chaque savoir est associé un niveau taxonomique qui situe la hauteur des connaissances à apporter durant la formation.

#### Spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs



Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S1 : La conversion de l'énergie électrique dans les applications</b>					
<b>S11 L'entraînement électrique :</b>					
Couplage d'une charge à une source par rapport à la charge (réversibilité) ou par rapport à l'environnement ;					C1, C4, C5, C16, C17
Outils méthodologiques associés à l'étude d'une chaîne cinématique.					
<b>S12 : Les différents types d'actionneurs électromécaniques :</b>					
Actionneurs électromécaniques dédiés au déplacement de produit					C1, C4, C16, C17, C26, C28
Actionneurs électromécaniques dédiés à la transformation de produit					
<b>S13 : Les différents types de récepteurs en électrothermie :</b>					
Différents procédés de conversion de l'énergie électrique en électrothermie					C1, C3, C4, C5, C8, C9, C11, C12 et C18.
<b>S14 : Les différents types de récepteurs en électrochimie :</b>					
Différents procédés de conversion en électrochimie.					
<b>S15 : La chaîne de commande des moteurs :</b>					
Différents principes et choix des matériels					
Réalisation des équipements					
<b>S16 : La régulation industrielle et les fonctions spéciales</b>					
Différents principes de régulation					
Boucle de régulation d'un procédé					
<b>S17 : La sécurité machine et la mise en conformité</b>					
Mise en sécurité des machines en accord avec la réglementation en vigueur					

Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S2 : La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique</b>					
<b>S21 : Les différentes sources d'énergie et leurs exploitations dans les applications électriques</b>					
Production de l'énergie électrique					C1, C8, C19 et C20.
Transport de l'énergie électrique					
Distribution de l'énergie électrique					
<b>S22 : La qualité de l'énergie électrique en environnement perturbé</b>					
Connaissance des protections contre la foudre, conformément aux normes régissant la basse tension					C19 et C20.
La compatibilité électromagnétique : faire coexister courants forts et courants faibles					
Compréhension et minimisation des harmoniques					
Détermination et mise en œuvre d'une compensation d'énergie réactive en milieu perturbé					

Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S3 : Association convertisseur – machine et régulation</b>					
<b>S31 : Electricité générale:</b>					
Circuits en régime variable					C1, C2, C3, C5, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19
Circuit en régime sinusoïdal (permanent, monophasé)					
Circuit en régime périodique (permanent)					
Système triphasé					
<b>S32 : Physique générale :</b>					
Les différentes formes d'énergie					C10, C13, C14, C15, C16 et C17.
Principe fondamental de la dynamique appliqué au solide					
Aspect énergétique					
Moteurs électriques et charges mécaniques					
Dynamique des fluides					
Régime permanent et régime transitoire					
Applications à quelques exemples					
<b>S33 : Transformateurs et redresseurs :</b>					
<b>S331 : Transformateurs :</b>					
Transformateur monophasé					C10, C13, C14, C15, C16 et C17.
Transformateur triphasé					
<b>S332 : Conversion alternatif continu : Redresseurs</b>					
Cellules de commutation à cathodes communes et à anodes communes					C10, C13, C14, C15, C16 et C17.
Redresseurs non commandés					
Redresseurs commandés en conduction continue					
<b>S333 : Associations transformateur redresseur</b>					
Forme des courants au primaire du transformateur					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
<b>S334 : Associations redresseur machine à courant continu</b>					
Fonctionnement dans (un, deux) quatre quadrants					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
<b>S34 : machine à courant continu et hacheur</b>					
<b>S341 : Machine à courant continu</b>					
Principe de fonctionnement, constitution, excitations indépendante et série.					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Schéma équivalent, réversibilité, bilan de puissances					
Caractéristique mécanique T(n).					
Procédés de variation de vitesse					
Principe du moteur universel					
<b>S342 : Conversion continu continu : hacheurs en conduction continue</b>					
Structures des hacheurs					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Utilisation des hacheurs					
<b>S35 : Machine asynchrone et convertisseur de fréquence</b>					
<b>S351 : Machines asynchrones</b>					



Constitution, principe de fonctionnement					C26, C27, C28, C29
Schémas équivalents, réversibilité, bilan de puissance					
Caractéristique mécanique T(n) à fréquence constante					
Procédés de variation de vitesse.					
<b>S352 : Conversion continu alternatif : Onduleurs</b>					
Structure des onduleurs					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Applications des variateurs de fréquence					
Autres applications des onduleurs					
<b>S36 : Machine synchrone et convertisseur de fréquence</b>					
<b>S361 : Machine synchrone</b>					
Constitution					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Alternateur					
Machine synchrone autopilotée					
<b>S37 : Convertisseur alternatif / alternatif : Gradateurs et ses applications</b>					
<b>S371 : Structure des gradateurs monophasé et triphasé</b>					
Utilisation sur charge résistive					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Utilisation sur charge inductive					
Diverses commandes : retard de phase et train d'ondes.					
<b>S372 : Utilisation des gradateurs</b>					
Contacteur statique					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Démarrage et modification de vitesse des moteurs asynchrones					
Compensateur de puissance réactive					

<b>S38 : Régulation et asservissement industriels</b>				
<b>S381 : Conversion d'une grandeur physique en un signal électrique</b>				
Principes physiques des capteurs les plus utilisés, fidélité, justesse et précision				C1, C2, C3, C5, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19
Principaux types de capteurs, exemples caractéristiques dans les domaines analogique et numérique : capteurs de courant, de tension, de déplacement, de vitesse, de position et de température.				
Échantillonnage et numérisation d'un signal.				
<b>S382 : Régulation et asservissement</b>				
Principes : chaîne d'action, de réaction, propriétés en boucle fermée, précision, exemples dans le domaine analogique. Formalisme de Laplace.				C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Réponse indicielle, réponse harmonique, diagramme de Bode				
Stabilité, dilemme stabilité précision, correction proportionnelle, intégrale et dérivée.				
Critères de réglage				
Applications				
<b>S39 : Qualité de l'énergie électrique</b>				
Notions d'ondes et de rayonnement				C1, C5, C9, C8, C12 et C18
Pollution harmonique, norme CEM				
Compensation de l'énergie réactive				
Absorption sinusoïdale				

Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S4 : Les équipements communicants</b>					
<b>S41 : L'acquisition de l'information:</b>					
Les capteurs et les détecteurs					C1, C2, C3, C5, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C21, C33 et C34.
Les appareils communicants dédiés :					
<b>S42 : Le traitement de l'information</b>					
Équipements programmables industriels (API - PC...);					C10, C13, C14, C15, C16 et C17.
Langages de programmation utilisés dans les automates programmables ;					
Langages de programmation utilisés dans les PC industriels ;					
Outils de description de fonctionnement normalisés du type : Grafcet – Organigramme – Langage à contact – Langage littéral ;					
Ateliers logiciels.					
<b>S43 : L'interface homme - machine :</b>					
Terminaux de dialogue industriels					C10, C13, C14, C15, C16 et C17.
Paramétrage des interfaces graphiques dédiées au suivi de procédés (gestion technique centralisée, supervision).					
<b>S44 : Le transport et la gestion de l'information</b>					
Les concepts de base des réseaux industriels					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Les serveurs de données					
<b>S45 : La gestion déportée de l'énergie</b>					
Système de gestion d'énergie relié à un réseau de communication.					C26, C27, C28, C29

Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S5 : La communication technique appliquée aux infrastructures, à l'habitat, aux bâtiments industriels et tertiaires :</b>					
<b>S51 : Le pilotage des équipements liés au confort :</b>					
Étude et choix du matériel adapté pour une installation de gestion technique centralisée dans l'habitat, les locaux recevant du public et les infrastructures en prenant en compte les contraintes climatiques, d'éclairage, de coûts et de confort, avec ou sans logiciel adapté ;					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27
Mise en oeuvre d'une installation de gestion technique centralisée dans l'habitat, les locaux recevant du public et les infrastructures ;					
Normes et réglementations ;					
Représentations graphiques normalisées utilisées dans le domaine de la climatique et de l'éclairage					
Logiciels adaptés à la conception et au chiffrage d'une gestion technique centralisée					
<b>S52 : La détection incendie et intrusion :</b>					
Prescription des systèmes de détection incendie ou d'intrusion dans le cadre de la globalité d'un projet en respectant la réglementation					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Représentations graphiques normalisées utilisées dans le domaine de la détection incendie et intrusion ;					
Logiciels adaptés à la conception et au chiffrage d'une gestion centralisée de détection.					
<b>S53 : Les équipements Voix - Données - Images :</b>					
Prescription des équipements d'un réseau VDI dans le cadre d'une gestion technique centralisée dans des bâtiments proches ou séparés selon les normes et réglementations en vigueur ;					C1, C5, C9, C8, C12 et C18.
Logiciels adaptés à la conception et au chiffrage d'une installation VDI dans le cadre d'une gestion technique centralisée.					

Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S6 : L'organisation d'un chantier :</b>					
<b>S61 : La démarche de projet et de chantier :</b>					
L'analyse du besoin					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29,
L'étude de la faisabilité					
La conception et le choix d'une solution					
L'organisation de la réalisation					
La réalisation et son suivi					
Le contrôle, la mise en service et la réception					
Le suivi du coût, des délais et de la qualité					
Le suivi du produit					
L'éco conception					
<b>S62 : La conduite et exploitation d'un équipement électrique</b>					
Réalisation, en sécurité, des opérations courantes d'exploitation de l'équipement ;					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29
Choix et mise en oeuvre des appareils de mesure					
Interprétation des résultats de mesures					
Intervention en cas de problème sur l'équipement électrique (en particulier sur les arrêts de production liés à une coupure d'énergie).					
<b>S63 : La sûreté de fonctionnement (concept de sûreté) :</b>					
Notions de fiabilité					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27
Notions de disponibilité					
Notions de maintenabilité					
<b>S64 : Les procédures</b>					
Règles de santé et de sécurité au travail (S&ST) ;					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27
Rapports d'expertise ;					
Fiches d'activité					
Fiche de réception des travaux					
Procédure de démarche qualité normée					
Procédures de gestion des données techniques					
<b>S65 : Les relations avec le client</b>					
Conseils techniques au client ;					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27
Organisation et animation d'une réunion de formation ou d'information technique.					

Savoirs	Niveau				Compétences
	1	2	3	4	
<b>S7 : Construction des structures matérielles appliquée à l'électrotechnique</b>					
<b>S71 : Service rendu par une application</b>					
Expression du besoin : fonctions d'usage et fonctions de service.					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29
Rapport performance / coût					
Impact du développement durable sur les différents coûts					
<b>S72 : Analyse du cycle de vie des produits</b>					
Étapes du cycle de vie					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28,.
Impacts sur l'environnement					
Critères de choix d'un procédé lors de la conception					
Temps de retour sur investissement.					
<b>S73 : Construction</b>					
Description et représentation des chaînes d'action					C6, C18, C19, C20, C21, C22, C23
Approche structurelle d'une chaîne d'action					
Comportement cinématique d'une chaîne d'action					
Comportement dynamique et énergétique des transmetteurs de mouvement					
Produits et matériaux dans la relation « usage - procédés – énergie »					
Recherche d'amélioration aux niveaux énergétique et environnemental					
Choix de la source d'énergie utilisée					
Conditions de travail : analyse des risques professionnels, santé et sécurité au travail					
Notion de sûreté de fonctionnement					

# Guide d'Accompagnement Pédagogique

Le Guide d'Accompagnement Pédagogique (GAP) permet d'accompagner et d'aider les équipes pédagogiques pour opérationnaliser les référentiels créés ou rénovés. Situés en aval du référentiel du diplôme, les GAP décrivent, en plus de l'équipement matériel, les systèmes de formation dans leurs dimensions organisationnelles, temporelles, matérielles, humaines, pédagogiques et didactiques ainsi que dans leurs relations avec un environnement institutionnel et industriel.

Ce guide a pour vocation d'accompagner les équipes pédagogiques à la construction du dispositif de formation le mieux adapté. Il présente des informations, des conseils techniques et pédagogiques que chacun pourra adapter aux situations locales. Les indications fournies sont exhaustives, et elles décrivent les équipements souhaitables en cas d'implantation de nouvelles sections. En cas de restructuration ou de reconstruction, un inventaire préalable s'impose et permet de tenir compte de l'existant.

Quant aux indications relatives aux locaux, ce guide ne prétend pas proposer des solutions uniques. D'autres solutions que celles proposées par ce guide peuvent être retenues. Il importe, toutefois, de ménager, autour des postes de travail, des zones de circulation et d'intervention garantissant des conditions de travail et de sécurité optimales, conformément à la législation en vigueur.

Ce guide d'accompagnement pédagogique est conçu pour venir en aide à tous les intervenants dans l'enseignement des classes de BTS, notamment :

- Au niveau central:
  - l'instance chargée de la budgétisation de nouvelles créations de BTS (division du budget et patrimoine),
  - l'instance chargée de l'organisation des appels d'offres pour l'acquisition du matériel (division de la Comptabilité Centrale),
  - l'instance chargée de l'inspection centrale des centres de BTS ;
- Au niveau régional: les AREF désirant programmer des créations de BTS (public ou privé), ou acheter des équipements en cas de besoin ;
- Au niveau provincial: la proposition des besoins et le suivi de l'exécution et l'avancement des projets;
- Au niveau local :
  - les chefs d'établissements, les directeurs des études et les chefs de travaux, afin de :
    - formuler, avec précision, les besoins nécessaires à la bonne marche des filières BTS;
    - assurer une bonne gestion et une rationalisation d'utilisation et d'exploitation des locaux et des équipements.
  - les professeurs chargés de l'enseignement en classes de BTS;
  - les magasiniers chargés de la gestion des stocks et le mouvement de ces équipements entre les professeurs.
  - les techniciens chargés de la maintenance.

Ainsi, il permettra à tous les acteurs administratifs et pédagogiques d'avoir un cadre de référence pour une définition précise des besoins pour toute filière de BTS.



# I – Organisation de la formation

## HORAIRE ANNUEL

	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
<b>1<sup>ère</sup> année</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b> 12 semaines de formation Soit 400 heures en moyenne				<b>2<sup>ème</sup> semestre</b> 12 semaines de formation Soit 400 heures en moyenne				<b>Examen de passage</b>	<b>Stage en entreprise (3 semaines)</b>	<b>Soutenances</b>
<b>2<sup>ème</sup> année</b>	<b>3<sup>ème</sup> semestre</b> 12 semaines de formation Soit 400 heures en moyenne				<b>4<sup>ème</sup> semestre</b> 10 semaines de formation Soit 320 heures en moyenne			<b>Examen national</b>	<b>Stage en entreprise</b> 6 semaines au maximum		<b>Soutenances</b>

Planning annuel de la formation

1ère année BTS Electrotechnique

	Semaine	U1 : Association convertisseur-machine et régulation				U2 : Etude des systèmes et Automatisation			
		3h	2h	2h	TP : 3h	3h	2h	2h	TP : 3h
Semestre 1	1	S31 : Electricité général	S32 : Physique général	S33 : Transformateur Redressement	Mesures de laboratoire	S21 : Production et Transport de l'énergie électrique	S41 : Acquisition de l'information	S6 : Construction des structures matérielles appliquées à l'électrotechnique	Programmation en langage C
	2								
	3								
	4								
	5				S42 : Traitement de l'information (PIC)	Acquisition et Traitement de l'information (PIC)			
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	Semaine	U1 : Association convertisseur-machine et régulation			U2 : Etude des systèmes et Automatisation			U3 : Essai des systèmes et CAO	
		4h	2h	TP : 3h	2h	2h	TP : 3h	4h	
Semestre 2	1	S33 : Transformateur Redressement ( Suite)	S38 : Asservissement et régulation analogique	Transformateur et redresseur triphase	S22 : Distribution de l'énergie électrique	S42 : Traitement de l'information (API)	Distribution de l'énergie électrique	Thème 1	
	2								
	3								
	4								
	5	S34 : MCC et Hacheurs		MCC et Hacheurs			Thème 2		
	6								
	7								
	8								
	9			Régulation analogique			Thème 3		
	10								
	11								
	12								

Planning annuel de la formation

2ème année BTS Electrotechnique

	Semaine	U1 : Association convertisseur-machine et régulation			U2 : Etude des systèmes et Automatisation			U3 : Essai des système et CAO	
		3h	2h	TP : 3h	2h	2h	TP : 3h	4h	
Semestre 1	1	S35 : Machine Asynchrone et convertisseur de fréquence	S38 : Asservissement et régulation numérique	Logiciel dédié à l'automatique	S23 : Distribution - choix et dimensionnement	S43 : Transport et gestion de l'information	Câblage électrique	Thème 4	
	2								
	3								
	4								
	5			Machine asynchrone et convertisseur de fréquence				Réseaux locaux et supervision	Thème 5
	6								
	7								
	8			Régulation numérique		S44 : IHM et supervision	CAO : logiciel dédié à l'électrotechnique		
	9								
	10								
	11								
	12								
	Semaine	U1 : Association convertisseur-machine et régulation			U2 : Etude des systèmes et Automatisation			U3 :Essai des système et CAO	
		3h	2h	TP : 3h	4h	TP : 3h	4h		
Semestre 2	1	S35 : Machine Asynchrone et convertisseur de fréquence (Suite)	S37 : Gradateur	Logiciel dédié à la simulation en électrotechnique	S23 : Distribution - choix et dimensionnement	Câblage des solutions électriques automatisés : API - Variateurs - Machines	Thème 6		
	2								
	3								
	4	S36 : Machine Synchrone et convertisseur de fréquence	S39 : Qualité de l'énergie électrique	Machine synchrone				CAO : logiciel dédié à la supervision	
	5						Gradateur		
	6						Filtrage		
	7								
	8								
	9								
	10								

## Volume horaire total des différentes unités

Code	Intitulé de l'unité	Volume horaire
<b>U1 : Association convertisseur – machine et régulation</b>		<b>266</b>
S3	Association convertisseur – machine et régulation	<b>266</b>
<b>U2 : Etude des systèmes et automatisation</b>		<b>220</b>
S2	La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique	<b>124</b>
S4	Les équipements communicants	<b>72</b>
S6	Construction des structures matérielles appliquée à l'électrotechnique	<b>24</b>
<b>U3 : Essais des systèmes et CAO</b>		<b>136</b>
S1	L'acquisition de l'information	<b>20</b>
S2	La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique	<b>20</b>
S3	Association convertisseur – machine et régulation	<b>20</b>
S4	Les équipements communicants	<b>20</b>
S5	La communication technique appliquée aux infrastructures, à l'habitat, aux bâtiments industriels et tertiaires	<b>20</b>
S6	Construction des structures matérielles appliquée à l'électrotechnique	<b>20</b>
S7	Convertisseur alternatif/alternatif : Gradateur et ses applications	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>		<b>622</b>

## Horaires hebdomadaires

	<b>Semestre 1 12 semaines</b>	<b>Semestre 2 12 semaines</b>	<b>Semestre 3 12 semaines</b>	<b>Semestre 4 10 semaines</b>
Arabe.(S91)	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>
Français.(S92)	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>
Anglais technique. (S93)	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>
Techniques d'expression et de communication. (S10)	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>	<b>2h</b>
Environnement économique et juridique des entreprises. (S11)	<b>2h</b>	<b>2h</b>		
Mathématiques. (S12)	<b>3+1+0</b>	<b>3+1+0</b>	<b>3+1+0</b>	<b>3+1+0</b>
U1 : Association convertisseur-machine et régulation	<b>5+2+3</b>	<b>4+2+3</b>	<b>4+1+3</b>	<b>4+1+3</b>
U2 : Etude des systèmes et automatisation.	<b>5+2+3</b>	<b>3+1+3</b>	<b>3+1+3</b>	<b>3+1+3</b>
U3 : Essais des systèmes et CAO		<b>0+0+4</b>	<b>0+0+4</b>	<b>0+0+4</b>
U4 : Projet de fin d'étude.			<b>4h</b>	<b>4h</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34h</b>	<b>34h</b>	<b>35h</b>	<b>35h</b>

## II- Contenu de la formation

Code	Intitulé de l'unité	Volume horaire
<b>U1 : Association convertisseur machine et régulation</b>		<b>266</b>
<b>S3</b>	Association convertisseur machine et régulation	
S31	Electricité générale	36
S32	Physique générale	24
S33	Transformateur et redresseur	40
S34	Machine à courant continu et hacheur	32
S35	Machine asynchrone et convertisseur de fréquence	45
S36	Machine synchrone et convertisseur de fréquence	21
S37	Convertisseur alternatif / alternatif : Gradateurs et ses applications	8
S38	Régulation et asservissement industriels	48
S39	Qualité de l'énergie électrique	12

U1	Association convertisseur machine et régulation	
<b>S31</b>	<b>Electricité générale</b>	Volume horaire : 36h
		Horaire hebdomadaire : 3h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre : 1
<b>Contenu</b>		
<p><b>1. Électricité générale :</b></p> <p>1.1. Circuits en régime variable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dipôles passifs, dipôles actifs, lois générales associées ;</li> </ul> <p>1.2. Circuits en régime sinusoïdal (permanent, monophasé) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation de Fresnel. Notation complexe ;</li> <li>- Dipôles passifs et dipôles actifs ;</li> <li>- Loi d'Ohm généralisée et théorème de Thévenin ;</li> <li>- Quadripôles adaptateurs : adaptation d'un signal en impédance, en tension, en courant ; impédance caractéristique ;</li> <li>- Puissances, facteur de puissance ;</li> </ul> <p>1.3. Circuits en régime périodique (permanent) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valeurs moyenne et efficace, facteur de forme ;</li> <li>- Principe de superposition ; théorème de Fourier ;</li> <li>- Puissances en régime périodique : application limitée au cas où l'une des deux grandeurs tension, intensité est sinusoïdale et l'autre pas. ;</li> <li>- Puissances active, réactive, déformante, apparente, facteur de puissance.</li> </ul> <p>1.4. Système triphasé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensions et courants triphasés ;</li> <li>- Montage étoile, montage en triangle ;</li> <li>- Systèmes équilibrés et déséquilibrés en courant ;</li> <li>- Schéma monophasé équivalent ;</li> <li>- Puissances.</li> </ul>		

<b>U1</b>	<b>Association convertisseur machine et régulation</b>	
<b>S32</b>	<b>Physique générale</b>	Volume horaire : 24h
		Horaire hebdomadaire : 2h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre : 1
<b>Contenu</b>		
<p><b>2. Physique générale :</b></p> <p>2.1. Les différentes formes d'énergie :</p> <p>Quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Énergies renouvelables ;</li> <li>- Transformation et conservation de l'énergie ;</li> <li>- Pertes et rendement.</li> </ul> <p>2.2. Solide et fluide en mouvement :</p> <p>2.2.1. Principe fondamental de la dynamique appliqué au solide :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En mouvement de translation ;</li> <li>- En mouvement de rotation autour d'un axe fixe.</li> </ul> <p>2.3. Aspect énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail, puissance, rendement ;</li> <li>- Énergie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique ;</li> <li>- Frottements.</li> </ul> <p>2.4. Moteurs électriques et charges mécaniques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques couple vitesse de quelques moteurs électriques ;</li> <li>- Caractéristiques couple vitesse de diverses charges mécaniques : charges à couple constant, parabolique ou hyperbolique ;</li> <li>- Point de fonctionnement ;</li> <li>- Critères de stabilité ;</li> <li>- Adaptation vitesse moment d'inertie ;</li> <li>- Études de cas usuels portant sur des ensembles comprenant moteurs et masses à mettre en mouvement ;</li> </ul> <p>2.5. Dynamique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Débit ;</li> <li>- Viscosité ;</li> <li>- Théorème de Bernoulli ;</li> <li>- Pertes de charge.</li> </ul> <p>2.6. Régime permanent et régime transitoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définitions ;</li> <li>- Système linéaire du premier ordre, système linéaire du second ordre et équations différentielles associées (écriture normalisée) ;</li> <li>- Réponse à un échelon.</li> </ul> <p>27. Applications à quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en électricité ;</li> <li>- en mécanique ;</li> <li>- en électrothermie.</li> </ul>		

U1	Association convertisseur machine et régulation	
S33	Transformateur et redresseur	Volume horaire : 40h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre 1 : 2h
		Semestre 2 : 4h
<b>Contenu</b>		
<p><b>1.1. Electromagnétisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Électromagnétisme : induction électromagnétique, loi de Lenz, force électromotrice, inductance, induction mutuelle, auto-induction, tension induite dans un conducteur ;</li> <li>- Circuits magnétiques : loi d’Hopkinson, théorème d’Ampère, influence d’un entrefer, aimants permanents.</li> <li>- Circuits magnétiques (bobine à noyau de fer : modèle équivalent).</li> </ul> <p><b>3.2. Transformateurs :</b></p> <p>3.2.1. Transformateur monophasé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution. Principe.</li> <li>- Schéma équivalent. Caractéristique externe. Rendement.</li> </ul> <p>3.2.2. Transformateur triphasé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution et couplages, indice horaire ;</li> <li>- Schéma équivalent. Caractéristiques. Rendement</li> </ul> <p><b>3.3. Conversion alternatif continu : redresseurs</b></p> <p>3.3.1. Redresseurs non commandés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montages monophasés et triphasés à commutation double en conduction continue.</li> <li>- Filtrage par condensateur, étude qualitative des courants et tensions.</li> </ul> <p>3.3.2. Redresseurs commandés en conduction continue</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réversibilité du montage, conditions nécessaires à ce type de fonctionnement.</li> </ul> <p><b>3.4. Associations transformateur redresseur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forme des courants au primaire du transformateur.</li> </ul> <p><b>3.5. Associations redresseur machine à courant continu :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement dans (un, deux) quatre quadrants.</li> </ul>		

U1	Association convertisseur machine et régulation	
S34	Machine à courant continu et hacheur	Volume horaire : 32h
		Horaire hebdomadaire : 4h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre : 2
<b>Contenu</b>		
<p><b>4.1. Machines à courant continu :</b></p> <p>4.1.1. Principe de fonctionnement, constitution, excitations indépendante et série.</p> <p>4.1.2. Schéma équivalent, réversibilité, bilan de puissances.</p> <p>4.1.3. Caractéristique mécanique T(n).</p> <p>4.1.4. Procédés de variation de vitesse.</p> <p>4.1.5. Principe du moteur universel.</p> <p><b>4.2. Conversion continu continu : hacheurs en conduction continue</b></p> <p>4.2.1. Structures des hacheurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellules de commutation ;</li> <li>- Hacheurs série, parallèle réversibles deux et quatre quadrants.</li> </ul> <p>4.2.2. Utilisation des hacheurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application à la motorisation électrique : variation de vitesse, contrôle de couple et/ou de vitesse, de tension et/ou de courant.</li> <li>- Principe des alimentations à découpage (Flyback ; Forward)</li> </ul>		



<b>U1</b>	<b>Association convertisseur machine et régulation</b>	
<b>S35</b>	<b>Machine asynchrone et convertisseur de fréquence</b>	Volume horaire : 45h
		Horaire hebdomadaire : 3h
		Niveau : 2 <sup>ème</sup> Année
		Semestre : 1 et 2
<b>Contenu</b>		
<p><b>5.1. Champs tournants</b></p> <p><b>5.2. Machines asynchrones :</b></p> <p>5.1.1. Constitution, principe de fonctionnement</p> <p>5.1.2. Schémas équivalents, réversibilité, bilan de puissance.</p> <p>5.1.3. Caractéristique mécanique T(n) à fréquence constante.</p> <p>5.1.4. Procédés de variation de vitesse.</p> <p><b>5.3. Conversion continu alternatif : Onduleurs</b></p> <p>5.3.1. Structure des onduleurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onduleurs en pont et triphasés ;</li> <li>- Différentes commandes : symétrique, à modulation de largeur d'impulsions.</li> </ul> <p>5.3.2. Applications des variateurs de fréquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variateurs de vitesse pour moteur asynchrone : structure des variateurs, fonctionnement à U/f = constant, réversibilité de l'ensemble, harmoniques de tension, de courant et de couple.</li> <li>- Machine asynchrone autopilotée. Introduction à la commande vectorielle.</li> </ul> <p>5.3.3. Autres applications des onduleurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onduleurs de secours ;</li> <li>- Onduleur à résonance : chauffage à induction.</li> </ul>		
<b>U1</b>	<b>Association convertisseur machine et régulation</b>	
<b>S36</b>	<b>Machine synchrone et convertisseur de fréquence</b>	Volume horaire : 21h
		Horaire hebdomadaire : 3h
		Niveau : 2 <sup>ème</sup> Année
		Semestre : 2
<b>Contenu</b>		
<p><b>6.1. Machine synchrone :</b></p> <p>6.1.1. Constitution :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe de fonctionnement ;</li> <li>- Réversibilité ;</li> <li>- Schéma équivalent de la machine synchrone à pôles lisses non saturée (diagramme à réactance synchrone) ;</li> <li>- Bilan de puissances.</li> </ul> <p>6.1.2. Alternateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternateur autonome : caractéristiques électriques, détermination par méthodes directes et indirectes ;</li> <li>- Alternateur couplé sur un réseau : transfert des puissances active et réactive.</li> </ul> <p>6.1.3. Machine synchrone autopilotée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure du dispositif. Fonctionnement. Réversibilité. Caractéristiques mécaniques T(n)</li> </ul>		
<b>U1</b>	<b>Association convertisseur machine et régulation</b>	
<b>S37</b>	<b>Convertisseur alternatif / alternatif : Gradateurs et ces applications</b>	Volume horaire : 8h
		Horaire hebdomadaire : 2h
		Niveau : 2 <sup>ème</sup> Année
		Semestre : 2
<b>Contenu</b>		
<p><b>7.1. Structure des gradateurs monophasé et triphasé</b></p> <p>7.1.1. Utilisation sur charge résistive :</p>		

<p>7.1.2. Utilisation sur charge inductive 7.1.3. Diverses commandes : retard de phase et train d'ondes.</p> <p><b>7.2. Utilisation des gradateurs :</b> 7.2.1. Contacteur statique 7.2.2. Démarrage et modification de vitesse des moteurs asynchrones 7.2.3. Compensateur de puissance réactive</p>		
<b>U1</b>	<b>Association convertisseur machine et régulation</b>	
<b>S38</b>	<b>Régulation et asservissement industriels</b>	Volume horaire : 48h
		Horaire hebdomadaire : 2h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année Sem 2
		Niveau : 2 <sup>ème</sup> Année Sem 1
<b>Contenu</b>		
<p><b>8.1. Conversion d'une grandeur physique en un signal électrique :</b> 8.1.1. Principes physiques des capteurs les plus utilisés, fidélité, justesse et précision. 8.1.2. Principaux types de capteurs, exemples caractéristiques dans les domaines analogique et numérique : capteurs de courant, de tension, de déplacement, de vitesse, de position et de température.</p> <p><b>8.2 Régulation et asservissement analogique :</b> 8.2.1. Principes : chaîne d'action, de réaction, propriétés en boucle fermée, précision, exemples dans le domaine analogique. Formalisme de Laplace. 8.2.2. Réponse indicielle, réponse harmonique, diagramme de Bode. 8.2.3. Stabilité, dilemme stabilité précision, correction proportionnelle, intégrale et dérivée. 8.2.4. Critères de réglage : - Marge de phase, marge de gain ; - Méthode de Broïda. 8.2.5. Applications : - Régulation de tension, de courant ou de couple ; - Asservissement de vitesse et de position ; - Variateur de vitesse réversible avec boucles de courant et de vitesse imbriquées : étude d'un cycle : démarrage, freinage et inversion du sens de marche ; - Régulation de température.</p> <p><b>8.3 Régulation et asservissement numérique :</b> 8.3.1. Introduction aux systèmes numériques. 8.3.2. Échantillonnage et numérisation d'un signal. 8.3.3. La transformée en Z. 8.3.4. Analyse des systèmes échantillonnés : Fonction de transfert discrète, stabilité, précision, rapidité. 8.3.5. Correction des systèmes échantillonnés : réponse plate, compensation des pôles. 8.3.6. Application : Régulation numérique de vitesse d'une machine à courant continu.</p>		
<b>U1</b>	<b>Association convertisseur machine et régulation</b>	
<b>S39</b>	<b>Qualité de l'énergie électrique</b>	Volume horaire : 12h
		Horaire hebdomadaire : 2h
		Niveau : 2 <sup>ème</sup> Année
		Semestre : 2
<b>Contenu</b>		
<p><b>9.2. Pollution harmonique, norme CEM.</b> <b>9.3. Compensation de l'énergie réactive :</b> - Amélioration du facteur de puissance : filtrage passif et filtrage actif. <b>9.4. Absorption sinusoïdale</b></p>		

Code	Intitulé du savoir	Volume horaire
<b>U2 : Etude des systèmes et automatisation</b>		<b>220</b>
<b>S2</b>	<b>La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique</b>	<b>124</b>
S21	Production et transport de l'énergie électrique	18
S22	Distribution de l'énergie électrique	42
S23	Distribution : Choix et dimensionnement.	64
<b>S4</b>	<b>Les équipements communicants</b>	<b>72</b>
S41	L'acquisition de l'information	10
S42	Le traitement de l'information	10
S43	L'interface homme – machine	20
S44	Le transport et la gestion de l'information	20
S45	La gestion déportée de l'énergie	12
<b>S6</b>	<b>Construction des structures matérielles appliquée à l'électrotechnique</b>	<b>24</b>
S61	Service rendu par une application	8
S62	Analyse du cycle de vie des produits	8
S63	Construction	8

U2	Etude des systèmes et automatisation	
S21	Production et transport de l'énergie électrique	Volume horaire : 18h
		Horaire hebdomadaire : 3h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre : 1
<b>Contenu</b>		
<p><b>1.1. Les différentes formes d'énergie :</b>            Quelques exemples :            - Énergies renouvelables ;            - Transformation et conservation de l'énergie ;            - Pertes et rendement</p> <p><b>1.2. Production d'énergie électrique :</b>            - Centrales thermique, hydraulique et nucléaire ;            - Énergie éolienne ;            - Énergie photovoltaïque ;            - Cogénération ;            - Sources d'énergie autonomes : piles, accumulateurs, piles à combustible.</p> <p><b>1.3. Transport d'énergie électrique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architectures des réseaux de transport et d'interconnexion ;</li> <li>• Caractéristiques de l'appareillage HT ;</li> <li>• Normes relatives aux équipements mis en œuvre.</li> </ul>		

**TP**

**1.5. Système d'éclairage**

**Projet d'éclairage**

- Unités utilisées.
- Méthode de calcul.
- Choix et implantation des luminaires.

**1.6. système de chauffage**

**Projet de chauffage**

- Unités utilisées.
- Méthode de calcul.
- Disposition et implantation des appareils.
- Renouvellement de l'air : la ventilation

<b>U2</b>	<b>Etude des systèmes et automatisation</b>	
<b>S22</b>	<b>Distribution de l'énergie électrique</b>	Volume horaire : 42h
		Horaire hebdomadaire : 3h /2h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre : 1 et 2

**Contenu**

**1.4. Distribution d'énergie électrique**

- *les transformateurs de distribution et leur choix*
- *Les Schémas de Liaison à la Terre (S L T )*
- Comptage et tarification :
- *Les habilitations.*
- *Evaluation de la puissance d'une installation basse tension.*
- *Compensation de l'énergie réactive*
- Sources de remplacement (groupes électrogènes, onduleurs,...) et équipements assurant la disponibilité de l'énergie électrique en toute sécurité ;

<b>U2</b>	<b>Etude des systèmes et automatisation</b>	
<b>S23</b>	<b>Distribution : Choix et dimensionnement</b>	Volume horaire : 64h
		Horaire hebdomadaire : 2h/4h
		Niveau : 2 <sup>ème</sup> Année
		Semestre : 1 et 2

**Contenu**

- **Canalisations électriques :**
- **Différents type de canalisations ;**
- **Conducteur ; câbles et conduits ;**
- **Choix du câble et détermination de la section d'un conducteur ;**
- **Détermination de la chute de tension**
- **Calcul des courants de court-circuit ;**
- **Appareillage électrique :**
- **Etablissement et interruption de courant ;**
- **Sectionnement ;**
- **Commutation ;**
- **Représentations graphiques utilisées dans le domaine de la distribution électrique ;**
- **Protection ;**
- **Sélectivité.**

U2	Etude des systèmes et automatisation	
S4	Les équipements communicants	Volume horaire : 72h
		Horaire hebdomadaire : 2h
		Niveau 1 :Semestre 1 et 2
		Niveau 2 : Semestre 1
<b>Contenu</b>		
<p><b>4.1. L'acquisition de l'information :</b></p> <p>4.1.1 Les capteurs et les détecteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capteurs et détecteurs : tout ou rien, analogiques, numériques.</li> <li>-Codeurs optiques.</li> </ul> <p>4.1.2 Les appareils communicants dédiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareils communicants dédiés à la régulation, au comptage, à la mesure (appareils de mesure, de protection, de surveillance et d'analyse de réseaux) ;</li> <li>- Entrées/sorties et modules distribués.</li> </ul> <p><b>4.2. Le traitement de l'information :</b></p> <p>4.2.1 Équipements programmables industriels : PIC ;</p> <p>4.2.2 Langages de programmation utilisés dans les PIC : langage C ( A traiter en TP)</p> <p>4.2.3 Équipements programmables industriels API ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils de description de fonctionnement normalisés du type : Grafcet – Organigramme – langage à contact ;</li> <li>- Structure et fonctionnement des API</li> <li>- Langages de programmation utilisés dans les automates programmables ;</li> </ul> <p><b>4. 3. Le transport et gestion de l'information :</b></p> <p>4.3.1 Connaissances de base en transmission de données</p> <p>4.3.2 Les concepts de base des réseaux industriels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-modèle OSI</li> <li>-pyramide CIM</li> <li>- RLI et OSI 3 niveaux (couche physique, MAC ,LLC et couche application)</li> </ul> <p>4.3.3 Réseaux usuels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profibus</li> <li>- contrôlnet</li> <li>-modbus</li> <li>- CANBUS</li> </ul> <p><b>4.4. L'interface homme – machine (IHM) et supervision :</b></p> <p>4.4.1 Technique de supervision</p> <p>4.4.2 Outils de supervision :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- critère de choix de logiciels de supervision</li> <li>- Logiciels de supervision usuels</li> <li>- Terminaux de dialogue industriels ;</li> </ul>		

<b>U2</b>	<b>Etude des systèmes et automatisation</b>	
<b>S6</b>	<b>Construction des structures matérielles appliquée à l'électrotechnique</b>	Volume horaire : 24h
		Horaire hebdomadaire : 2h
		Niveau : 1 <sup>ère</sup> Année
		Semestre : 1
<b>Contenu</b>		
<p><b>6.1 Description et représentation des chaînes d'action :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fonctions de service, fonctions techniques, diagramme FAST ;</li> <li>o Formes des pièces : description géométrique et vocabulaire du mécanicien ;</li> <li>o Procédures d'exploitation de maquettes numériques de tout ou partie d'une chaîne d'action : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure des arbres de construction et d'assemblage ;</li> <li>- Fonctions de base des logiciels 3D ;</li> <li>- Types d'éditeurs et d'habillage (notion de point de vue) ;</li> <li>- Mises en plan à partir d'une maquette numérique et dessin normalisé 2D.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>6.2 Approche structurelle d'une chaîne d'action :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Étude des liaisons élémentaires, notion de degrés de liberté ;</li> <li>o Schématisation cinématique d'un mécanisme</li> <li>o Exemples de solutions constructives associées à des fonctions techniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmettre un mouvement (accouplements, freins) ;</li> <li>- Transformer un mouvement (engrenages, liens souples, bielle manivelle, cames) ;</li> <li>- Réaliser un assemblage ou un guidage ;</li> <li>- Rendre étanche.</li> </ul> </li> <li>o Actionneurs : actionneurs pneumatiques, hydrauliques et électriques.</li> <li>o Pré actionneurs pneumatiques, hydrauliques et électriques.</li> </ul> <p><b>6.3 Comportement dynamique et énergétique des transmetteurs de mouvement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Approche de la conservation d'énergie ;</li> <li>o Précision d'une transmission : jeux, déformation, usure ;</li> <li>o Impact d'une chaîne d'énergie sur les choix technologiques ;</li> <li>o Rendement mécanique et réversibilité de la transmission.</li> </ul> <p><b>6.4 Produits et matériaux dans la relation « usage - procédés – énergie » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Choix des matériaux constitutifs (critères physico-chimiques, énergétiques, environnementaux, économiques) ;</li> <li>o Caractérisation mécanique des pièces participant à la transmission ou à la dissipation de l'énergie : coefficient de frottement, capacité thermique ;</li> <li>o Matière première renouvelable ou recyclable.</li> </ul>		

Code	Intitulé de l'unité	Volume horaire
<b>U3 : Essais des systèmes</b>		<b>136</b>
<b>S1</b>	Electricité générale	20
<b>S2</b>	Physique générale	20
<b>S3</b>	Transformateur et redresseur	20
<b>S4</b>	Machine à courant continu et hacheur	20
<b>S5</b>	Machine asynchrone et convertisseur de fréquence	20
<b>S6</b>	Machine synchrone et convertisseur de fréquence	20
<b>S7</b>	Convertisseur alternatif / alternatif : Gradateur et ses applications	16

Planning de répartition des thèmes d'étude en 1<sup>ère</sup> année :

**Thème N°1 : Mise en service d'un ouvrage, d'un système ou d'un équipement**

**Thème N°2 : La distribution de l'énergie électrique**

**Thème N°3 : Les différents procédés de transformation de l'énergie**

Planning de répartition des thèmes d'étude en 2<sup>ème</sup> année :

**Thème N°4 : Comportement des charges mécaniques**

**Thème N°5 : Dimensionnement énergétique dans les systèmes autonomes et embarqués**

**Thème N°6 : La qualité de l'énergie électrique**

**Thème N°7 : Asservissement et régulation**

**Thème N°8 : Les équipements communicants**

## **III- Organisation du projet de fin d'étude**

### **1. INTRODUCTION**

Le projet de fin de formation permet au candidat au Brevet de technicien supérieur en électrotechnique (ELT) d'expérimenter une situation de prise en charge d'un projet de réalisation d'un système électrique.

### **2. OBJECTIFS**

Le projet de fin de formation doit permettre :

- ◆ l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projet (travail en groupe, gestion du temps de travail, respect des délais, rédaction d'un cahier des charges ...),
- ◆ la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit électrique,
- ◆ l'apprentissage de l'autonomie,
- ◆ l'expérimentation de la transdisciplinarité.

### **3. ORGANISATION**

- Acquisition des outils de la gestion des projets

Les différents outils de gestion de projet doivent être fournis aux étudiants en début d'année durant les quatre premières séances du projet de fin de formation.

Durant ces séances, les professeurs encadreur organisent des exposés pour initier les étudiants aux outils de gestion de projet.

- Le sujet du projet de fin de formation

Les sujets des projets de fin de formation ont pour finalité une réalisation mobilisant les savoirs et savoir-faire acquis en systèmes électriques. Ces sujets peuvent être proposés par :

- l'étudiant en deuxième année et validé par son professeur encadreur ;
- les enseignants encadreur au début de la deuxième année de formation.
- les tuteurs en entreprise durant le stage en fin de première année.

- L'encadrement des projets

Chaque groupe, composé de deux à trois étudiants, doit réaliser un projet en systèmes électriques aboutissant à une réalisation.

Chaque groupe est suivi régulièrement par un enseignant encadreur. Toutefois, tous les projets doivent faire appel à tous les enseignants de l'équipe pédagogique qui, selon leurs compétences, suivent les différentes composantes du projet et demandent aux étudiants de présenter les documents écrits prouvant la qualité professionnelle de leur démarche.

- Remise du rapport

Le rapport doit être remis, au centre d'examen, en respectant le nombre d'exemplaires requis et le délai de rigueur.

- Soutenance

La soutenance a lieu selon la planification affichée au centre d'examen.

- Evaluation

Il s'agit d'une évaluation collective par tous les intervenants (équipe pédagogique et tuteur du milieu professionnel). Une grille spécifie les critères d'évaluation et précise le mode d'élaboration de la note.



## **IV- Organisation du stage en milieu professionnel**

### **INTRODUCTION**

Le stage en milieu professionnel est obligatoire pour les candidats au Brevet de technicien supérieur en électrotechnique (ELT). Il a pour objectif de permettre à l'étudiant d'acquérir et / ou d'approfondir les compétences professionnelles en situation réelle de travail.

### **OBJECTIFS DU STAGE**

Le stage de fin d'études a pour but de faire vivre à l'étudiant une expérience de travail à temps complet dans un établissement de son choix. Il vise également à lui permettre de s'intégrer dans un milieu de travail en effectuant des tâches et activités professionnelles quotidiennes.

Le stage vise plus particulièrement à :

- ◆ développer les méthodes et les habilités de recherche d'emploi.
- ◆ favoriser l'intégration à un milieu de travail.
- ◆ initier à la pratique de sa profession.
- ◆ mettre en pratique ses connaissances théoriques.
- ◆ identifier les particularités de l'entreprise d'accueil.
- ◆ intégrer de nouveaux apprentissages relatifs aux méthodes et aux techniques de

### **ORGANISATION GENERALE DU STAGE**

Plusieurs intervenants sont engagés dans la planification, l'organisation et la réalisation des stages. Nous présentons ici le rôle et les responsabilités de chacun.

#### *Le coordonnateur des stages*

Il coordonne l'ensemble des activités et entretient des relations étroites avec les entreprises d'accueil.

En collaboration avec les encadreurs, son rôle est le suivant :

- ◆ informer les entreprises des possibilités de stages et recueillir les offres des entreprises d'accueil.
- ◆ mettre à la disposition des étudiants les outils facilitant la recherche d'un milieu de stage.
- ◆ superviser tous les stages au sein du centre de formation.
- ◆ informer les stagiaires des différentes étapes du stage.
- ◆ animer les rencontres de préparation et d'évaluation.
- ◆ recueillir les appréciations des personnes concernées : stagiaires, encadreurs et tuteurs.
- ◆ faire un bilan de stage avec les différents intervenants.

#### *L'encadreur*

L'encadreur est le professeur en contact direct avec le stagiaire. Il veille à ce que l'étudiant franchisse normalement chacune des étapes du stage en vue d'atteindre les objectifs fixés.

Son rôle est le suivant :

- ◆ participer au séminaire préparatoire et à la supervision collective du stage.
- ◆ participer à la répartition des stagiaires.
- ◆ aider l'étudiant à fixer ses objectifs personnels et professionnels du stage.
- ◆ encourager le stagiaire à utiliser ses connaissances et à mettre en valeur ses qualités personnelles.
- ◆ garder le contact avec l'étudiant pendant toute sa démarche.
- ◆ communiquer régulièrement avec le stagiaire et son tuteur.
- ◆ évaluer l'ensemble des activités et des travaux effectués.
- ◆ informer le coordonnateur de l'évolution du stage.

## *Le tuteur*

Le tuteur est un professionnel du milieu de stage qui a pour fonctions principales :

- ◆ accueillir du stagiaire.
- ◆ informer le stagiaire de ses tâches.
- ◆ informer le stagiaire des modalités particulières et des exigences du milieu de travail.
- ◆ encadrer le stagiaire pendant la durée du stage.
- ◆ superviser le travail du stagiaire.
- ◆ évaluer le stagiaire en milieu professionnel.

## *Le stagiaire*

L'étudiant doit remplir fidèlement toutes les tâches requises par son tuteur. Il doit exécuter les travaux exigés par l'encadreur et participer obligatoirement aux activités de préparation et d'évaluation.

Son rôle est le suivant :

- ◆ assister au séminaire de préparation du stage.
- ◆ rechercher un lieu de stage qui correspond aux objectifs personnels et professionnels.
- ◆ suivre les étapes de préparation du stage.
- ◆ se présenter dans son milieu de stage selon l'horaire indiqué.
- ◆ exécuter fidèlement toutes les tâches assignées par son tuteur.
- ◆ participer aux différentes activités professionnelles (réunion, colloque, séance de formation..).
- ◆ rédiger un journal de suivi du stage.
- ◆ garder un contact régulier avec son encadreur et l'informer des opportunités du stage.
- ◆ rédiger un rapport de stage.
- ◆ participer aux séances d'évaluation du stage.

## *Durée et période du stage*

***L'étudiant en deuxième année du BTS ELT doit passer un stage d'au moins 4 semaines en milieu professionnel sans que cette durée dépasse 6 semaines.***

***La période du stage se situe en fin du quatrième semestre, juste après l'examen national de fin de formation.***

- Remise du rapport

Le rapport doit être remis, au centre d'examen, en respectant le nombre d'exemplaires requis et le délai de rigueur.

- Soutenance

La soutenance a lieu selon la planification affichée au centre d'examen.

***L'étudiant en première année du BTS ELT doit passer un stage de 3 semaines en milieu professionnel.***

***La période du stage se situe en fin du deuxième semestre, juste après l'examen de passage.***

- Remise du rapport

Le rapport doit être remis, au centre d'examen, en respectant le nombre d'exemplaires requis et le délai de rigueur.

- Soutenance

La soutenance a lieu selon la planification affichée au centre d'examen.

## Savoirs associés aux compétences transversaux :

### 1- Langues (S9) :

#### 1.1- Arabe (S91) :

### توطئة:

تحتل اللغة العربية بوضع متميز داخل الحقل اللغوي والثقافي المغربي، وتحتل موقعا متقدما كلغة للتدريس في المنظومة التربوية الوطنية، حيث عدها الميثاق الوطني للتربية والتكوين ضمن ثوابت ومقدسات البلاد، وأكد على أن تعزيزها واستعمالها في مختلف مجالات العلم والحياة كان ولا يزال وسيبقى طموحا وطنيا، واقترح مجموعة من التدابير التنظيمية والبيداغوجية للرفع من التمكن من كفاياتها، كما استلزم ضرورة فتح شعب اختيارية للتعليم العلمي والتقني والبيداغوجي على مستوى الجامعات باللغة العربية.

هذا، وقد ساهم البرنامج الاستعجالي بدوره في دعم خطوات الميثاق الوطني للتربية والتكوين، حيث أكد ضمن مشروع تطوير تعليم اللغات على "دعم تجديد تعليم اللغة العربية وتقويته"، ونص في مشروع برنامج تطوير التعليم التقني والتقني العالي على "توحيد وتحيين المقررات الخاصة بشهادة التقني العالي".

بالاستناد إلى المرجعيات السابقة وفي إطارها العام يتم تقديم منهاج بديل للغة العربية خاص بأقسام تحضير شهادة التقني العالي وفق الملف الوصفي الآتي :

### 1- الكفايات المستهدفة من منهاج اللغة العربية بأقسام تحضير شهادة التقني العالي :

#### 1-1- الكفاية التواصلية :

##### - كفاية التعبير الشفوي :

- تمثل أدبيات التواصل الشفوي (الانتباه، الاستماع، التركيز...).
- استيعاب وفهم مضامين النصوص واستعادتها شفويا.
- إنتاج رسالة شفوية .
- فك رموز التواصل غير التلفظي (النظرات، الحركات، الإيماءات، الإيحاءات والوضعية، الأحجام، الأشكال والألوان...).
- مراعاة قواعد التلفظ السليم ( التنغيم وخصوصيات مخارج الحروف...).
- لتفعيل هذه الكفاية ينبغي إنجاز تطبيقات وظيفية حول :
  - ◆ مهارة إلقاء عرض ( تقنية الارتجال).
  - ◆ أخذ كلمة ( تعليق، تعقيب ومناقشة).
  - ◆ تسيير اجتماع (ندوة، مناظرة، مائدة مستديرة).
  - ◆ التواصل عبر الهاتف.

##### - كفاية التعبير الكتابي :

- التحفيز على استعمال اللغة العربية الميسرة.
- تمكين الطالب من توظيف قدراته اللغوية في مجالات البحث المتصل بتخصصه ومسالك دراسته.
- توظيف علوم اللغة في إنتاج وتحليل مختلف النصوص .
- تنوع صيغ التعبير وأساليبه واختيار المقال المناسب للمقام.
- التحفيز على الكتابة والإبداع .
- لتفعيل هذه الكفاية ينبغي إنجاز تطبيقات وظيفية حول :
  - ◆ مهارة تدوين رؤوس أقلام لنص مقروء.
  - ◆ تكثيف وتلخيص نص مقروء.
  - ◆ توسيع فكرة.

## 2-1- الكفاية المنهجية :

تحقيق القدرة على :

- وضع تصميم لموضوع أو مشروع بحث أو دراسة.
  - استعمال جذاذات الخزانات للبحث عن المصادر والمراجع.
  - التمكن من منهجية البحث في القواميس والموسوعات وبنوك المعطيات والأقراص المدمجة والمراجع الرقمية والمواقع الإلكترونية.
  - اكتساب تقنيات إعداد الهوامش وتصنيف الببليوغرافيا ودلائل الأعلام والأماكن والفهارس.
  - انتقاء المعلومات وتصنيفها واستثمار البيانات والوثائق والصور .
  - تركيب الخلاصات المركزة واستجماع النتائج.
- لتفعيل هذه الكفاية ينبغي إجراء تطبيقات وظيفية حول :
- ♦ توظيف علامات الترقيم وأدوات الربط.
  - ♦ تحديد تمفصلات النص وتقسيمه إلى وحدات أو متواليات دلالية أو تركيبية .
  - ♦ مهارة التمييز بين الأجناس الأدبية (السيرة، الرواية، القصة، الشعر، الرحلة...) ومختلف أشكال الخطاب (السردي، الوصفي، الحوار، الإخباري، التفسيري، الحجاجي...).

## 3-1- الكفاية الثقافية :

- تحصيل وعي بقضايا ورهانات العصر.
  - مساهمة مستجدات العصر الثقافية والعلمية والتكنولوجية.
  - إدراك التحديات التي تواجه العرب في عصر العولمة.
  - استثمار تقنيات قراءة صورة.
- لتفعيل هذه الكفاية ينبغي إجراء تطبيقات وظيفية حول :
- ♦ استثمار نصوص مختارة تطابق المضامين المقترحة في السنتين الأولى والثانية.

## 4-1- الكفاية الإستراتيجية :

- تمثل مقومات الحضارة المغربية والانفتاح على الثقافة الإنسانية.
  - تعزيز قيم الثقة بالنفس وقيم التفتح واحترام الرأي الآخر.
  - تعزيز المواقف والميولات الإيجابية.
  - تكوين الحس النقدي وروح المبادرة الفردية.
- لتفعيل هذه الكفاية ينبغي إجراء تطبيقات وظيفية حول :
- ♦ مهارة إبداء الرأي واتخاذ موقف معلل بحجج وبراهين إزاء الظواهر والقضايا المدروسة .

## II- الوسائل والدعامات الديداكتيكية للكفايات المستهدفة :

- ✓ توظيف نصوص مختارة تعالج موضوعات لها علاقة بالقضايا والظواهر المقترحة.
- ✓ الاستفادة من خدمات مكتبية .
- ✓ توظيف دعائم سمعية بصرية ( صور ، بيانات، وثائق ، أشرطة سمعية، سمعية/بصرية، أجهزة الحاسوب والمسلاط العاكس...).
- ✓ القيام بزيارات ميدانية وخرجات .
- ✓ استثمار العروض والبحوث الجماعية.
- ✓ تنظيم ندوات أو مؤتمرات مستديرة يشارك فيها الطلبة إعدادا وإنجازا.
- ✓ التعزيز بأنشطة مدمجة.

### III- مضامين منهاج اللغة العربية في أقسام تحضير شهادة التقني العالي السنة الأولى

قضايا وظواهر عامة :

محور العولمة :

- العولمة والهوية.
- العولمة والاقتصاد.
- العولمة وثقافة حقوق الإنسان.

محور الاقتصاد والمجتمع :

- الأمن الغذائي العربي.
- هجرة الأدمغة وترسيخ مبدأ التبعية
- النظام المعلوماتي الجديد وآثاره في تنمية الاقتصاد والمجتمع.

محور الترجمة ورهانات المثاقفة :

- اللغة العربية والترجمة.
- الترجمة وحوار الثقافات .
- الترجمة والتنمية.

محور القيم الإنسانية:

- الفن في مواجهة أزمة القيم.
- قيمة الجمال بين المظهر والجوهر.
- قيمة الحرية (المدلول الفكري والاجتماعي).

تقنيات التواصل :

- ✓ مفهوم التواصل: أنواعه، شروطه، معيقاته.
- ✓ تقنيات تحرير رسالة (شخصية /إدارية).
- ✓ كتابة نهج سيرة.
- ✓ كتابة طلب الاستفادة من تدريب.

### السنة الثانية

قضايا وظواهر عامة :

محور ثقافة الصورة ( الثقافة البصرية):

- السينما؛ مكوناتها ووظائفها.
- فن العمارة والبيئة.
- المسرح العربي بين الاتباع والإبداع.

محور التكنولوجيا والمعلومات :

- اللغة العربية والثورة الرقمية.
- العلم ومشكلات العصر ( البيئة، الهندسة الوراثية).
- الإعلام والتنمية.

محور الحداثة والتراث:

- المجتمع العربي بين التقليد والتحديث.
- تراثنا بين المحلية والعالمية.
- المجتمع المدني ورهانات التحديث.

محور الإنسان والمستقبل:

- أدب الخيال العلمي.
- التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان.

- التربية وصناعة المستقبل.

#### تقنيات التواصل :

مكتسبات الطلاب حول مفهوم التواصل وأنواعه ودعم هذه المكتسبات بنصوص متخصصة في آليات تحليل الخطاب.

تعزير مكتسبات الطلبة حول المراسلات الإدارية وتقنيات كتابتها :

- إعداد استمارة.
- تحرير تقرير.
- إجراء مقابلة.

#### ملاحظات هامة

1- يمتحن الطالب في جميع الكفايات المستهدفة بشكل تدريجي على أن يستوفي التمكن منها جميعها

في نهاية السنة الثانية (يرجى التنسيق بين أساتذة المادة على مستوى السنتين الأولى والثانية).

2- ينتقي الأستاذ ما يراه مناسباً من الدروس اللغوية والبلاغية الميسرة باعتباره المدرك لاحتياجات طلبته.

3- لتعزير المهارات القرائية يتعاقد الأستاذ مع طلبة السنة الأولى على اختيار وقراءة مؤلف من مؤلفات الثقافة العربية على أن تحتسب قيمته الجزائية ضمن المراقبة المستمرة.

4- يمكن استثمار النصوص المترجمة إلى اللغة العربية التي تستجيب للمحاور المقترحة وتخدم الكفايات المستهدفة.

5- وحدات المنهاج قابلة للتحيين كلما دعت الضرورة لذلك.

## 1.2- Français (S92)

### Introduction :

L'enseignement du français dans les classes de préparation du BTS vise la maîtrise de l'expression orale et écrite qui permettent ainsi à l'apprenant de :

- s'insérer dans le groupe des pairs : en mesurant en quoi la construction de soi passe par le rapport avec les autres ;
- s'insérer dans l'univers professionnel : en comprenant les enjeux sociaux et économiques des discours professionnels.

Ainsi, par la progression du programme de français (1 et 2), on veut atteindre les objectifs suivants :

### I - Finalités

L'enseignement du français au BTS a pour finalité l'acquisition de quatre compétences :

- entrer dans l'échange oral : écouter, réagir, s'exprimer ;
- entrer dans l'échange écrit : lire, analyser, écrire ;
- devenir un lecteur compétent et critique ;
- confronter des savoirs et des valeurs pour construire son bagage avant d'intégrer le monde professionnel.

### II - Capacités

La compréhension de soi, du monde environnant, de l'univers professionnel, prend appui sur les capacités suivantes :

Savoir organiser sa pensée, savoir réfléchir

- reformuler ce que l'on vient d'apprendre et expliquer ce que l'on vient de faire ;
- effectuer une recherche et confronter des informations ;
- mobiliser ses connaissances, les formaliser, les réutiliser ;
- passer du préjugé au raisonnement.

Savoir lire, savoir écrire

- lire tous les discours et tous les genres de textes ;
- saisir l'organisation et les enjeux des messages écrits et oraux ;
- prendre en compte le destinataire ; choisir le type de discours attendu dans une production écrite ou orale ;
- utiliser une langue correcte et les codes requis dans une situation de communication.

Savoir s'exprimer à l'oral et à l'écrit, savoir écouter

- se dire, dire le monde, avec un vocabulaire précis (narration, description, exposition) ;
- prendre sa place dans les débats contemporains (argumentation) ;
- prendre conscience des usages personnels et sociaux de la langue, les réutiliser.

## Contenu du programme :

### Langue :

Cohérence du discours et du texte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Procédés de reprise, substituts, pronoms personnels</li><li>- Connecteurs logiques</li><li>- Citation du discours d'autrui (discours direct, indirect, reformulation, verbes introducteurs, attribution de la citation)</li><li>- Modalisation</li></ul>
Cohérence grammaticale	<ul style="list-style-type: none"><li>- Accords en genre et en nombre.</li><li>- Expansion du nom, adjectifs et adverbes</li><li>- Nominalisation</li><li>- Types de phrases</li><li>- Phrase simple et phrase complexe (coordination et juxtaposition)</li></ul>
Cohérence lexicale	<ul style="list-style-type: none"><li>- Champ lexical, lexiques spécialisés</li><li>- Registre de langue</li></ul>

### Activités d'expression orale :

Apprentissage de la voix	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prendre la parole dans le débat, travailler l'élocution lors d'un exposé</li><li>- S'exercer à lire à haute voix des textes non littéraires (clarté de la diction)</li></ul>
Écoute et prise en compte de la parole de l'autre	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suivre un débat et soutenir son attention dans la durée</li><li>- Reformuler, résumer l'argumentation d'autrui avant de la commenter, de la discuter, de la réfuter</li></ul>
Affirmation de soi dans le groupe	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se présenter en vue d'une intégration dans le groupe, d'un entretien d'embauche</li><li>- Expliquer ce qu'on a fait, comment on l'a fait, pourquoi on l'a fait</li><li>- Raconter une activité réalisée à l'atelier, une journée de stage</li><li>- Tenir un rôle, construire une posture dans une argumentation</li></ul>
Échange et action orale	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prendre en compte le destinataire en fonction de l'effet à produire : le soutenir dans son point de vue, l'étonner, le faire réagir, le contredire, l'apaiser</li><li>- Gérer son temps de parole en fonction des autres</li></ul>

### Activités d'expression écrite :

Rédiger un texte fonctionnel	Résumé, synthèse, un texte explicatif, etc.
Rédiger un dialogue	Une argumentation sous la forme d'un dialogue par exemple.
Rédiger un texte argumentatif	Exposé d'une opinion personnelle, compte rendu d'un débat argumenté, demande argumentée, etc.



## Première année

### Activités de langue :

- ✓ Les types de phrases
- ✓ Les constituants fondamentaux de la phrase
- ✓ Les constituants du groupe nominal (nom, déterminant)
- ✓ L'expansion du groupe nominal :
  - l'adjectif qualificatif
  - le complément de nom
  - l'apposition
- ✓ Les constituants du groupe verbal
- ✓ Les verbes et ses formes
  - Les conjugaisons :
    - les formes simples
    - les formes composées
    - autres formes verbales
    - la forme pronominale
    - la concordance des temps
    - l'accord des verbes (er / pp) et le choix de l'auxiliaire
  - Verbes transitifs et verbe intransitifs
- ✓ De la phrase simple à la phrase complexe : la coordination
- ✓ De la phrase simple à la phrase complexe : la subordination
- ✓ La ponctuation grammaticale
- ✓ Le lexique :
  - la composition
  - la suffixation, la préfixation
  - paronymie, homonymie, polysémie, antonymie, synonymie,
  - le sens d'un mot : sens propre, figuré, dénotation, connotation, champ lexical, champ sémantique ...
  - le rythme et la chronologie dans un texte : ellipse, anticipation, retour en arrière, dilatation, pause, scène, sommaire

### Activités orales (1 heure par quinzaine)

L'activité orale peut être programmée une fois par quinzaine sous forme de :

- Jeux de rôle
- Lecture diction
- Mini exposé
- Table ronde
- Débat

## **Production écrite :**

*La production écrite doit être un prolongement de l'étude de texte*

- ✓ Evaluer les acquis : remettre en ordre des paragraphes : découvrir la structure (plan)
- ✓ Savoir observer un texte : disposition, particularité (titre, date, nom de l'auteur...) : indiquer les types de textes : narratif, prescriptif...
- ✓ Caractériser un texte : système d'énonciation (schéma de communication) lien logiques
- ✓ Dégager l'organisation d'un texte (structure, cohérence, idées principales ; secondaires...)
- ✓ Se familiariser avec la technique du résumé (compte des mots, règles du résumé, synonymie, termes génériques, transformation verbale- nominale)
- ✓ Respecter la présentation : marge, disposition des paragraphes, accents, majuscules, ponctuation nb de mots repérage du plan
  - ✓ Utiliser les registres de langue appropriés (repérer, adapter un registre à une situation de communication)

## Deuxième année

### Textes argumentatifs

- ✓ Argumentation et les types d'argument
- ✓ Choix et classement des arguments (reconnaitre les arguments des exemples, identifier un contre argument, proposer une série d'arguments, illustrer, insérer une citation)
- ✓ Plans argumentatifs : plan analytique, plan critique etc.
- ✓ Raisonnements
- ✓ Rédaction d'un paragraphe argumentatif (entête /à la fin du paragraphe
- ✓ Rédaction des parties d'un texte argumentatif (introduction : « accrocher » par une idée, poser la question adéquate, annoncer le plan, la problématique... La transition : rappeler l'idée générale ou l'annoncer... la conclusion : rappeler les grandes lignes du plan, répondre à la question posée, séduire par une idée, rédiger le développement en deux parties...)

### Documents

- ✓ Recherche documentaire
- ✓ Synthèse des textes

### Activité orale : (Des exposés de vingt mn.)

Ce qui va permettre à l'apprenant d'exploiter les cours de la recherche, la synthèse et l'argumentation.

### 1.3- Anglais (S93) :

#### I- Objectifs

Étudier une langue vivante étrangère contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu. Pour l'étudiant de brevet de technicien supérieur, l'étude d'une langue étrangère est une composante de la formation professionnelle et la maîtrise de l'anglais est une compétence indispensable à l'exercice de la profession. Sans négliger aucun des quatre savoir-faire linguistiques fondamentaux (comprendre, parler, lire et écrire la langue vivante étrangère) l'on s'attachera à satisfaire les besoins spécifiques à l'activité professionnelle courante et à l'utilisation de la langue vivante étrangère dans l'exercice du métier.

#### II- Compétences fondamentales

Compréhension de l'oral	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compréhension de l'essentiel d'un message bref et prévisible (ordres, consignes, messages téléphoniques...)</li><li>- Compréhension et traitement d'informations à caractère professionnel ou général dans des messages plus longs.</li></ul>
Compréhension de l'écrit	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compréhension de l'essentiel d'un message (contexte et points cruciaux). Repérer les éléments essentiels à la compréhension pour élaguer le document.</li><li>- Prélever des informations nécessaires à une réutilisation, les classer, les synthétiser.</li><li>- Exploiter des sources d'informations multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.</li><li>- Perception des éléments implicites du message et interprétation.</li><li>- Documents supports : Documentation en langue étrangère afférente aux domaines techniques et commerciaux (notices, documentation professionnelle, article de presse, courrier, ...)</li></ul>
Production orale	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reproduction, reformulation d'un renseignement, d'un message simple.</li><li>- Production et transmission de messages simples et compréhensibles.</li></ul>
Production écrite	<ul style="list-style-type: none"><li>- Production de messages simples, compréhensibles (lettres, messages, courriels, notes internes/de service, ...).</li><li>- Rendre compte d'éléments prélevés à l'écrit ou/et à l'oral.</li></ul>

### III- Contenus

#### Grammar

First Year (Review)	Second year
Present Simple, Progressive and Perfect	Uses of gerunds and infinitives
Past Simple, Progressive and Perfect	Comparison
Future Simple, Progressive and Perfect	Modal Verbs
Quantifiers	Reported Speech
Prepositions	Conditional sentences
	Passive Voice

#### Communication

- ✓ Business Letters
- ✓ CV/Resumes
- ✓ Emails
- ✓ Data sheets
- ✓ Telephoning
- ✓ Socializing and Small Talk
- ✓ Functions (free dialog completion, no prompts)
  - Agreement / Disagreement
- ✓ Opinion
- ✓ Apologizing
- ✓ Suggestions
- ✓ Advice
- ✓ Complaining
- ✓ Reproach
- ✓ Giving Instructions
- ✓ Interpreting graphs

## Themes and Vocabulary

Modules	Theme	Some indicators of the areas to be covered
1	Figures, numbers, currencies and measures	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ordinal, cardinal, fractions, phone numbers, ...</li> <li>▪ Names and symbols of currencies</li> <li>▪ Metric and traditional measures</li> </ul>
2	Corporate culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Industry groups</li> <li>▪ Types of businesses</li> <li>▪ Corporate structure and organization Roles and responsibilities Organization chart</li> <li>▪ Setting up a business in Morocco</li> </ul>
3	Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marketing mix</li> <li>▪ Branding</li> <li>▪ Packaging</li> <li>▪ Distribution : Channels Types of outlets Wholesalers &amp; Retailer Non store retailing Franchisin Stocking procedures / Strategies</li> <li>▪ Property Rights</li> </ul>
4	Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Managing People</li> <li>▪ Staffing /Manpower planning, Recruitment, Selection, Retention, Motivation, Incentives, Pay and benefits, Fringe benefits, Redundancies, Pension scheme, Maternity/Paternity/Sick leave, Days off, Bank holidays</li> <li>▪ Managing Teams</li> <li>▪ Managing, Quality, TQM</li> </ul>
5	Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documents and terms</li> <li>▪ Logistics</li> </ul>
6	Buying, Selling and Negotiating	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quotation, (Pre-)Invoice, Discount, terms of delivery, Shipping fees - ....</li> <li>▪ Means and modes of payment</li> </ul>

## **Culture**

- ✓ Cultural Differences
- ✓ Ethics in the workplace :
  - Mobbing
  - Harassment
  - Gender discrimination
  - Punctuality
  - Interpersonal relationships
  - Honesty
- ✓ Non verbal communication
- ✓ Do's and Don'ts in Moroccan, American and British cultures :
  - traditions and customs
  - religious backgrounds
  - socializing
  - meetings

## 2- Techniques d'Expression et de Communication (S10) :

### Objectifs

Le programme des Techniques d'Expression et de Communication a pour objectif :

- d'aider les étudiants du BTS « Industriels » à acquérir les compétences professionnelles nécessaires dans le cadre de leurs futures fonctions.
- d'évoluer et de communiquer dans un contexte relationnel donné.
- de dialoguer avec les partenaires de l'entreprise.

### Recommandations pédagogiques

#### I- Programme

Ce programme est conçu pour être utilisé pendant les **deux années** de préparation au B.TS « Industriel ».

Le contenu est divisé en **5 modules** à savoir :

- Le concept de base de la communication
- La communication orale professionnelle
- La recherche de stage
- La communication écrite professionnelle
- La préparation à l'insertion professionnelle.

IL est recommandé :

- d'alterner les apports théoriques et pratiques en mettant l'accent sur les **jeux de rôle** et les **simulations**.
- de demander à l'étudiant de réaliser un exposé de 10 à 15 minutes sur un sujet.
- De prévoir une **grille d'évaluation** pour toute situation de communication orale



<p><b>Concepts de base de la communication</b></p>	<p><b>I-Situation de la communication</b></p> <p>A- Composantes formelles (émetteur, récepteur, code, canal, message, feed-back)</p> <p>B- Composantes relationnelles et situationnelles (cadre de référence, groupe d'appartenance, statut, rôle)</p> <p><b>II- Variété des situations de communication</b></p> <p>A- En fonction de la structure de l'organisation (hiérarchiques, fonctionnelles)</p> <p>B- En fonction de l'organisation de la communication (formelles, informelles)</p> <p>C- En fonction de la transmission des informations (verticales : descendantes/ascendantes, latérales)</p> <p>D- En fonction du récepteur (interpersonnelles, de masse, de groupe)</p> <p>E- En fonction des supports utilisés (écrites, orales, visuelles, audiovisuelles)</p> <p><b>III-Formes de la communication</b></p> <p>A- Verbal (structure du message, niveaux et registre de langage)</p> <p>B- Non verbal (gestes, mimiques, regard, posture, apparence physique, distance...)</p> <p><b>IV- Facteurs d'échec de la communication</b></p> <p>A- Barrières individuelles (d'ordre cognitif, affectif, comportemental)</p> <p>B- Barrières collectives (économique, technique)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cerner et schématiser le processus de communication</li> <li>➤ Identifier les différentes composantes d'une situation de communication</li>   <li>➤ Caractériser les différents types de communication</li>   <li>➤ Identifier les formes de la communication</li>   <li>➤ Repérer les facteurs d'échec à la communication</li> </ul>	<p><b>8 heures</b></p>
--	--	--	------------------------

<b>Communication orale professionnelle</b>	<b>I-Techniques de base de la communication orale</b> A- Efficacité de la communication (écoute active, questionnement, reformulation) B- Efficacité du message (objectifs, préparation) <b>II-Principales situations de communication</b> A- Exposé oral B- Réunion C- Entretien téléphonique D- accueil	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réaliser un message efficace</li> <li>➤ Déterminer les critères d'efficacité à une bonne communication</li> <li>➤ Maîtriser la prise de parole dans un groupe (élocution, gestion du temps et du trac...)</li> </ul>	<b>24heures</b>
<b>Recherche de stage</b>	<b>I-Etapes et pistes pour la recherche d'un stage</b> <b>II-Elaboration du Curriculum vitae</b> <b>III-Rédaction de la demande de stage</b> <b>IV-Plan de masse d'un rapport ou compte rendu de stage</b> <b>V- Préparation d'un exposé oral (soutenance)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Constituer la liste d'entreprises</li> <li>➤ Elaborer le C.V et la demande de stage</li> <li>➤ Rédiger le rapport de stage</li> <li>➤ Soutenir le rapport de stage</li> </ul>	<b>8 heures</b>
<b>Communication écrite professionnelle</b>	<b>I-Communication externe</b> A- Spécificité du langage commercial B- Lettre commerciale (présentation, réalisation) C- Demande d'informations et réponse D- Appel d'offres et devis E- Commande (étude des documents : bon de commande, bulletin de commande) F- Envoi de la marchandise (étude des documents :	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rédiger une lettre commerciale</li> <li>➤ Compléter les documents commerciaux</li> </ul>	<b>26 heures</b>

	<p>bon de livraison, bon de réception, facture)</p> <p><b>II-Communication interne</b></p> <p>A- Lettres administratives (préavis, congé de formation, congé pour convenance personnelle)</p> <p>B- Note de service/note d'information/consignes</p> <p>C- Compte rendu (événement, activité)</p> <p>D- Rapport d'analyse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rédiger les écrits internes</li> </ul>	
<b>Préparation à l'insertion professionnelle</b>	<p><b>I-Méthodes de prospection</b></p> <p>A- Processus de prospection (bilan personnel et professionnel, sélection des entreprises...)</p> <p>B- Etude des annonces (offre et demande d'emploi)</p> <p><b>II-Outils de la prospection</b></p> <p>A- Elaboration d'un curriculum vitae (rappel)</p> <p>B- Rédaction d'une lettre de motivation (réponse à une annonce, candidature spontanée)</p> <p><b>III-Sélection des candidats</b></p> <p>A- Objectifs d'un entretien d'embauche</p> <p>B- Déroulement d'un entretien d'embauche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaborer un bilan personnel et professionnel</li> <li>➤ Etudier et analyser les annonces</li> <li>➤ Rédiger le CV et la lettre de motivation</li> <li>➤ Repérer les étapes d'un entretien d'embauche</li> </ul>	<b>6 heures</b>

### 3- Culture Economique et Juridique (S11)

1<sup>ière</sup> année : Enveloppe horaire (2 heures/semaine)

#### **Objectifs Généraux :**

L'environnement Economique et Juridique de l'Entreprise en classe du Brevet de Technicien Supérieur a pour objectifs de permettre à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances d'ordre juridique et économique de l'entreprise. Ces connaissances doivent permettre aux lauréats de comprendre, d'interpréter et de communiquer avec aisance avec tous les partenaires de l'entreprise,
- de prendre connaissance des différentes étapes de création d'entreprise.

#### **I – Environnement économique :**

##### **1-1– L'entreprise : un acteur de l'activité économique :**

- Définition, concepts et rôles :
  - Les besoins ;
  - Les biens ;
  - Les facteurs de production ;
  - L'entreprise et ses finalités économiques et sociales.
- Agents économiques : définition, fonction et rôle
  - Ménages ;
  - Administrations ;
  - Entreprise non financière
  - Institutions Financières ;
  - Extérieur.

##### **1-2 – Typologies et structures des entreprises :**

- Classification des entreprises par : Dimensions, secteurs d'activité et par la formes juridiques.
- Structures des entreprises: définition, présentation, avantages et limites (hiérarchique, fonctionnelle, hiérarchico-fonctionnelle, matricielle et divisionnelle)
- Critères de choix d'une structure adéquate

##### **1-3 – Les fonctions de l'entreprise : définition, objectif, rôle et importance**

- Administrative :
  - Les cinq tâches de Fayol ;
  - Recrutement ;
  - Formation ;
  - Information.
- Commerciale :
  - Marketing mixe ;
  - Gestion des approvisionnements
  - Documents commerciaux (catalogues, Bon de commande, bon de livraison et facture)
- Financière :
  - Types et moyens de financement ;
  - Documents financiers (Bilan et CPC).
- Technique :
  - Organisation (Bureau d'études, Bureau de méthodes et bureau de lancement) ;
  - La gestion de la qualité : l'esprit « qualité », démarche et enjeux de la qualité.
  - Les processus de production : la production en petites séries, la production en grandes séries et le juste à temps.

### **1-3 – Le marché de l'entreprise :**

- Notion de marché
- Eléments de marché (offre, demande et prix)
- Types de marché (de biens et services, de travail et de capitaux)
- Classification des marchés :
  - Selon les clients (ou par rapport à la demande)
  - Selon la nature des produits
  - Selon les partenaires commerciaux
- Etude de marché :
  - L'étude de l'environnement
  - L'étude de la demande
  - L'étude de l'offre
  - L'étude de la distribution
  - La segmentation du marché

### **1-4 – Gestion de projet**

#### **I- Environnement juridique :**

##### **2-1 – Notion de droit**

- Définition
- Branches de droit
- Sources de droit

##### **2-2 – La législation du travail :**

- Contrat du travail : définition, nature, forme, mesures disciplinaires, rupture et suspension du contrat de travail
- Durée de travail : durée normale, heures supplémentaires, repos hebdomadaire, jours fériés, congés annuels payés.
- Rémunération : salaire de base, salaire brut, salaire net, retenues sur salaire (IGR, CNSS, CIMR) et bulletin de paie.
- Les accidents du travail

##### **2-2 – Droit des affaires :**

1. Le commerçant :
  - Définition
  - Actes de commerce
  - Qualité de commerçant
  - Obligations du commerçant
2. Le fonds de commerce
  - Définition
  - Eléments de fonds de commerce
  - Opérations sur le fonds de commerce
3. Les moyens de règlement et leurs effets juridiques :
  - Le chèque ;
  - Les effets de commerce.
4. Les formes juridiques de l'entreprise
  - Entreprise individuelle ;
  - Les sociétés : constitution et fonctionnement de la SNC  
De la SARL et de la SA.

### **III – Création d'entreprise :**

- 3-1 – L'idée du projet :
  - L'idée comme point de départ ;

- Les profils des créateurs ;
- L'avant projet.
- 3-2 - La faisabilité du projet :
  - La faisabilité économique ;
  - La faisabilité financière ;
  - La faisabilité juridique.
  - .
- 3-4 - Le démarrage de l'entreprise :
  - Les démarches administratives et juridiques ;
  - Le lancement des activités.
- 3-5 - Les aides à la création :
  - Les aides financières ;
  - Les aides fiscales.

## 4 Mathématiques : S12

### Première année

Mathématiques	Niveau			
	1	2	3	4
<b>1-Nombres complexes</b> - Forme algébrique, représentation géométrique - Forme trigonométrique, représentation géométrique - Forme exponentielle, formules de Moivre et Euler - Utilisation des nombres complexes en électricité				
<b>2- Fonctions d'une variable réelle</b> - Limites : définitions et opérations sur les limites - Continuité : définition, propriétés algébriques, prolongement par continuité, propriétés des fonctions continues sur un intervalle (théorème des valeurs intermédiaires, théorème de la bijection) - Dérivabilité : définition, dérivées successives, fonctions convexes, fonctions concave, point d'inflexion, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, règle de l'Hôpital - Fonctions trigonométriques et leurs réciproques, fonctions hyperboliques et leurs réciproques				
<b>3- Développements limités</b> - Formule de Taylor - Comparaison des fonctions (négligeabilité, équivalence) - développements limités : définition, opérations, applications des développements limités				
<b>4- Calcul intégral</b> - Définition, propriétés, méthodes de calcul des intégrales, calcul d'aires - Décomposition en éléments simples				
<b>5- Equations différentielles linéaires</b> - Equations différentielles linéaires du premier ordre - Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants				

## **6- Intégrales généralisées**

- Intégrales d'une fonction bornée sur un intervalle non borné, critères de convergence pour les intégrales des fonctions positives, intégrales d'une fonction non bornée

- Transformé de Laplace

- Transformée de Fourier

## **7- Calculs matriciel**

- Définitions, opérations sur les matrices, matrices inversible, application à la résolution des systèmes linéaires.

## **8- Espaces vectoriels réels**

- Définitions, sous espace vectoriel, famille libre, famille liée, famille génératrice, base d'un espace vectoriel, dimension d'un espace vectoriel

## **9- Applications linéaires**

- Définition et propriétés, noyau d'une application linéaire, image d'une application linéaire, matrice d'une application linéaire

- Diagonalisation : valeurs propres , vecteurs propres , pratique de la diagonalisation, application de la diagonalisation ( calcul de puissance d'une matrice, application aux suites...)



## Deuxième année :

<b>10- Système d'équations linéaires</b> - Définitions, résolution d'un système triangulaire, Operations élémentaires sur les équations d'un système linéaire, méthode de pivot de Gauss.				
<b>11- Système différentielle linéaire du premier ordre</b> -Définition, écriture d'un système différentielle sous forme matricielle : $X'(t) = A . X(t)$ - Résolution dans le cas où $A$ est diagonalisable.				
<b>12- Fonctions de deux variables</b> - Limites, continuité, dérivée partielle d'ordre 1, dérivée partielle d'ordre 2, extremums d'une fonction de deux variables				
<b>13- Intégrales doubles et triples</b> -Intégrales double : Calcul en coordonnées cartésiennes, changement de variables, calcul en coordonnées polaires, application au calcul d'aires. -Intégrales triple : Calcul en coordonnées cartésiennes, changement de variables, calcul en coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques, application au calcul de volume.				
<b>14- Statistique descriptive</b> - Séries statistiques à une variable : Représentations graphiques ; paramètres de position, paramètres de dispersion - Séries statistiques à deux variables : Nuages de points, point moyen; ajustement affine (méthode de Mayer, méthode des moindres carrés, droites de régression) ; coefficient de corrélation linéaire.				
<b>15- Calcul des probabilités</b> - Probabilités sur les ensembles finis : Vocabulaire, probabilité, probabilité conditionnelle, événements indépendants, cas d'équiprobabilité. - Variables aléatoires discrètes à valeurs réelles : Loi de probabilité, espérance mathématique, variance, écart type ; loi binomial ; loi de Poisson. <b>16- Séries numériques</b> - Convergence, opérations sur les séries convergentes, convergence absolue - Séries à termes positives - Séries alternées <b>17- Séries entières</b> - Convergence d'une série entière - Somme d'une série entière - Transformation en Z <b>18- Séries trigonométriques</b> - Définition, critères de convergences, coefficients de Fourier - Séries de Fourier, Théorème de Dirichlet, formule de Parseval- Bessel				

## V- Système d'évaluation

S'il est incontestable que notre grand souhait est d'amener les étudiants à maîtriser des compétences, et que désormais c'est en termes de compétences que se définit ce que ces étudiants doivent acquérir, il est donc impératif de mettre à la disposition des formateurs au même titre un cadre de référence nationale de l'évaluation.

Autrement dit deux types de documents sont incontournables : un référentiel de formation et un cadre référentiel d'évaluation. Ces deux documents doivent traiter les deux problèmes pratiques majeurs qui se posent dès lors aux formateurs :

**Comment faire apprendre des compétences ?**  
**Comment évaluer des compétences ?**

Pour répondre à la première question, des équipes de formateurs, encadrées par les inspecteurs et coordonnateurs nationaux se sont mis au travail depuis quatre ans pour réviser des référentiels de formation pour une vingtaine de filières. En plus de la complexité intrinsèque à l'ingénierie curriculaire sous tendue par l'application de l'approche APC, s'ajoute dans bien des cas, si ce n'est pas tous les cas, la refonte des référentiels. Bien que ce travail a été effectué par des équipes différentes, une équipe par filière ou groupe de filières, il a été encadré par une même équipe et régit par un même canevas général, on peut conclure qu'un niveau satisfaisant d'uniformité concernant la philosophie, la méthode, la forme générale a été respecté. Cependant reste un effort à faire sur le plan évaluation. Il est temps de mettre en place un dispositif complet d'évaluation qui mettra en exergue les fondamentaux, les principes, les valeurs, les textes pour renforcer l'équité, la justesse, la transparence qui sont autant de finalités tant réclamées par tous les systèmes d'évaluation du monde.

Le cadre référentiel d'évaluation « **CAREE** » est un document à caractère normatif et prescriptif au même titre que le programme de formation. Ce « guide » constitue en quelque sorte le cahier des charges à partir duquel seront rédigées les épreuves devant servir à l'évaluation des compétences développées par les stagiaires. Il garantit en premier lieu que toutes les épreuves qui seront élaborées pour évaluer une même compétence respecteront les critères et les conditions d'évaluation édictés dans le référentiel de formation et émanant des besoins exprimés par les professionnels et ce quel que soit le prestataire de service de formation. En outre il définit tout le dispositif d'évaluation et les modalités de sa mise en œuvre.

Ce document, commun **à toutes les filières**, viendra compléter la série des référentiels de formation révisés récemment. Il s'adresse aux formateurs dans les centres de formation pour l'obtention du BTS et aux responsables de l'évaluation du département scolaire, aux directeurs d'établissements, directeurs des études, qui pourraient y puiser des informations pertinentes à leur fonction respective.

Etant données les considérations énoncées ci-dessus, notamment le caractère référentiel et de cadrage de ce document ainsi que sa vocation réglementaire, nous avons jugé pertinent de développer un document intégral sur l'évaluation qui sera mis à la disposition de tous les intervenants dans les BTS formateurs, évaluateurs, gestionnaires, responsables....

## Définition des unités constitutives d'évaluation

La définition des unités d'évaluation a pour but de préciser, pour chacune d'elles les tâches, compétences et savoirs professionnels concernés dans le cadre de la validation des acquis, il s'agit à la fois de :

- ◆ permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités constitutives ;
- ◆ établir la liaison entre les unités constitutives et le référentiel des activités professionnelles.

Le tableau suivant donne la codification des différentes unités constitutives d'évaluation.

<b>Codification des unités constitutives</b>		
<b>Code</b>	<b>Désignation</b>	<b>Compétences concernées</b>
U1	Association convertisseur-machine et régulation	C1, C8 et C13
U2	Etude des systèmes et automatisation	C2 et C3
U3	Essais des systèmes et CAO	C1 à C29

# Epreuve E7

## U1 : Association convertisseur-machine et régulation

### 1. Objectifs

L'unité **U1 : Association convertisseur-machine et régulation** est validée par le contrôle de l'acquisition des compétences citées ci-après ainsi que celle des savoirs et savoir-faire qui leur sont associés.

### 2. Forme de l'évaluation

Épreuve théorique

### 3. Liste des compétences concernées

<b>C2</b>	Choisir une solution technique
<b>C3</b>	Analyser une solution technique

### 4. Situation d'évaluation :

Évaluation en examen national pour les candidats scolarisés et libres.

# Epreuve E8

## U2 : Etude des systèmes et automatisation

### 1. Objectifs

L'unité **U2 : Etude des systèmes et automatisation** est validée par le contrôle de l'acquisition des compétences citées ci-après ainsi que celle des savoirs et savoir-faire qui leur sont associés.

### 2. Forme de l'évaluation

Épreuve théorique

### 3. Liste des compétences concernées

<b>C1</b>	Analyser un dossier
<b>C8</b>	Concevoir une solution technique
<b>C13</b>	Appliquer les normes

### 4. Situation d'évaluation :

Evaluation en examen national pour les candidats scolarisés et libres.

# Epreuve E9

## U3 : Essais des systèmes et CAO

### 1. Objectifs

L'unité **U3 : Essais des systèmes et CAO** est validée par le contrôle de l'acquisition des compétences citées ci-après ainsi que celle des savoirs et savoir-faire qui leur sont associés.

### 2. Forme de l'évaluation

Épreuve théorique

### 3. Liste des compétences concernées

<b>C16</b>	Installer et configurer un poste de travail.
<b>C17</b>	Installer et configurer un serveur.
<b>C18</b>	Installer et configurer un périphérique.
<b>C19</b>	Installer et configurer les couches logicielles d'une solution client/serveur.
<b>C20</b>	Développer une application client/serveur.
<b>C21</b>	Installer un applicatif - sur un poste de travail (client) ; - sur un serveur.
<b>C22</b>	Assurer les fonctions de base de l'administration d'un réseau (gestion des utilisateurs et des droits, gestion des ressources utilisées).
<b>C23</b>	Installer et administrer les services de base d'un réseau (serveurs DHCP, DNS, web, FTP, messagerie, d'impression ...).
<b>C24</b>	Installer et administrer une base de données (côté serveur, côté client).
<b>C25</b>	Maintenir une base de données.
<b>C26</b>	Installer et configurer un dispositif de sécurité logiciel.
<b>C27</b>	Assurer la mise à jour des dispositifs de sécurité matériel ou logiciel.
<b>C28</b>	Assurer la sécurité des données et du système.
<b>C29</b>	Maîtriser les risques associés à l'utilisation des réseaux.

### 4. Situation d'évaluation :

L'épreuve d'essai des systèmes est une épreuve expérimentale

Les sujets proposés aux candidats sont établis conjointement par des professeurs de génie électrique d'une **commission nationale**

Les sujets dont un tiers est renouvelés chaque année, sont validés par **une commission nationale**.

#### Épreuve orale pratique

Cette épreuve est relative à un équipement ou un produit industriel présent dans le laboratoire sur lequel le candidat a travaillé en cours de formation

- Première phase de l'épreuve

Le candidat doit installer, configurer ou remédier à un dysfonctionnement, mettre en service un produit ou un équipement en suivant les procédures fournies puis en valider le bon fonctionnement.

L'intervention est conforme aux tâches décrites dans le référentiel.

A partir d'une situation et d'une problématique clairement identifiées dans le sujet, le candidat est amené à justifier la démarche qu'il a utilisée

- Deuxième phase de l'épreuve

Le candidat effectue les mesures demandées en présence de **la commission nationale** d'interrogation sur un équipement ou un produit voire éventuellement un module qui remplit l'une des fonctions présente dans l'équipement ou le produit. Le candidat justifie le choix des appareils de mesures et détermine les limites de validités de ses mesures. Le test proposé concerne la vérification d'une performance du système associé à une spécification du cahier des charges. Le candidat dispose des équipements du laboratoire.

Pour les deux phases de l'épreuve, les critères d'évaluation porteront sur :

4.1- Pour les candidats non scolaires :

4.1.1- Modalité de l'épreuve :

### **Épreuve orale pratique**

Le candidat subit cette épreuve dans un établissement public comportant une section de BTS des systèmes électroniques. Un candidat préparé par un établissement de formation à distance est considéré comme un candidat non scolarisé.

Le service des examens donne un mois ferme avant la date de l'épreuve, le nom de l'établissement public, centre d'examen qui comporte une section de BTS des systèmes électroniques. Celui-ci présente au candidat les dossiers et les systèmes utilisés.

- Première phase de l'épreuve

Le candidat doit installer, configurer, remédier à un dysfonctionnement, mettre en service un produit ou un équipement en suivant les procédures fournies puis en valider le bon fonctionnement.

L'intervention est conforme aux tâches décrites dans le référentiel. A partir d'une situation et d'une problématique clairement identifiée dans le sujet, le candidat est amené à justifier la démarche qu'il a utilisée

- Deuxième phase de l'épreuve

Le candidat effectue les mesures demandées en présence de la commission d'interrogation sur un équipement ou un produit voire éventuellement un module qui remplit l'une des fonctions présente dans l'équipement ou le produit. Le candidat justifie le choix des appareils de mesures et détermine les limites de validités de ses mesures. Le test proposé concerne la vérification d'une performance du système associé à une spécification du cahier des charges. Le candidat dispose des équipements du laboratoire.

Pour les deux phases de l'épreuve, les critères d'évaluation porteront sur :

- la pertinence de la démarche utilisée ;
- la qualité des résultats obtenus au regard des spécifications du système ;
- l'utilisation optimale des ressources à sa disposition.

Les cinq points de coefficient sont répartis sur les deux phases d'expérimentation.

Voici la répartition de la note de **Essai des systèmes** durant l'année

<b>Les Comptes rendus</b>	<b>25%</b>
<b>L'examen Pratique</b>	<b>75%</b>

## **EQUIPEMENT**

L'organisation des équipements par Laboratoire et par zone d'activités se veut plus avantageuse qu'une définition par filière, dans la mesure où elle permet une meilleure rationalisation de l'espace et du matériel commun à plusieurs filières.

En effet, c'est dans ce sens qu'un document intégral « guide d'équipements » a été développé et a servi de base au lancement des appels d'offres pour l'acquisition des équipements de tous les laboratoires et ateliers de tous les centres BTS.