



Brevet de technicien supérieur

**Électrotechnique**

## **SOMMAIRE**

**ANNEXE INTRODUCTIVE : tableau de synthèse activités – blocs de compétences – unités**

**ANNEXE I : RÉFÉRENTIELS DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES ET DE COMPÉTENCES**

Annexe Ia : référentiel des activités professionnelles

Annexe Ib : référentiel de compétences

Annexe Ic : lexique

**ANNEXE II : RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION**

Annexe IIa : unités constitutives du diplôme

Annexe IIb : dispenses d'unités

Annexe IIc : règlement d'examen

Annexe IId : définition des épreuves

**ANNEXE III : ORGANISATION DE LA FORMATION**

Annexe IIIa : grille horaire de la formation

Annexe IIIb : stage en milieu professionnel

**ANNEXE IV : TABLEAUX DE CORRESPONDANCE ENTRE ÉPREUVES OU UNITÉS**

# **ANNEXE INTRODUCTIVE**

**Tableau de synthèse activités – blocs de compétences – unités**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

**TABLEAU DE SYNTHÈSE ACTIVITÉS – BLOCS DE COMPÉTENCES – UNITÉS**  
**Brevet de technicien supérieur spécialité « Électrotechnique »**

Activités	Blocs de compétences	Unités
<b>Pôle</b> Conception - étude préliminaire	<b>Bloc « Conception - étude préliminaire »</b> <b>C5</b> : interpréter un besoin client/utilisateur, un CCTP, un cahier des charges <b>C6</b> : modéliser le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique <b>C8</b> : dimensionner les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique <b>C10</b> : proposer l'architecture d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique	<b>U4</b> Conception - étude préliminaire
<b>Pôle</b> Conception - étude détaillée du projet	<b>Bloc « Conception - étude détaillée du projet »</b> <b>C7</b> : simuler le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique <b>C9</b> : choisir les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique <b>C11</b> : réaliser les documents du projet/chantier (plans, schémas, maquette virtuelle, etc.)	<b>U61</b> Conception - étude détaillée du projet
<b>Pôle</b> Conduite de projet/chantier	<b>Bloc « Conduite de projet/chantier »</b> <b>C1</b> : recenser et prendre en compte les normes, les réglementations applicables au projet/chantier <b>C3</b> : gérer les risques et les aléas liés à la réalisation des tâches <b>C12</b> : gérer et conduire (y compris avec les documents de : organisation, planification, suivi, pilotage, réception, etc.) le projet/chantier	<b>U52</b> Conduite de projet/chantier
<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Bloc « Réalisation, mise en service d'un projet »</b> <b>C4</b> : communiquer de manière adaptée à l'oral, à l'écrit, y compris en langue anglaise <b>C14</b> : réaliser un ouvrage, une installation, un équipement électrique <b>C15</b> : configurer et programmer les matériels dans le cadre du projet/chantier <b>C16</b> : appliquer un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique	<b>U62</b> Réalisation, mise en service d'un projet
<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Bloc « Analyse, diagnostic, maintenance »</b> <b>C2</b> : extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches <b>C13</b> : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique <b>C17</b> : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique <b>C18</b> : réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique	<b>U51</b> Analyse, diagnostic, maintenance

	<p><b>Bloc « Culture générale et expression »</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appréhender et réaliser un message écrit</li> <li>- Respecter les contraintes de la langue écrite</li> <li>- Synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique, cohérence de la production</li> <li>- Répondre de façon argumentée à une question posée en relation avec les documents proposés en lecture</li> <li>- Communiquer oralement</li> <li>- S'adapter à la situation : maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectifs et d'adaptation au destinataire, choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs</li> <li>- Organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>U1</b></p> <p style="text-align: center;">Culture générale et expression</p>
	<p><b>Bloc « Langue vivante étrangère : Anglais »</b></p> <p>Compréhension et expression orales au niveau B2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre des productions orales ou des documents enregistrés</li> <li>- S'exprimer à l'oral en continu et en interaction</li> </ul> <p>Compréhension de l'écrit au niveau B2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer une veille documentaire dans la presse et la documentation spécialisée de langue anglaise</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>U2</b></p> <p style="text-align: center;">Langue vivante étrangère 1 : Anglais</p>
	<p><b>Bloc « Mathématiques »</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques</li> <li>- Employer des sources d'information</li> <li>- Trouver et mettre en œuvre une stratégie adaptée à un problème donné</li> <li>- Utiliser de manière appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques</li> <li>- Analyser la pertinence d'un résultat</li> <li>- S'appropriier une problématique, un environnement matériel</li> <li>- Analyser : proposer un modèle ou justifier sa validité, proposer ou justifier un protocole</li> <li>- Réaliser : utiliser un modèle, mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité</li> <li>- Valider : analyser de manière critique les résultats, identifier des sources d'erreur, estimer l'incertitude sur les mesures, proposer des améliorations de la démarche ou du modèle</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>U3</b></p> <p style="text-align: center;">Mathématiques</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Communiquer : expliquer des choix et rendre compte de résultats sous forme écrite et orale</li> <li>- Être autonome et faire preuve d'initiative : exercer son autonomie et prendre des initiatives avec discernement et responsabilité</li> </ul>	
	<p><b>Bloc facultatif « Langue vivante étrangère »</b></p> <p>Compétences de niveau B1 du CECRL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'exprimer oralement en continu</li> <li>- Interagir en langue étrangère</li> <li>- Comprendre un document écrit rédigé en langue étrangère</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>UF</b> Langue vivante facultative</p>

## **ANNEXE I**

# **RÉFÉRENTIELS DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES ET DE COMPÉTENCES**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## **ANNEXE Ia**

# **RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## 1. DESCRIPTION DE LA CIBLE PROFESSIONNELLE

### PRÉAMBULE : le métier de technicien supérieur en électrotechnique

Obtenir le brevet de technicien supérieur (BTS) « *Électrotechnique* » permet d'être spécialiste des installations électriques « intelligentes<sup>1</sup> », qui intègrent les technologies numériques, communicantes et les objets connectés au service des enjeux énergétiques.

Le technicien, la technicienne conçoit, optimise et maintient ces installations électriques depuis le point de production de l'énergie jusqu'aux utilisations, en intégrant des solutions techniques variées et innovantes. Son métier s'exerce dans des entreprises de toute taille. Son statut correspond à la catégorie « d'Employé Technicien Agent de Maîtrise » (E.T.A.M.).

Le technicien, la technicienne intervient dans les secteurs d'activités de la production, des réseaux de transport et de distribution de l'énergie électrique, des réseaux de communication, des infrastructures et des bâtiments « intelligents », de l'industrie et des équipements électriques des véhicules (terre, air, mer).

Les solutions techniques mises en œuvre par la personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » font appel à l'assemblage de constituants intégrés et connectés dans tous les secteurs d'utilisation de l'énergie électrique.

Le technicien, la technicienne intervient dans le cadre de travaux neufs, de rénovation, d'adaptation (extension, amélioration, optimisation, sécurisation) et de maintenance.

La personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » exerce des activités de conception et d'études, d'analyse et de diagnostic, de conduite de projet/chantier, de réalisation, de mise en service, de maintenance. Dans le cadre de ses activités, elle maîtrise les aspects normatifs, réglementaires, de sécurité des personnes et des biens, de performance énergétique, de protection de l'environnement et du développement durable. Elle intègre dans ses activités les règles de santé et de sécurité au travail, les aspects de coûts, de compétitivité et de responsabilité sociétale d'entreprise (RSE).

Pour échanger avec les clients, les utilisateurs, les fournisseurs, les services de l'entreprise et les autres parties prenantes, la personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » dispose de compétences techniques, relationnelles et de communication, y compris en langue anglaise.

Son degré d'autonomie peut être différent selon la taille, le type et l'organisation de l'entreprise, la nature et la complexité des installations. Ses activités s'exercent sous la responsabilité d'un professionnel de niveau supérieur et, à terme, en toute autonomie en tant que responsable d'une équipe ou d'un service. Elle peut intervenir à l'international dans le cadre de projets, d'interventions techniques ou de chantiers.

Son expertise technique et sa polyvalence lui permettent de s'adapter aux évolutions technologiques liées aux enjeux :

- d'efficacité et de performance énergétique ;
- de développement des sources d'énergies renouvelables ;
- de transition numérique, de cyber-sécurité et d'interopérabilité ;
- sociétaux (évolution démographique, maintien à domicile, etc.).

En réponse à ces enjeux, le technicien, la technicienne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » pourra mettre en œuvre de nouveaux produits et services.

---

<sup>1</sup> Installation électrique au sens large qui intègre maintenant systématiquement la puissance, le contrôle commande et l'information à l'instar des installations antérieures qui comportaient courants forts et faibles.

## 2. DESCRIPTION DU CONTEXTE PROFESSIONNEL

Les secteurs professionnels

Considérant les enjeux ci-dessus, le technicien, la technicienne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » intervient dans les secteurs suivants :

- ✓ **la production centralisée et/ou décentralisée d'énergie électrique** : sources d'énergies renouvelables, énergies fossiles, etc.
  
- ✓ **Les réseaux de transport, de distribution d'énergie électrique et de communication** :
  - lignes aériennes et souterraines HT/BT, postes de transformation, poste source ;
  - conversion et stockage de l'énergie électrique (batteries d'accumulateurs, etc.) ;
  - gestion et comptage de l'énergie électrique (commande, régulation, Smart grid, etc.) ;
  - réseaux de recharge de véhicules autonomes ;
  - connexion des systèmes de production, des réseaux hybrides (électrique, gaz, chaleur, cogénération) ;
  - infrastructures de communication (cuivre, fibre optique, sans fil) et de transmission de données.
  
- ✓ **Les infrastructures<sup>2</sup>** :
  - routières, autoroutières ;
  - ferroviaires, portuaires, aéroportuaires ;
  - urbaines ;
  - d'éco-quartiers.
  
- ✓ **Les bâtiments (résidentiel, tertiaire et industriel)** :
  - installations électriques des bâtiments ;
  - réseaux de communication ;
  - gestion technique des bâtiments connectés : maîtrise et pilotage des énergies ;
  - sûreté/sécurité : contrôle d'accès, alarmes, sécurité incendie, évacuation, cybersécurité, etc. ;
  - équipements connectés : smart-home, maintien à domicile, etc. ;
  - équipements techniques : éclairages, thermiques, climatiques, etc. ;
  - data-centers : alimentation sécurisée et optimisée.
  
- ✓ **L'industrie** :
  - distribution, transport et gestion de l'énergie liés aux procédés : efficacité énergétique, conversions d'énergie, régulations et modulations d'énergie, etc. ;
  - sûreté/sécurité : protection et disponibilité des installations, cybersécurité, etc. ;
  - contrôle-commande : automatismes et régulation, robotique, instrumentation, etc. ;
  - communication et interopérabilité des équipements et des sites : réseaux industriels, supervision, cloud.
  
- ✓ **Les équipements électriques des véhicules** : systèmes à énergie autonomes et embarqués (terre, air, mer).

---

<sup>2</sup> Exemple : éclairage public communicant, signalisation, sûreté/sécurité électroniques, régulation/gestion de trafic, mobilité, etc.

## Typologie des entreprises

La personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » est amenée à travailler dans toute structure qui se caractérise notamment par :

- ✓ **sa taille :**
  - entreprises artisanales et très petites entreprises ;
  - petites et moyennes entreprises, petites et moyennes industries ;
  - grandes entreprises.
  
- ✓ **Ses domaines d'intervention :**
  - production, distribution et transport de l'énergie électrique ;
  - bâtiment (résidentiel, tertiaire, industriel) ;
  - industrie ;
  - agriculture ;
  - transports ;
  - services ;
  - fonctions publiques d'État, territoriale et hospitalière ;
  - infrastructures.
  
- ✓ **La nature des travaux :**
  - neuf, extension ;
  - rénovation, adaptation, amélioration, optimisation, sécurisation ;
  - maintenance.

## Les emplois

Les emplois les plus courants attribués au titulaire du BTS « *Électrotechnique* » sont :  
*dès le début de carrière*

- technicien(ne) chargé d'étude ;
- technicien(ne) bureau d'études ;
- technicien(ne) de chantier ;
- technicien(ne) de maintenance électrotechnique ;
- technicien(ne) méthodes / industrialisation ;
- technicien(ne) d'essais / de mise en service ;
- technicien(ne) intégrateur ;
- technicien(ne) SAV (service après-vente) ;
- technicien(ne) monteur-dépanneur ;
- technicien(ne) sûreté ;
- technicien(ne) postes sources ;
- technicien(ne) de diagnostic énergétique ;
- technicien(ne) d'interventions ;
- technico-commercial(e) ;
- technicien(ne) d'agence ;
- électrotechnicien(ne) ;
- dessinateur-projeteur(e) en électricité ;
- conseiller(e) point de vente ;
- chargé(e) d'affaires en électrotechnique ;
- chargé(e) de formation ou d'information client/utilisateur ;
- chargé(e) de diagnostic énergétique ;
- chargé(e) de projet/chantier ;
- chargé(e) de conception ;

- automaticien(ne) ;
- assistant(e) chef de chantier ;
- agent technique d'atelier.

#### *Avec expérience (~5 ans)*

Les activités d'animation ou de coordination d'équipes, dans le cadre d'études ou de projet/chantier ainsi que l'expertise technique acquise, amènent naturellement la personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » à assurer après quelques années des fonctions d'encadrement. Ainsi, elle évoluera normalement vers des fonctions d'expertise ou de management :

- responsable maintenance ;
- responsable travaux en électricité ;
- expert(e) électrotechnique ;
- chef(fe) de groupe projeteur, animateur secteur ;
- chef(fe) d'équipe - responsable de chantier électricité ;
- chef(fe) de produit ;
- chargé(e) de travaux ;
- chargé(e) d'essais et de mise en service ;
- chargé(e) d'affaires.

### **3. DÉLIMITATION DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES**

La grande diversité du métier conduit le technicien, la technicienne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » à exercer les activités suivantes :

- conception - étude préliminaire ;
- conception - étude détaillée du projet ;
- conduite de projet/chantier ;
- réalisation : installation - intégration ;
- mise en service ;
- analyse - diagnostic ;
- maintenance d'une installation électrique ;
- communication.

**L'activité « communication » est transverse aux 7 autres activités professionnelles.**

### **4. PERSPECTIVES**

La personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » dispose de compétences lui permettant de :

- s'insérer professionnellement ;
- poursuivre sa formation initiale dans une formation complémentaire ou supérieure ;
- évoluer vers des niveaux de qualification supérieure, notamment dans le cadre de la formation tout au long de la vie.

## 5. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Chaque activité se définit par plusieurs tâches. Chaque tâche est définie par :

- une description qui explicite la tâche ;
- des moyens et ressources nécessaires à la réalisation de la tâche ;
- un niveau d'autonomie et de responsabilité ;
- des résultats attendus.

**Les tâches professionnelles liées à l'activité de communication peuvent être réalisées dans plusieurs activités professionnelles mais la compétence qui y est associée est évaluée dans le pôle « réalisation, mise en service d'un projet », unité U62.**

<b>Pôle « Conception - étude préliminaire »</b>
<b>Activité 1 : conception - étude préliminaire</b>
<b>T 1.1</b> : analyser et/ou élaborer les documents relatifs aux besoins du client/utilisateur <b>T 1.2</b> : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire) <b>T 1.3</b> : dimensionner les constituants de l'installation <b>T 1.4</b> : définir les coûts pour préparer une offre commerciale
<b>Pôle « Conception - étude détaillée du projet »</b>
<b>Activité 2 : conception - étude détaillée du projet</b>
<b>T 2.1</b> : choisir les matériels <b>T 2.2</b> : réaliser les documents techniques du projet/chantier
<b>Pôle « Analyse, diagnostic, maintenance »</b>
<b>Activité 3 : analyse – diagnostic</b>
<b>T 3.1</b> : proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation <b>T 3.2</b> : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic <b>T 3.3</b> : formuler des préconisations

**Activité 4 : maintenance d'une installation électrique**

- T 4.1 : organiser la maintenance
- T 4.2 : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle
- T 4.3 : réaliser la maintenance corrective

**Pôle « Conduite de projet/chantier »**

**Activité 5 : conduite de projet/chantier**

- T 5.1 : s'approprier et vérifier les informations relatives au projet/chantier
- T 5.2 : planifier les étapes du projet/chantier
- T 5.3 : assurer le suivi de la réalisation du projet/chantier (coûts, délais, qualité)
- T 5.4 : faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement
- T 5.5 : gérer et animer l'équipe projet/chantier

**Pôle « Réalisation, mise en service d'un projet »**

**Activité 6 : réalisation : installation – intégration**

- T 6.1 : organiser l'espace de travail
- T 6.2 : implanter, poser, installer, câbler, raccorder les matériels électriques
- T 6.3 : programmer les applications métiers

**Activité 7 : mise en service**

- T 7.1 : réaliser les contrôles, les configurations, les essais fonctionnels
- T 7.2 : vérifier le fonctionnement de l'installation
- T 7.3 : réceptionner l'installation avec le client/utilisateur

**Activité 8 : communication**

- T 8.1 : constituer et mettre à jour les dossiers du projet/chantier
- T 8.2 : échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier
- T 8.3 : expliquer, y compris en langue anglaise, le fonctionnement de l'installation et former le client/utilisateur à son utilisation
- T 8.4 : préparer et animer des réunions
- T 8.5 : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur

## 6. DESCRIPTION DES TÂCHES PROFESSIONNELLES

<b>Pôle</b> Conception - étude préliminaire	<b>Activité 1 :</b> conception - étude préliminaire	<b>T 1.1 :</b> analyser et/ou élaborer les documents relatifs aux besoins du client/utilisateur
---	---	--

Description
<p><i>L'analyse consiste à :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- recenser tous les documents qui expriment les besoins du client/utilisateur ;</li> <li>- comprendre les besoins et les attentes du client/utilisateur ;</li> <li>- vérifier la conformité des documents au regard des besoins du client/utilisateur, des réglementations et normes ;</li> <li>- proposer des modifications le cas échéant.</li> </ul> <p><i>L'élaboration des documents consiste à :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier, recenser les besoins et les attentes du client/utilisateur ;</li> <li>- reformuler les besoins du client/utilisateur en rappelant les contraintes, les réglementations et normes ;</li> <li>- traduire les besoins du client/utilisateur par l'élaboration des documents ;</li> <li>- faire valider ces documents par le client/utilisateur.</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les besoins et les attentes du client/utilisateur sont identifiés et recensés</li> <li>- Les besoins client/utilisateur sont reformulés au regard des contraintes, des réglementations et des normes</li> <li>- Tous les documents qui expriment les besoins du client/utilisateur sont recensés</li> <li>- Les besoins client/utilisateur sont traduits par l'élaboration de documents en tenant compte des réglementations et des normes</li> <li>- Les modifications nécessaires sont adaptées</li> <li>- Les documents sont validés par le client/utilisateur</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conception -étude préliminaire	<b>Activité 1 :</b> conception - étude préliminaire	<b>T 1.2 :</b> élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire)
--	---	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser les besoins du client/utilisateur et le contexte général du projet/chantier</li> <li>- Proposer les solutions techniques* respectant les spécifications du client/utilisateur, les contraintes normatives et réglementaires dont celles liées à la qualité, la santé et l'environnement</li> <li>- Modéliser les solutions techniques retenues à partir des logiciels métiers</li> </ul> <p><i>* : les solutions techniques intègrent notamment les notions d'usage, de service, d'ergonomie, de design, d'esthétique d'une installation, etc.</i></p>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques au métier</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input checked="" type="checkbox"/>	Totale <input type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations à acquérir, leur nature, leur flux, leur traitement sont déterminés</li> <li>- Le flux d'énergie et les transformations sont déterminés</li> <li>- Les solutions techniques retenues sont modélisées</li> <li>- Les solutions techniques proposées respectent les spécifications du client/utilisateur, les contraintes normatives et réglementaires dont celles liées à la qualité, la santé et l'environnement</li> <li>- L'avant-projet est formalisé</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conception - étude préliminaire	<b>Activité 1 :</b> conception - étude préliminaire	<b>T 1.3 :</b> dimensionner les constituants de l'installation
---	---	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir le bilan de puissance</li> <li>- Identifier les caractéristiques et les quantités d'informations à échanger</li> <li>- Développer les solutions techniques de l'avant-projet/chantier</li> <li>- Dimensionner les matériels de l'installation dans le respect des contraintes normatives et réglementaires dont celles liées à la qualité, la santé et l'environnement</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bilan des puissances est établi</li> <li>- Les informations à échanger sont quantifiées et caractérisées</li> <li>- Les solutions techniques de l'avant-projet/chantier sont développées</li> <li>- Les matériels de l'installation sont dimensionnés dans le respect des contraintes normatives et réglementaires dont celles liées à la qualité, la santé et l'environnement</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conception - étude préliminaire	<b>Activité 1 :</b> conception - étude préliminaire	<b>T 1.4 :</b> définir les coûts pour préparer une offre commerciale
---	---	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulter les fournisseurs pour chiffrer les besoins à partir de la nomenclature</li> <li>- Chiffrer les besoins externes (levage, génie civil, etc. et les contrôles associés)</li> <li>- Chiffrer les moyens de réalisation (ressources humaines et autres, etc.)</li> <li>- Chiffrer le temps de réalisation (à partir d'abaque ou d'un planning) et d'étude</li> <li>- Etablir les coûts en vue de préparer une offre commerciale</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input checked="" type="checkbox"/>		Totale <input type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les fournisseurs sont consultés pour chiffrer les besoins à partir de la nomenclature</li> <li>- Les besoins externes (levage, génie civil, etc. et les contrôles associés) sont chiffrés</li> <li>- Les moyens de réalisation (ressources humaines et autres, etc.) sont chiffrés</li> <li>- Le temps de réalisation (à partir d'abaque ou d'un planning) et d'étude est chiffré</li> <li>- Les coûts sont établis</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conception - étude détaillée du projet	<b>Activité 2 :</b> conception – étude détaillée du projet	<b>T 2.1 :</b> choisir les matériels
--	--	--------------------------------------

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser le contexte, le cahier des charges</li> <li>- Extraire les informations nécessaires aux choix</li> <li>- Simuler le fonctionnement d'une installation, d'un équipement électrique pour valider le choix des constituants</li> <li>- Établir la liste des matériels avec les outils numériques adaptées</li> <li>- Compléter la nomenclature</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations nécessaires sont caractérisées</li> <li>- Le fonctionnement de l'installation est simulé et validé</li> <li>- La nomenclature des matériels est établie</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conception - étude détaillée du projet	<b>Activité 2 :</b> conception – étude détaillée du projet	<b>T 2.2 :</b> réaliser les documents techniques du projet/chantier
--	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser les plans, schémas électriques, nomenclatures, notes de calculs, manuels, mémoires techniques, etc. avec les outils numériques adaptés</li> <li>- Adapter les documents existants dans le cadre d'une modification, d'une extension avec les outils numériques adaptés</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tous les documents nécessaires sont réalisés</li> <li>- Les documents initiaux existants sont adaptés</li> </ul>

<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Activité 3 :</b> analyse - diagnostic	<b>T 3.1 :</b> proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation
--	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser la demande client/utilisateur (diagnostic énergétique, de fonctionnement, de qualité, de sécurité, etc.)</li> <li>- Analyser les contraintes, les ressources normatives et réglementaires dont celles liées à la qualité, la santé et l'environnement</li> <li>- Extraire, à partir des documents (plans, schémas, bilans précédents, autres, etc.), les informations nécessaires à l'analyse et aux mesures</li> <li>- Élaborer le processus de mesures et contrôles (types de mesures, protocole de mesures, de contrôles, autres, etc.) afin d'effectuer le diagnostic</li> <li>- Prévoir les résultats attendus</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>	Totale <input checked="" type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La demande client/utilisateur (diagnostic énergétique, de fonctionnement, de qualité, de sécurité, etc.) est analysée</li> <li>- Les contraintes et ressources normatives et réglementaires, dont celles liées à la qualité, la santé et l'environnement, sont analysées</li> <li>- Les informations nécessaires à l'analyse et aux mesures sont extraites des documents (plans, schémas, bilans précédents, etc.),</li> <li>- Le processus de mesures et contrôles (types de mesures, protocole de mesures, de contrôles, autres, etc.) afin d'effectuer le diagnostic est élaboré</li> <li>- Les résultats attendus sont prévus</li> </ul>

<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Activité 3 :</b> analyse - diagnostic	<b>T 3.2 :</b> mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic
--	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appliquer le processus défini</li> <li>- Comprendre l'installation et l'environnement de travail et déterminer le niveau d'habilitation nécessaire avant l'intervention</li> <li>- Mettre en œuvre les actions de prévention et de sécurité</li> <li>- Mettre en place les appareils de mesures</li> <li>- Effectuer les mesures et les enregistrer</li> <li>- Exploiter les informations venant des objets connectés</li> <li>- Comparer les valeurs mesurées à celles attendues pour analyser les écarts</li> <li>- Proposer le diagnostic</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le processus défini est appliqué</li> <li>- L'installation et l'environnement de travail sont pris en compte</li> <li>- Le niveau d'habilitation nécessaire avant l'intervention est déterminé</li> <li>- Les actions de prévention et de sécurité sont mises en œuvre</li> <li>- Les appareils de mesures sont installés</li> <li>- Les mesures sont collectées</li> <li>- Les enregistrements sont réalisés</li> <li>- Les informations venant des objets connectés sont exploitées</li> <li>- Le rapport de diagnostic est réalisé</li> </ul>

<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Activité 3 :</b> analyse - diagnostic	<b>T 3.3 :</b> formuler des préconisations
--	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposer, à partir du diagnostic, des modifications techniques, économiques et environnementales, etc. de l'installation</li> <li>- Proposer des recommandations* pour améliorer l'installation, pour optimiser ses performances énergétiques</li> <li>- Évaluer et argumenter la plus-value des modifications ou des améliorations</li> </ul> <p><i>* les recommandations intègrent notamment les notions d'usage, de service, d'ergonomie, de design, d'esthétique</i></p>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suite au diagnostic, des modifications de l'installation sont proposées</li> <li>- Des réglages de matériel électrique sont proposés</li> <li>- La plus-value (technique, économique, environnementale) attendue des modifications ou des réglages est précisée</li> <li>- Des recommandations sont proposées</li> <li>- La plus-value des modifications ou des améliorations est quantifiée et argumentée</li> </ul>

<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Activité 4 :</b> maintenance d'une installation électrique	<b>T 4.1 :</b> organiser la maintenance
--	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à la définition de la stratégie de maintenance du point de vue électrique</li> <li>- Participer à l'élaboration du plan de maintenance préventive et l'intégrer dans la gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recueillir les informations relatives aux prescriptions techniques et aux réglementations</li> <li>- Analyser l'environnement de travail et ses contraintes</li> <li>- Définir les opérations de maintenance systématique, conditionnelle, prévisionnelle et réglementaire</li> <li>- Planifier les interventions de maintenance,</li> <li>- Prévoir les habilitations et certifications nécessaires à l'opération de maintenance</li> <li>- Rédiger les documents, les tenir à jour et les mettre à disposition</li> </ul> </li> <li>- Établir une procédure de maintenance corrective et l'intégrer dans la GMAO : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparer une intervention de dépannage</li> <li>- Prévoir les habilitations et certifications nécessaires à l'opération de maintenance</li> </ul> </li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (GMAO, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (organismes de contrôles, service maintenance, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input checked="" type="checkbox"/>		Totale <input type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations relatives aux prescriptions techniques et aux réglementations sont recueillies</li> <li>- L'environnement de travail et ses contraintes sont analysés</li> <li>- Les opérations de maintenance systématique, conditionnelle, prévisionnelle et réglementaire sont définies</li> <li>- Les interventions de maintenance sont planifiées</li> <li>- Les habilitations et certifications nécessaires à l'opération de maintenance sont prévues</li> <li>- L'intervention de dépannage est préparée</li> <li>- Les documents de maintenance sont rédigés et tenus à jour</li> <li>- Les documents sont mis à disposition</li> </ul>

<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Activité 4 :</b> maintenance d'une installation électrique	<b>T 4.2 :</b> réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle
--	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en compte l'environnement de travail et les conditions de la maintenance</li> <li>- Identifier les risques professionnels</li> <li>- Mettre en œuvre les actions de prévention, vérifier les habilitations et les certifications</li> <li>- Réaliser les opérations de maintenance préventive ou prévisionnelle</li> <li>- Effectuer les contrôles (locaux ou à distance) et les essais associés</li> <li>- Proposer, si nécessaire, une amélioration</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (GMAO, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (organismes de contrôles, service maintenance, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les conditions de la maintenance sont prises en compte</li> <li>- Les risques professionnels sont identifiés</li> <li>- Les actions de prévention sont mises en œuvre</li> <li>- Les habilitations et les certifications sont vérifiées</li> <li>- L'intervention est préparée dans le respect du plan de maintenance préventive ou prévisionnelle</li> <li>- Le poste de travail est approvisionné en matériels, équipements et outillages</li> <li>- Les opérations de maintenance sont réalisées</li> <li>- Les contrôles (locaux ou à distance) sont effectués</li> <li>- Les essais associés sont effectués</li> <li>- Les fiches de contrôles (ou carnet de maintenance) sont complétées</li> <li>- Les améliorations nécessaires sont proposées</li> </ul>

<b>Pôle</b> Analyse, diagnostic, maintenance	<b>Activité 4 :</b> maintenance d'une installation électrique	<b>T 4.3 :</b> réaliser la maintenance corrective
--	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en compte l'environnement de travail et les conditions de la maintenance</li> <li>- Identifier les risques professionnels</li> <li>- Mettre en œuvre les actions de prévention, vérifier les habilitations et les certifications</li> <li>- S'approprier l'installation et diagnostiquer le dysfonctionnement</li> <li>- Préparer et/ou approvisionner les matériels, équipements et outillages</li> <li>- Réaliser les opérations de dépannage</li> <li>- Effectuer les contrôles et les essais associés</li> <li>- Proposer, si nécessaire, une amélioration</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques du métier (GMAO, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (organismes de contrôles, service maintenance, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les conditions de la maintenance sont prises en compte</li> <li>- Les risques professionnels sont identifiés</li> <li>- Les actions de prévention sont mises en œuvre</li> <li>- Les habilitations et les certifications sont vérifiées</li> <li>- L'installation est analysée</li> <li>- Le dysfonctionnement est diagnostiqué</li> <li>- Les matériels, équipements et outillages nécessaires sont approvisionnés</li> <li>- Les opérations de dépannage sont réalisées</li> <li>- Les contrôles (locaux ou à distance) sont effectués</li> <li>- Les essais associés sont effectués</li> <li>- Les fiches de contrôles (ou carnet de maintenance) sont complétées</li> <li>- Les améliorations nécessaires sont proposées</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conduite de projet/chantier	<b>Activité 5 :</b> conduite de projet/chantier	<b>T 5.1 :</b> s'approprier et vérifier les informations relatives au projet/chantier
--	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collecter les informations écrites et orales relatives au projet/chantier</li> <li>- Définir le périmètre du projet/chantier</li> <li>- Rappeler les objectifs du projet/chantier et les valider avec le client/utilisateur</li> <li>- S'assurer que la mise en œuvre des solutions techniques ou des équipements retenus est réalisable</li> <li>- Vérifier la liste des matériels, équipements, outillages et outils numériques nécessaires</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations écrites et orales relatives au projet/chantier sont collectées</li> <li>- Le périmètre du projet/chantier est défini</li> <li>- Les objectifs du projet/chantier sont rappelés</li> <li>- Les objectifs du projet/chantier sont validés avec le client/utilisateur</li> <li>- La mise en œuvre des solutions techniques retenues ou des équipements est validée</li> <li>- La liste des matériels, équipements, outillages et outils numériques nécessaires est vérifiée</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conduite de projet/chantier	<b>Activité 5 :</b> conduite de projet/chantier	<b>T 5.2 :</b> planifier les étapes du projet/chantier
--	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir le planning ou le rétroplanning des interventions ou des travaux</li> <li>- Évaluer la durée du projet/chantier</li> <li>- Planifier les approvisionnements</li> <li>- Organiser le projet/chantier pour qu'il soit mené de manière éco-responsable</li> <li>- Répartir les tâches en fonction des compétences, des habilitations et des certifications des équipiers en tenant compte du planning de tous les intervenants : collaborateurs, équipe, autres corps d'état, sous-traitants, etc.</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques (logiciels de planification, de gestion de stock, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs, sous-traitants)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervention est planifiée</li> <li>- La durée du projet/chantier est évaluée</li> <li>- Les approvisionnements sont planifiés</li> <li>- Le projet/chantier est organisé pour qu'il soit mené de manière éco-responsable</li> <li>- Les tâches sont réparties en fonction des habilitations, des certifications des équipiers en tenant compte du planning des autres intervenants (monteur-câbleurs, autres corps d'état, sous-traitants)</li> <li>- Tous les documents nécessaires sont réalisés</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conduite de projet/chantier	<b>Activité 5 :</b> conduite de projet/chantier	<b>T 5.3 :</b> assurer le suivi de la réalisation du projet/chantier (coûts, délais, qualité)
--	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piloter les différentes étapes du planning et l'adapter selon les circonstances</li> <li>- Suivre les approvisionnements</li> <li>- Contrôler la qualité des travaux réalisés</li> <li>- Vérifier que les fiches d'autocontrôles sont renseignées</li> <li>- Vérifier la conformité des prestations de la sous-traitance</li> <li>- Vérifier que le projet/chantier est mené de manière éco-responsable</li> <li>- Participer aux réunions de chantier et de suivi de projet/chantier</li> <li>- Proposer à la hiérarchie des solutions pour répondre à d'éventuels aléas</li> <li>- Renseigner les indicateurs (coûts, délais, qualité) de suivi du projet/chantier</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Outils numériques spécifiques (logiciels de planification, gestion de stock, etc.)</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, de contrôle, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différentes étapes du planning sont respectées</li> <li>- Les différentes étapes du planning sont adaptées selon les circonstances</li> <li>- Les approvisionnements sont suivis</li> <li>- La qualité des travaux réalisés est contrôlée</li> <li>- Les fiches d'autocontrôles sont vérifiées</li> <li>- La conformité des prestations de la sous-traitance est vérifiée</li> <li>- Le projet/chantier est mené de manière éco-responsable</li> <li>- L'état d'avancement des travaux et les contraintes sont présentés en réunions de chantier</li> <li>- Des solutions pour pallier les aléas sont proposées à la hiérarchie</li> <li>- Les indicateurs (coûts, délais, qualité) de suivi du projet/chantier sont renseignés</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conduite de projet/chantier	<b>Activité 5 :</b> conduite de projet/chantier	<b>T 5.4 :</b> faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement
--	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser l'environnement de travail et les conditions d'intervention</li> <li>- Prévoir les mesures de prévention en santé, sécurité et environnement</li> <li>- Contrôler la présence et l'utilisation des dispositifs de protection des personnes et des biens</li> <li>- Informer les intervenants sur les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement, applicables dans le cadre du projet/chantier</li> <li>- Contrôler que toutes les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement sont respectées tout au long du projet/chantier</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Équipements de Protection Collectifs et Individuels</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input checked="" type="checkbox"/>	Totale <input type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'environnement de travail et les conditions d'intervention sont définis</li> <li>- La mise en œuvre des mesures de prévention est prévue</li> <li>- La présence des dispositifs de protection des personnes et des biens est contrôlée</li> <li>- Les dispositifs de protection des personnes et des biens sont utilisés</li> <li>- Les intervenants sont informés sur les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement, applicables dans le cadre du projet/chantier</li> <li>- Toutes les règles de santé, de sécurité et d'environnement sont respectées tout au long du projet/chantier</li> </ul>

<b>Pôle</b> Conduite de projet/chantier	<b>Activité 5 :</b> conduite de projet/chantier	<b>T 5.5 :</b> gérer et animer l'équipe projet/chantier
--	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordonner les tâches de l'équipe projet/chantier avec celles des autres intervenants</li> <li>- Echanger régulièrement avec les membres de l'équipe sur le suivi du projet/chantier : revues de projet, points d'étape, etc.</li> <li>- Accompagner son équipe en répondant à ses besoins techniques</li> <li>- Arbitrer et décider en fonction des contraintes rencontrées</li> <li>- Gérer et résoudre les situations imprévues, délicates, conflictuelles</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les tâches de l'équipe projet/chantier sont coordonnées avec celles des autres intervenants,</li> <li>- L'équipe est animée, lors de revues de projet/chantier, de points d'étape, afin d'optimiser son action</li> <li>- Des échanges réguliers sont conduits avec les équipiers en répondant à leurs besoins techniques (écoute, aide, conseil) pour mener à bien le projet/chantier</li> <li>- Les arbitrages nécessaires en fonction des contraintes rencontrées sont pris</li> <li>- Les situations imprévues, délicates, conflictuelles sont résolues</li> </ul>

<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Activité 6 :</b> réalisation : installation - intégration	<b>T 6.1 :</b> organiser l'espace de travail
---	---	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en compte l'environnement de travail et les conditions de réalisation</li> <li>- Identifier les risques professionnels</li> <li>- Proposer et mettre en œuvre les actions de prévention</li> <li>- Vérifier les approvisionnements en matériel, équipements et outillages</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Matériels, équipements et outillages</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>	Totale <input checked="" type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les conditions d'intervention sont prises en compte</li> <li>- Les risques professionnels sont identifiés</li> <li>- Toutes les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement sont respectées</li> <li>- Les actions de prévention sont mises en œuvre</li> <li>- L'espace de travail est approvisionné en matériels, équipements et outillages</li> </ul>

<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Activité 6 :</b> réalisation : installation - intégration	<b>T 6.2 :</b> implanter, poser, installer, câbler, raccorder les matériels électriques
---	---	---

Description
Réaliser un ouvrage, un équipement, une installation électrique complexe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repérer les contraintes de réalisation, de câblage, de raccordement</li> <li>- Implanter, poser-installer les matériels électriques</li> <li>- Adapter, si nécessaire, l'implantation et la pose des matériels électriques</li> <li>- Façonner les canalisations et les supports</li> <li>- Câbler et raccorder les matériels électriques</li> <li>- Adapter, si nécessaire, le câblage et le raccordement</li> <li>- Effectuer les contrôles associés</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Matériels, équipements et outillages</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contraintes de réalisation de l'installation électrique sont repérées</li> <li>- Les matériels électriques sont posés dans le respect des prescriptions et des règles de l'art</li> <li>- Les adaptations nécessaires sont réalisées</li> <li>- Les canalisations et les supports sont façonnés dans le respect des prescriptions et des règles de l'art</li> <li>- Les matériels électriques sont raccordés</li> <li>- Les contrôles associés sont effectués</li> <li>- Les fiches d'autocontrôles sont complétées</li> </ul>

<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Activité 6 :</b> réalisation : installation - intégration	<b>T 6.3 :</b> programmer les applications métiers
---	---	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Télécharger les programmes dans : automate programmable industriel, variateur, terminaux de dialogues (supervision, gestion technique du bâtiment, gestion technique centralisée, contrôle-commande, objets connectés, tableaux intelligents, etc.)</li> <li>- Ecrire une partie de programme à partir d'une application métier</li> <li>- Modifier un programme existant</li> <li>- Utiliser des outils de description, des plateformes numériques métier pour traduire de façon opérationnelle un cahier des charges</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Applications métiers</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, automaticiens, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>	Totale <input checked="" type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le programme est téléchargé</li> <li>- Le programme est complété avec une application métier</li> <li>- Le programme existant est modifié</li> <li>- Les outils de description, les plateformes numériques métier pour traduire de façon opérationnelle un cahier des charges sont utilisés</li> </ul>

<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Activité 7 :</b> mise en service	<b>T 7.1 :</b> réaliser les contrôles, les configurations, les essais fonctionnels
---	--	--

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en compte l'environnement de travail et les conditions de la mise en service</li> <li>- Identifier les risques professionnels</li> <li>- Mettre en œuvre les actions de prévention</li> <li>- Réaliser les contrôles normatifs, règlementaires et spécifiques aux prescriptions</li> <li>- Effectuer les réglages, les paramétrages des matériels</li> <li>- Configurer, paramétrer des matériels pour les faire communiquer</li> <li>- Vérifier le fonctionnement des matériels</li> <li>- Tester les réseaux (infrastructure numérique du bâtiment, réseaux industriels, etc.)</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Applications métiers</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, automaticiens, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les conditions de la mise en service sont prises en compte</li> <li>- Les risques professionnels sont identifiés et les actions de prévention sont mises en œuvre</li> <li>- Les contrôles normatifs, règlementaires et spécifiques aux prescriptions sont réalisés</li> <li>- Les réglages sont réalisés</li> <li>- Les paramètres sont configurés</li> <li>- Les matériels sont interconnectés et la communication est testée</li> <li>- Le fonctionnement des matériels est vérifié</li> <li>- Les tests des réseaux sont réalisés</li> <li>- Les fiches de contrôles sont complétées</li> </ul>

<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Activité 7 :</b> mise en service	<b>T 7.2 :</b> vérifier le fonctionnement de l'installation
---	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valider les programmes</li> <li>- Valider les associations et/ou l'interopérabilité des matériels</li> <li>- Réaliser les essais et les mesures complémentaires</li> <li>- Ajuster, si nécessaire, les réglages et les paramétrages</li> <li>- Analyser les résultats, valider les performances de l'installation conformément aux prescriptions</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> <li>- Applications métiers</li> <li>- Compétences internes et externes (bureau d'études, automaticiens, fournisseurs/distributeurs)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>	Totale <input checked="" type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les programmes permettent d'atteindre les exigences attendues</li> <li>- Les associations, l'interopérabilité des matériels sont validées</li> <li>- Les essais sont réalisés afin de valider le fonctionnement de l'installation par rapport aux prescriptions</li> <li>- Les réglages et paramétrages complémentaires sont réalisés</li> <li>- Les mesures complémentaires sont réalisées</li> <li>- Les fiches de contrôles sont complétées</li> <li>- Les performances de l'installation sont validées conformément aux prescriptions avant réception avec le client/utilisateur</li> </ul>

<b>Pôle</b> Réalisation, mise en service d'un projet	<b>Activité 7 :</b> mise en service	<b>T 7.3 :</b> réceptionner l'installation avec le client/utilisateur
---	--	---

Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valider les performances de l'installation avec le client/utilisateur conformément à ses prescriptions</li> <li>- Remettre au client/utilisateur les documents et données contractuels de l'installation</li> <li>- Faire réaliser les opérations nécessaires à la levée de réserves éventuelles</li> </ul>

Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier 1 (technique)</li> <li>- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)</li> <li>- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)</li> </ul>

Autonomie et responsabilité			
Autonomie	Partielle <input checked="" type="checkbox"/>	Totale <input type="checkbox"/>	
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

Résultats attendus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les performances de l'installation sont validées avec le client/utilisateur conformément à ses prescriptions</li> <li>- Les documents et les données contractuels de l'installation sont remis au client/utilisateur</li> <li>- Les opérations nécessaires à la levée de réserves éventuelles sont réalisées</li> </ul>

**Activité 8 :**  
communication  
*Transverse aux sept activités précédentes*

**T 8.1 :** constituer et mettre à jour les dossiers du projet/chantier

### Description

Tout ou partie des documents sont en langue anglaise.

- Rassembler les documents, les données et les informations (relevés, paramètres de réglages, etc.) liés au projet/chantier
- Structurer les documents, les données et les informations
- Actualiser les dossiers 1, 2, 3
- Réaliser la gestion documentaire du projet/chantier dans l'entreprise
- Diffuser les documents

### Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)

- Dossier 1 (technique)
- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)
- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)
- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.) et bureautiques
- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs, etc.)

### Autonomie et responsabilité

Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

### Résultats attendus

- Les documents, les données et les informations (relevés, paramètres de réglages, etc.) liés au projet/chantier sont rassemblés
- Les documents, les données et les informations sont structurés
- Les dossiers 1, 2, 3 sont actualisés
- L'archivage (dans l'entreprise) des documents est assuré
- La diffusion des documents est assurée

**Activité 8 :**

communication  
*Transverse aux sept  
 activités précédentes*

**T 8.2 :** échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier

**Description**

Échanger tant à l'écrit qu'à l'oral.

- Sélectionner les informations nécessaires
- Construire un argumentaire adapté à l'interlocuteur
- Interpréter et reformuler la demande client/utilisateur
- Partager des informations liées au projet/chantier avec les parties prenantes internes et externes
- Recueillir les besoins, les interrogations, la satisfaction des parties prenantes internes et externes

**Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)**

- Dossier 1 (technique)
- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)
- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)
- Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, etc.) et bureautiques
- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs, etc.)

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

**Résultats attendus**

- Les informations nécessaires pour communiquer sur le projet/chantier sont sélectionnées
- L'argumentaire adapté à l'interlocuteur (client/utilisateur, fournisseurs, équipes, autres intervenants, hiérarchie) est construit
- La demande client/utilisateur est correctement interprétée et reformulée
- Les informations liées au projet/chantier sont partagées avec l'interlocuteur
- Les besoins, les interrogations des parties prenantes sont recueillis
- La satisfaction du client/utilisateur est recueillie
- Les techniques de communication orales et écrites sont adaptées à la situation
- La communication orale et écrite est maîtrisée y compris en langue anglaise

**Activité 8 :**  
communication  
*Transverse aux sept activités précédentes*

**T 8.3 :** expliquer, y compris en langue anglaise, le fonctionnement de l'installation et former le client/utilisateur à son utilisation

### Description

- Expliquer au client ou à l'utilisateur le fonctionnement, le bon usage, les règles de sécurité et les contraintes techniques d'utilisation de l'installation
- Former le client ou l'utilisateur à la maîtrise de l'installation (utilisation, paramétrage, maintenance, etc.)
- Recueillir la satisfaction du client ou de l'utilisateur

### Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)

- Dossier 1 (technique)
- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)
- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)
- Outils numériques du projet/chantier

### Autonomie et responsabilité

Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

### Résultats attendus

- L'installation finale est présentée au client ou à l'utilisateur
- La présentation démontre que la réalisation respecte le cahier des charges
- Le fonctionnement, le bon usage, les règles de sécurité et les contraintes techniques d'utilisation de l'installation sont expliqués au client ou à l'utilisateur
- Le transfert des compétences, les explications permettent la maîtrise de l'installation (utilisation, paramétrage, maintenance, etc.) par le client ou l'utilisateur
- La satisfaction du client ou de l'utilisateur est recueillie

**Activité 8 :**

communication  
*Transverse aux sept  
 activités précédentes*

**T 8.4 : préparer et animer des réunions****Description**

Tout ou partie des réunions sont en langue anglaise.

- Fixer les objectifs
- Organiser la réunion : modalités et contraintes
- Rédiger l'ordre du jour en fonction des objectifs
- Préparer les documents nécessaires
- Mener la réunion en respectant l'ordre du jour
- S'adapter en fonction des aléas
- Faire un compte rendu de la réunion et le diffuser à toutes les parties prenantes

**Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)**

- Dossier 1 (technique)
- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)
- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)
- Outils numériques spécifiques du métier et bureautiques

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

**Résultats attendus**

- Les objectifs sont fixés
- La réunion (modalités et les contraintes) est organisée
- L'ordre du jour est rédigé
- Les documents nécessaires sont préparés
- L'ordre du jour est respecté ou adapté en fonction des aléas
- Les objectifs sont atteints ou les écarts sont justifiés
- Un compte rendu de la réunion est rédigé et diffusé

**Activité 8 :**

communication  
*Transverse aux sept  
 activités précédentes*

**T 8.5** : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur

**Description**

L'offre concerne un projet/chantier initial, une prestation complémentaire, une modification ou une amélioration.

- Proposer et justifier une solution technique ou de services adaptée
- Proposer et justifier une offre commerciale
- Utiliser des supports de présentation adaptés
- S'adapter aux réactions du client/utilisateur
- Obtenir l'adhésion du client/utilisateur

**Moyens et ressources (nécessaires à la réalisation de la tâche)**

- Dossier 1 (technique)
- Dossier 2 (supports d'enregistrement et de communication)
- Dossier 3 (santé et sécurité au travail ; environnement)
- Outils numériques spécifiques du métier et bureautiques
- Compétences internes et externes (bureau d'études, fournisseurs/distributeurs, etc.)

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
Responsabilité	Des personnes <input type="checkbox"/>	Des moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Du résultat <input checked="" type="checkbox"/>

**Résultats attendus**

- Une solution technique ou de services adaptée à la demande client/utilisateur est proposée
- L'offre commerciale proposée est justifiée
- Les supports de présentation utilisés sont adaptés
- La présentation de l'offre tient compte des réactions du client/utilisateur
- L'offre commerciale est validée par le client/utilisateur

## 7. DESCRIPTION DES DOSSIERS 1, 2, 3

La personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* » utilise des données et documents dans les différentes tâches qu'elle conduit. Elle est amenée à mettre à jour certains documents et en produire d'autres en fonction des tâches qu'elle exerce. Le tableau ci-dessous liste les documents et données en précisant ce qui donne lieu à une mise à jour voire à une création de la part de la personne titulaire de BTS « *Électrotechnique* ». Cette liste est indicative et non exhaustive.

Chaque « dossier » ou chaque document peut être sous format numérique ou papier. Le format numérique répond aux exigences du bâtiment (maquette numérique ou Building Information Modeling : BIM), de l'industrie et des acteurs de l'énergie.

**Dossier 1 : dossier technique des opérations.** Il peut contenir :

	Données d'entrée	Mise à jour	Création
<b>Documents de référence</b>			
Contrat entre le client/utilisateur et le prestataire	X		
Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) et/ou expression du besoin (cahier des charges, etc.)	X	X	X
Diagnostic électrique, diagnostic énergétique	X	X	X
Document de déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)	X	X	X
Bordereau de prix	X	X	X
Extraits de normes, réglementations	X		
Documents client/utilisateur (devis, commandes, travaux supplémentaires)	X		
Ordre de service	X		
Retours d'expériences	X	X	X
<b>Instructions</b>			
Mode opératoire, ordre de fabrication	X	X	X
Procédures présentant les informations utiles à la réalisation des tâches, des remises en service	X	X	X
Instructions de conduite, de nettoyage	X	X	X
Instructions et gamme de maintenance	X	X	X
<b>Qualité</b>			
Procédure, spécification, mode opératoire	X	X	X
Protocole d'analyse de comportement ou de fonctionnement de l'installation	X	X	X
<b>Ressources humaines</b>			
Organigrammes (chantier, client/utilisateur, autres corps d'état)	X		
Fiche d'accueil	X		
Fiches de poste	X		
Feuille de demande de congés	X		
Tableau de l'état de présence	X		
Planning général de réalisation, des astreintes, des permanences	X		
Notes de service, compte-rendu de réunion	X		
Titres d'habilitation, certifications	X		

<b>Dossier technique des matériels et des équipements</b>			
Documents techniques (fiche produits et spécifications, notice et modes d'emploi) des matériels constituant l'installation	X	X	X
Documents relatifs à l'utilisation des équipements de protection collective et de protection individuelle	X		
Documents relatifs aux moyens et matériels de stockage	X		
Documents fournisseurs (extrait de catalogue, tarif, commande, planning et bon de livraison, etc.)	X		
Plan de génie civil, des réseaux, d'implantation	X	X	X
Schémas électriques	X	X	X
Schémas fonctionnels, de principe, de procédés	X	X	X
Nomenclatures	X	X	X
Notes de calculs, modèles numériques, résultats de simulations	X	X	X
Plan de circulation des fluides	X		
Manuels, mémoires techniques	X	X	X
<b>Maintenance</b>			
GMAO, planning et consignes de maintenance	X	X	X
<b>Projet/chantier</b>			
Devis	X	X	X
Avant-projet	X	X	X
Rapport de diagnostic	X	X	X
Rapport de recommandations techniques	X	X	X
Planning de projet	X	X	X
Revue de projet/chantier	X	X	X

**Dossier 2 : dossier des supports d'enregistrement et de communication. Il peut contenir :**

	Données d'entrée	Mise à jour	Création
<b>Documents qualité</b>			
Supports liés à la traçabilité (fiche d'autocontrôle), document de suivi, procès-verbal de réception	X	X	X
Attestations de contrôle et de conformité	X	X	X
Historiques et listes d'anomalies répertoriées	X	X	X
<b>Matières et stocks</b>			
Procès-Verbal matières	X		
Documents de gestion des stocks	X	X	
<b>Mesures, essais et maintenance</b>			
Feuille de consignation, autorisation de travail	X	X	X
Documents de gestion des stocks	X		
Feuille d'intervention	X	X	X
Rapport d'intervention, de vérification	X	X	X
Demande d'intervention ou de travaux	X	X	X
Rapport ou enregistrement GMAO de maintenance	X	X	X
Rapport ou enregistrements d'essais ou de mesure	X	X	X
Rapports ou enregistrements de contrôle	X	X	X
<b>Projet / chantier</b>			
Indicateurs de suivi de projet	X	X	X
Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	X	X	X
Dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)	X	X	X

Documents de recette client	X	X	X
<b>Réunions</b>			
Ordre du jour	X	X	X
Compte-rendu, minutes, relevé de décisions	X	X	X

**Dossier 3 : dossier Santé Sécurité au Travail et protection de l'environnement liés aux activités. Il peut contenir :**

	Données d'entrée	Mise à jour	Création
<b>Santé sécurité</b>			
Documents liés à la prévention des risques professionnels (PPSPS, PDP, etc.)	X		
Fiches de données de sécurité	X		
Règlementation applicable au site d'intervention	X		
Document unique de prévention (DUP)	X		
Registre de sécurité	X	X	X
Carnet de prescriptions	X	X	X
Procédures et consignes de santé-sécurité	X	X	
Liste des incidents, accidents ou sinistres	X		
<b>Environnement</b>			
Règlementation applicable au site d'intervention	X		
Documents liés à l'environnement produit ou site	X		
Procédures et consignes liés à l'environnement : traitement des déchets, prévention des pollutions, préservation des ressources matières et eau	X		
Diagnostic énergétique	X	X	X
Programme d'efficacité énergétique	X	X	X
Fiches de traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques	X		

## **ANNEXE Ib**

# **RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## 1. ORGANISATION DU RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

Le référentiel de compétences du BTS « *Électrotechnique* » est construit à partir du référentiel des activités professionnelles.

Les pages suivantes définissent les compétences, les connaissances associées et les attitudes professionnelles associées.

La description des compétences se présente sous forme de tableaux qui précisent :

- les principales tâches mobilisant la compétence ;
- les principales connaissances STI associées à la compétence ;
- les critères d'observation de la compétence.

## 2. LISTE DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

Dix-huit compétences sont mobilisées pour réaliser l'ensemble des activités et tâches décrites dans le référentiel des activités professionnelles.

### 4 compétences transversales :

**C1** : recenser et prendre en compte les normes, les réglementations applicables au projet/chantier

**C2** : extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches

**C3** : gérer les risques et les aléas liés à la réalisation des tâches

**C4** : communiquer de manière adaptée à l'oral, à l'écrit, y compris en langue anglaise

### Et 14 compétences spécifiques métier :

**C5** : interpréter un besoin client/utilisateur, un CCTP, un cahier des charges

**C6** : modéliser le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C7** : simuler le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C8** : dimensionner les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C9** : choisir les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C10** : proposer l'architecture d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C11** : réaliser les documents techniques (plans, schémas, DOE, maquette virtuelle, etc.) du projet/chantier

**C12** : gérer et conduire (y compris avec les documents de : organisation, planification, suivi, pilotage, réception, etc.) le projet/chantier

**C13** : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C14** : réaliser un ouvrage, une installation, un équipement électrique

**C15** : configurer et programmer les matériels dans le cadre du projet/chantier

**C16** : appliquer un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique

**C17** : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

**C18** : réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique

***Ces compétences sont développées dans trois secteurs professionnels minimum dont ceux des bâtiments et de l'industrie.***

### 3. MATRICE TÂCHES PROFESSIONNELLES/COMPÉTENCES

La compétence signalée par une croix est essentielle à la réalisation de la tâche.

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	
les activités	les tâches	<p>Recenser et prendre en compte les normes, les réglementations applicables au projet/chantier</p> <p>Extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches</p> <p>Gérer les risques et les aléas liés à la réalisation des tâches</p> <p>Communiquer de manière adaptée à l'oral, à l'écrit, y compris en langue anglaise</p> <p>Interpréter un besoin client/utilisateur, un CCTP, un cahier des charges</p> <p>Modéliser le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Simuler le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Dimensionner les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Choisir les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Proposer l'architecture d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Réaliser les documents techniques (plans, schémas, DOE, maquette virtuelle, etc.) du projet/chantier</p> <p>Gérer et conduire (dont les documents de : organisation, planification, suivi, pilotage, réception, etc.) le projet/chantier</p> <p>Mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Réaliser un programme des matériels dans le cadre du projet/chantier</p> <p>Configurer et programmer les matériels dans le cadre du projet/chantier</p> <p>Appliquer un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique</p> <p>Réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p>Réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique</p>																		
	Activité 1 : conception - étude préliminaire	T.1.1					X													
	T.1.2					X	X		X		X									
	T.1.3					X	X		X											
	T.1.4					X														
Activité 2 : conception - étude détaillée	T.2.1							X		X										
	T.2.2											X								
Activité 3 : analyse - diagnostic	T.3.1		X																	
	T.3.2													X					X	
	T.3.3																		X	
Activité 4 : maintenance d'une installation électrique	T.4.1		X																	
	T.4.2		X											X						X
	T.4.3		X											X				X	X	
Activité 5 : conduite de projet/chantier	T.5.1												X							
	T.5.2	X											X							
	T.5.3			X									X							
	T.5.4	X		X									X							
	T.5.5												X							
Activité 6 : réalisation : installation - intégration	T.6.1														X					
	T.6.2														X					
	T.6.3															X				
Activité 7 : mise en service	T.7.1															X	X			
	T.7.2															X	X			
	T.7.3				X															
Activité 8 - Communication	T.8.1											X								
	T.8.2				X								X							
	T.8.3				X															
	T.8.4				X															
	T.8.5				X	X					X									
	unités certificatives	U52	U51	U52	U62	E4	E4	U61	E4	U61	E4	U61	U52	U51	U62	U62	U62	U51	U51	

#### **4. DESCRIPTION DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES**

Chaque compétence mobilise des connaissances des enseignements professionnels (EP) et généraux associés. Dans les tableaux de description ci-dessous, seules les connaissances de sciences et techniques industrielles (STI) sont précisées.

Le développement des attitudes professionnelles décrites ci-dessous est nécessaire à la pleine acquisition et maîtrise des compétences professionnelles du référentiel.

- **AP1** : *faire preuve de rigueur et de précision*
- **AP2** : *faire preuve d'esprit d'équipe*
- **AP3** : *faire preuve de curiosité et d'écoute*
- **AP4** : *faire preuve d'initiative*
- **AP5** : *faire preuve d'analyse critique*

**Chaque compétence doit être mise en œuvre et maîtrisée dans trois secteurs professionnels :**

- les bâtiments ;
- l'industrie ;
- un troisième secteur au choix de l'établissement.

**COMPÉTENCE C1 : recenser et prendre en compte les normes, les réglementations applicables au projet/chantier**

*Compétence transversale*

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 5.2</b> : planifier les étapes du projet/chantier</p> <p><b>T 5.4</b> : faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les contraintes et ressources normatives et réglementaires dont celles liées à la qualité, la sécurité, la santé et l'environnement sont prises en compte tout au long du projet/chantier</li> <li>• Les tâches sont réparties en fonction des habilitations, des certifications des équipiers en tenant compte du planning des autres intervenants (monteur-câbleurs, autres corps d'état, sous-traitants)</li> <li>• Les intervenants sont informés sur les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement applicable dans le cadre du projet/chantier</li> <li>• La bonne utilisation des dispositifs de protection des personnes et des biens est contrôlée</li> </ul>

**COMPÉTENCE C2 : extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches***Compétence transversale*

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 3.1</b> : proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation</p> <p><b>T 4.1</b> : organiser la maintenance</p> <p><b>T 4.2</b> : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle</p> <p><b>T 4.3</b> : réaliser la maintenance corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La demande client/utilisateur est analysée</li> <li>• Les informations nécessaires à l'analyse et aux mesures sont extraites des documents (plans, schémas, bilans précédents, autres, etc.)</li> <li>• Les informations relatives aux prescriptions techniques et aux réglementations sont recueillies</li> <li>• Les conditions de la maintenance sont prises en compte</li> <li>• Les risques professionnels sont identifiés</li> <li>• Les habilitations et les certifications sont vérifiées</li> <li>• Les informations écrites et orales nécessaires sont collectées et hiérarchisées</li> <li>• Les informations écrites et orales collectées sont pertinentes pour l'activité</li> </ul>

**COMPÉTENCE C3 : gérer les risques et les aléas liés à la réalisation des tâches***Compétence transversale*

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 5.3</b> : assurer le suivi de la réalisation du projet/chantier (coûts, délais, qualité)</p> <p><b>T 5.4</b> : faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différentes étapes de l'activité sont adaptées pour tenir compte des nouvelles solutions retenues et des circonstances</li> <li>• Des solutions pour pallier les aléas sont proposées à la hiérarchie</li> <li>• La mise en œuvre des mesures de prévention est prévue</li> <li>• La présence des dispositifs de protection des personnes et des biens est contrôlée</li> <li>• Les dispositifs de protection des personnes et des biens sont utilisés</li> <li>• Les intervenants sont informés sur les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement, applicables dans le cadre du projet/chantier</li> <li>• Toutes les règles de santé, de sécurité et d'environnement sont respectées tout au long du projet/chantier</li> <li>• Les risques liés à l'activité sont identifiés et recensés</li> <li>• Des solutions pour prévenir les risques sont proposées et validées</li> <li>• Les aléas sont gérés</li> </ul>

## COMPÉTENCE C4 : communiquer de manière adaptée à l'oral, à l'écrit, y compris en langue anglaise

### Compétence transversale

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 7.3</b> : réceptionner l'installation avec le client/utilisateur</p> <p><b>T 8.2</b> : échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier</p> <p><b>T 8.3</b> : expliquer, y compris en langue anglaise, le fonctionnement de l'installation et former le client/utilisateur à son utilisation</p> <p><b>T 8.4</b> : préparer et animer des réunions</p> <p><b>T 8.5</b> : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grands</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les performances de l'installation sont validées avec le client/utilisateur conformément à ses prescriptions</li> <li>• Le fonctionnement, le bon usage, les règles de sécurité et les contraintes techniques d'utilisation de l'installation sont expliqués au client ou à l'utilisateur</li> <li>• Le transfert des compétences, les explications permettent la maîtrise de l'installation par le client ou l'utilisateur</li> <li>• La langue anglaise est maîtrisée pour échanger avec tous les interlocuteurs</li> <li>• Les documents écrits et de de présentation sont précis et concis</li> <li>• Les échanges techniques avec les interlocuteurs sont argumentés et construits</li> <li>• Les solutions techniques ou de services sont clairement argumentées</li> <li>• Les échanges écrits et oraux sont adaptés à l'interlocuteur</li> <li>• Le vocabulaire professionnel est pertinent et précis</li> <li>• La qualité des échanges au sein de l'équipe facilite son efficacité</li> <li>• La satisfaction du client est recueillie</li> <li>• La réunion est préparée et organisée</li> <li>• Les objectifs de la réunion sont atteints</li> <li>• Un compte rendu de réunion est rédigé et diffusé</li> <li>• La présentation de l'offre tient compte des réactions du client/utilisateur</li> <li>• L'offre commerciale proposée est validée par le client/utilisateur</li> </ul>

**COMPÉTENCE C5 : interpréter un besoin client/utilisateur, un CCTP, un cahier des charges**

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 1.1</b> : analyser et/ou élaborer les documents relatifs aux besoins du client/utilisateur</p> <p><b>T 1.2</b> : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire)</p> <p><b>T 1.3</b> : dimensionner les constituants de l'installation</p> <p><b>T1.4</b> : définir les coûts pour préparer une offre commerciale</p> <p><b>T 8.5</b> : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les besoins et les attentes du client/utilisateur sont identifiés, recensés et reformulés</li> <li>• Tous les documents qui expriment les besoins du client/utilisateur sont collectés</li> <li>• Les informations à acquérir, leur nature, leur flux, leur traitement sont déterminés, quantifiées et caractérisées</li> <li>• Le flux d'énergie et les transformations sont déterminés</li> <li>• Les solutions techniques proposées respectent les spécifications du client/utilisateur, les contraintes normatives et réglementaires</li> <li>• Le bilan des puissances est établi</li> <li>• Les besoins internes et externes pour la réalisation sont chiffrés</li> <li>• Les temps de réalisation et d'étude sont chiffrés</li> <li>• les coûts sont établis et justifiés</li> <li>• La plus-value (technique, économique, environnementale) des solutions techniques est précisée</li> </ul>

## COMPÉTENCE C6 : modéliser le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 1.2</b> : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet/chantier sommaire)</p> <p><b>T 1.3</b> : dimensionner les constituants de l'installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le flux d'énergie et les transformations sont déterminés</li> <li>• Les informations à acquérir, leur nature, leur flux, leur traitement sont déterminés</li> <li>• Les solutions techniques de l'avant-projet développées sont pertinentes</li> <li>• Les solutions techniques retenues sont modélisées</li> <li>• Le bilan des puissances établi est exact</li> <li>• Le bilan (volume/débit) des informations à traiter établi est exact</li> </ul>

**COMPÉTENCE C7 : simuler le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique**

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 2.1</b> : choisir les matériels</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les informations nécessaires sont caractérisées</li> <li>• L'outil de simulation est paramétré en cohérence avec les données du projet</li> <li>• Le fonctionnement de l'installation est simulé et validé</li> <li>• La nomenclature des matériels est établie</li> </ul>

## COMPÉTENCE C8 : dimensionner les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 1.2</b> : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire)</p> <p><b>T 1.3</b> : dimensionner les constituants de l'installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les solutions techniques de l'avant-projet développées sont pertinentes</li> <li>• Les solutions techniques respectent les spécifications du client/utilisateur, les contraintes normatives et réglementaires</li> </ul>

## COMPÉTENCE C9 : choisir les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<b>T 2.1</b> : choisir les matériels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les matériels choisis respectent des contraintes normatives et réglementaires et le cahier des charges du client /utilisateur</li> <li>• La nomenclature des matériels établie est complète et exacte</li> </ul>

## COMPÉTENCE C10 : proposer l'architecture d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 1.2</b> : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire)</p> <p><b>T 8.5</b> : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les solutions techniques proposées respectent les spécifications du client/utilisateur, les contraintes normatives et réglementaires</li> <li>• L'architecture proposée respecte les spécifications du client/utilisateur, les contraintes normatives et réglementaires</li> <li>• L'offre proposée est justifiée</li> <li>• Les supports de présentation utilisés sont adaptés</li> <li>• La plus-value (technique, économique, environnementale) des solutions techniques est précisée</li> </ul>

**COMPÉTENCE C11 : réaliser les documents techniques (plans, schémas, DOE, maquette virtuelle, etc.) du projet/chantier**

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 2.2</b> : réaliser les documents techniques du projet/chantier</p> <p><b>T 8.1</b> : constituer et mettre à jour les dossiers du projet/chantier</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dossiers 1, 2, 3 sont actualisés</li> <li>• Les documents et les données contractuels (CDC, CCTP, etc.) du projet/chantier sont rédigés, actualisés et archivés</li> <li>• Les documents de conception du projet/chantier (architecture, schémas, DOE, notes de calcul, etc.) sont établis, actualisés et archivés</li> <li>• Les notices d'utilisation de l'ouvrage, de l'installation de l'équipement électrique sont rédigées</li> </ul>

**COMPÉTENCE C12 : gérer et conduire (y compris avec les documents de : organisation, planification, suivi, pilotage, réception, etc.) le projet/chantier**

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 5.1</b> : s'approprier et vérifier les informations relatives au projet/chantier</p> <p><b>T 5.2</b> : planifier les étapes du projet/chantier</p> <p><b>T 5.3</b> : assurer le suivi de la réalisation du projet/chantier (coûts, délais, qualité)</p> <p><b>T 5.4</b> : faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement</p> <p><b>T 5.5</b> : gérer et animer l'équipe projet/chantier</p> <p><b>T 8.2</b> : échanger, y compris en langue anglaise, avec toutes les parties prenantes du projet/chantier</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les informations écrites et orales relatives au projet/chantier sont collectées</li> <li>• La liste et la disponibilité des matériels, équipements, outillages et outils numériques nécessaires sont vérifiées</li> <li>• L'intervention est planifiée</li> <li>• La durée du projet/chantier est évaluée</li> <li>• Les approvisionnements sont planifiés</li> <li>• Le projet/chantier est organisé pour qu'il soit mené de manière éco-responsable</li> <li>• Les tâches sont réparties en fonction des habilitations, des certifications des équipiers en tenant compte du planning des autres intervenants</li> <li>• Les revues de projet sont effectuées</li> <li>• Les situations imprévues, délicates, conflictuelles sont gérées en lien avec la hiérarchie</li> <li>• Les arbitrages nécessaires en fonction des contraintes rencontrées sont pris</li> <li>• Les différentes étapes du planning sont respectées ou adaptées</li> <li>• La qualité et la conformité des travaux réalisés, y compris par la sous-traitance, sont contrôlées</li> <li>• Les indicateurs (coûts, délais, qualité) de suivi du projet/chantier sont renseignés</li> <li>• Les intervenants sont informés sur les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement, applicables dans le cadre du projet/chantier</li> <li>• Les dispositifs de protection des personnes et des biens sont présents et bien utilisés</li> <li>• Les règles de santé, de sécurité et environnementales sont respectées tout au long du projet/chantier</li> <li>• L'équipe est animée pour mener à bien le projet/chantier</li> </ul>

## COMPÉTENCE C13 : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 3.2</b> : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic</p> <p><b>T 4.2</b> : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle</p> <p><b>T 4.3</b> : réaliser la maintenance corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La procédure définie est appliquée</li> <li>• L'installation et l'environnement de travail sont pris en compte</li> <li>• Le niveau d'habilitation nécessaire avant l'intervention est déterminé</li> <li>• Les actions de prévention et de sécurité sont mises en œuvre</li> <li>• Les appareils de mesures sont installés</li> <li>• Les mesures sont collectées</li> <li>• Les enregistrements sont réalisés</li> <li>• Les informations venant des objets connectés sont exploitées</li> <li>• Les contrôles (locaux ou à distance) sont effectués</li> <li>• Les essais associés sont effectués</li> </ul>

**COMPÉTENCE C14 : réaliser un ouvrage, une installation, un équipement électrique**

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 6.1</b> : organiser l'espace de travail</p> <p><b>T 6.2</b> : implanter, poser, installer, câbler, raccorder les matériels électriques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conditions d'intervention sont prises en compte</li> <li>• Les risques professionnels sont identifiés</li> <li>• Les actions de prévention sont mises en œuvre</li> <li>• L'espace de travail est approvisionné en matériels, équipements et outillages</li> <li>• Les contraintes de réalisation sont repérées</li> <li>• Les adaptations nécessaires sont déterminées</li> <li>• Les matériels électriques, les canalisations et les supports sont posés dans le respect des prescriptions et des règles de l'art</li> <li>• Les matériels électriques sont raccordés</li> <li>• Les contrôles associés sont effectués</li> <li>• Les fiches d'autocontrôles sont complétées</li> </ul>

**COMPÉTENCE C15 : configurer et programmer les matériels dans le cadre du projet/chantier**

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 6.3</b> : programmer les applications métiers</p> <p><b>T 7.1</b> : réaliser les contrôles, les configurations, les essais fonctionnels</p> <p><b>T 7.2</b> : vérifier le fonctionnement de l'installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sureté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les programmes sont téléchargés</li> <li>• Le programme est modifié, adapté pour répondre aux attentes du client/utilisateur</li> <li>• Les matériels sont configurés et/ou interconnectés</li> <li>• L'interopérabilité des matériels est réalisée</li> <li>• Les programmes permettent d'atteindre les exigences attendues</li> <li>• Les associations, l'interopérabilité des matériels sont validées</li> <li>• Les essais sont réalisés afin de valider le fonctionnement de l'installation par rapport aux prescriptions</li> <li>• Les réglages et paramétrages complémentaires sont réalisés</li> </ul>

## COMPÉTENCE C16 : appliquer un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 7.1</b> : réaliser les contrôles, les configurations, les essais fonctionnels</p> <p><b>T 7.2</b> : vérifier le fonctionnement de l'installation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conditions de la mise en service sont prises en compte</li> <li>• Les contrôles normatifs, réglementaires et spécifiques aux prescriptions sont réalisés</li> <li>• Les fiches de contrôles sont complétées</li> <li>• Les associations et l'interopérabilité des matériels sont validées</li> <li>• Les réglages et paramétrages sont validés</li> <li>• Les performances de l'installation sont mesurées</li> <li>• Le fonctionnement de l'installation est vérifié par rapport aux prescriptions</li> <li>• La qualification de l'installation respecte les contraintes normatives et réglementaires</li> </ul>

## COMPÉTENCE C17 : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 3.2</b> : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic</p> <p><b>T3.3</b> : formuler des préconisations</p> <p><b>T 4.3</b> : réaliser la maintenance corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le processus de diagnostic est appliqué</li> <li>• Les conditions de la maintenance sont prises en compte</li> <li>• Le niveau d'habilitation nécessaire est déterminé</li> <li>• Les appareils de mesures sont sélectionnés et installés</li> <li>• Les actions de prévention et de sécurité sont mises en œuvre</li> <li>• Les mesures sont collectées et enregistrées</li> <li>• Les informations venant des objets connectés sont collectées et enregistrées</li> <li>• Le diagnostic est pertinent</li> <li>• Suite au diagnostic, des modifications de l'installation sont proposées</li> <li>• Suite au diagnostic, des recommandations, des réglages, des améliorations de l'installation sont proposées</li> </ul>

## COMPÉTENCE C18 : réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique

Principales tâches mobilisant la compétence	Principales connaissances STI	Critères d'observation de la compétence
<p><b>T 4.2</b> : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle</p> <p><b>T 4.3</b> : réaliser la maintenance corrective</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaîne de puissance</li> <li>• Chaîne d'informations</li> <li>• Sûreté/sécurité</li> <li>• Grandeurs</li> <li>• Ressources et outils professionnels</li> <li>• Qualité -santé - sécurité – environnement</li> <li>• Diagnostic &amp; maintenance</li> <li>• Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le protocole de maintenance est pris en compte</li> <li>• Le niveau d'habilitation nécessaire est déterminé</li> <li>• Les actions de prévention et de sécurité sont mises en œuvre</li> <li>• La zone d'intervention est préparée</li> <li>• Les opérations de maintenance préventive sont réalisées</li> <li>• Le dysfonctionnement est diagnostiqué</li> <li>• Les opérations de dépannage sont réalisées</li> <li>• Les contrôles (locaux ou à distance) sont effectués</li> <li>• Les essais associés sont effectués</li> <li>• Le fonctionnement de l'installation est vérifié par rapport aux prescriptions</li> <li>• Les fiches de contrôles, carnet de maintenance et/ou applications spécifiques sont complétées</li> </ul>

## 5. CONNAISSANCES GENERALES

### CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 16 novembre 2006 (BOEN n° 47 du 21 décembre 2006) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine de la culture générale et expression pour le brevet de technicien supérieur.

### ANGLAIS

*L'enseignement des langues vivantes dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 22 juillet 2008 (BOESR n° 32 du 28 août 2008) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine des langues vivantes pour le brevet de technicien supérieur.*

#### 1. Le niveau exigible en fin de formation

Le niveau visé est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal (BO hors-série n°7 du 28 août 2003) en référence au *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL) : le niveau B2 pour l'anglais ; le niveau B1 pour la langue vivante étrangère facultative.

Dans le CECRL, le niveau B2 est défini de la façon suivante :

« Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité ; peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre ; peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités ».

#### 2. Les contenus

Pour une présentation détaillée des objectifs, des contenus et des activités langagières aux niveaux B1 et B2 (« *Programme et définition d'épreuve de langue vivante étrangère dans les brevets de technicien supérieur relevant du secteur industriel* »), voir l'arrêté du 22 juillet 2008 et ses annexes.

##### 2.1. Grammaire

Au niveau B2, un étudiant a un assez bon contrôle grammatical et ne fait pas de fautes conduisant à des malentendus.

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques, syntaxiques et phonologiques figurant au programme des classes de première et terminale constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

##### 2.2. Lexique

La compétence lexicale d'un étudiant au niveau B2 est caractérisée de la façon suivante.

**Étendue** : possède une bonne gamme de vocabulaire pour des sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux ; peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases.

**Maîtrise** : l'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

Dans cette perspective, on réactivera le vocabulaire élémentaire de la langue de communication afin de doter les étudiants des moyens indispensables pour aborder des sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques de la profession, sans que ces derniers n'occultent le travail indispensable concernant l'acquisition du lexique plus général lié à la communication courante.

### 2.3. Éléments culturels

Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, abréviations, heure, sigles, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, vie des entreprises), le technicien supérieur doit montrer une connaissance des pays dont il étudie la langue. La connaissance des pratiques sociales et des contextes économiques et politiques est indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

### 2.4. Objectifs de l'enseignement professionnel en langue vivante étrangère

- dans le prolongement du cours d'anglais, poursuivre le travail sur les activités langagières en les appliquant au domaine professionnel spécifique à la section et aux gestes techniques en contexte ;
- assurer une veille documentaire par la fréquentation de la presse ou de sites d'informations scientifiques ou généralistes en langue anglaise et placer ainsi le domaine professionnel de la section dans une perspective complémentaire : celle de la culture professionnelle et de la démarche scientifique (parallèle ou concurrente) des pays anglophones.

## MATHÉMATIQUES

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieur « *Électrotechnique* » se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS ci-après.

### **Organisation des études**

Première année :

- calcul et numération,
- nombres complexes :
  - o en lien avec calcul vectoriel (représentation de Fresnel) ;
  - o en lien avec fonctions d'une variable réelle et modélisation (arctangente, dérivation ou intégration temporelle de  $e^{i\omega t}$ ) ;
  - o en lien avec fonctions d'une variable réelle (étendre les notions de polynômes et de fractions à  $\mathbb{C}$ ) ;
- calcul vectoriel :
  - o en lien avec nombres complexes ;
  - o à l'exception des paragraphes « barycentre » et « produit vectoriel » ;
- fonctions d'une variable réelle :
  - o fonctions affines et offset d'une mesure ;
  - o logarithme, échelles logarithmiques ;
  - o en lien avec les complexes pour élargir l'étude des polynômes et fractions rationnelles à  $\mathbb{C}$  ;
  - o limite d'une fraction rationnelle : étendre au cas de coefficients complexes (la variable reste réelle) ;
  - o à l'exception de l'étude locale ;
  - o à l'exception de l'étude des arcs paramétrés ;

- fonctions d'une variable réelle et modélisation :
  - à l'exception de l'approximation globale.

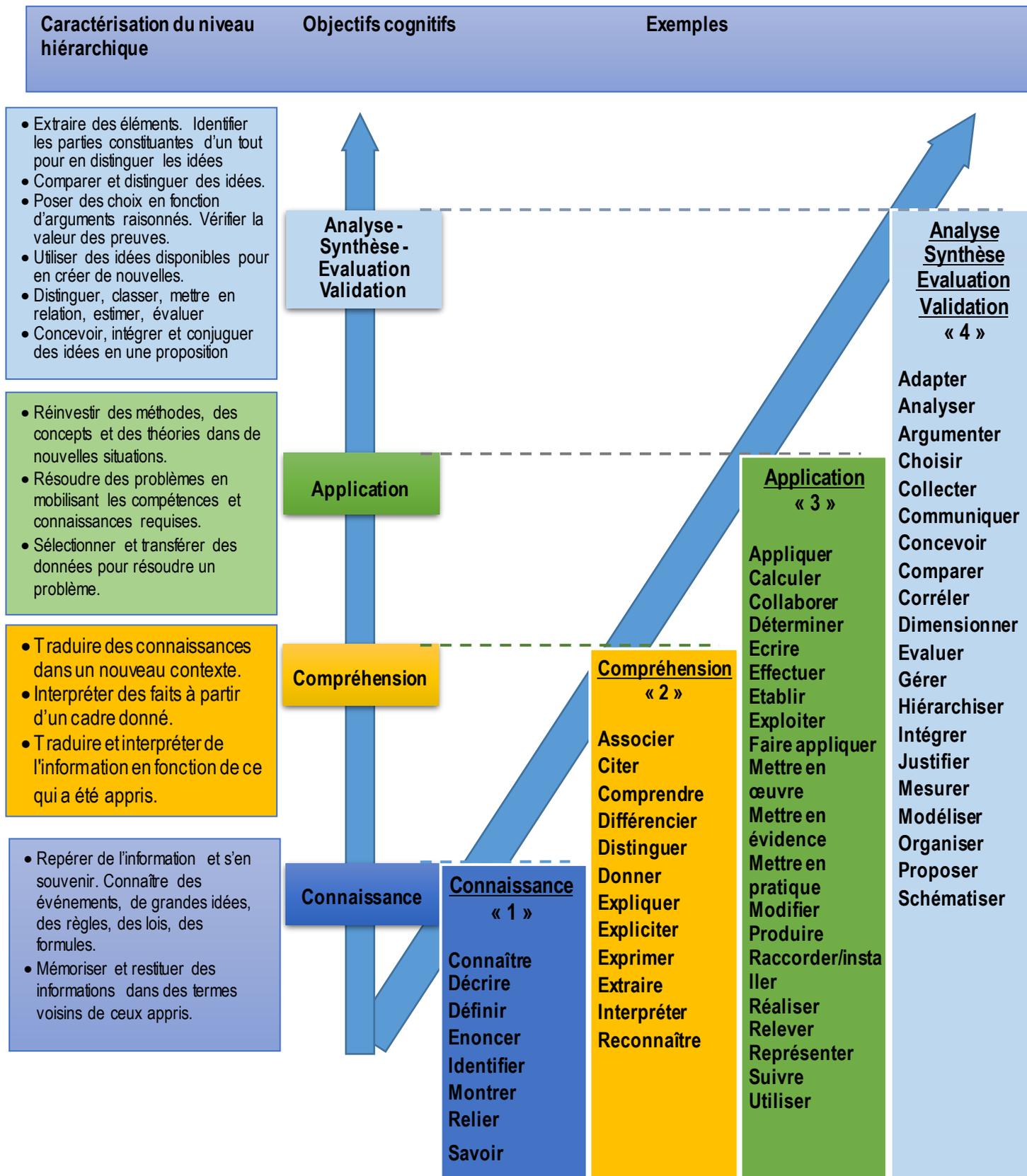
Deuxième année :

- séries de Fourier :
  - à l'exception de toute étude théorique de convergence ;
- calcul intégral ;
- équations différentielles ;
- probabilités 1 :
  - à l'exception du paragraphe sur l'approximation ;
- éléments d'algorithmique et de programmation.

*Les éléments ci-dessus surlignés en gris sont vus en co-animation.*

## 6. CONNAISSANCES ASSOCIÉES AUX COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

Méthode retenue pour définir les niveaux d'acquisition des connaissances.



**Préambule**

L'enseignement de la physique-chimie en STS « *Électrotechnique* » s'appuie sur la formation scientifique acquise dans le second cycle. Il vise à renforcer la maîtrise de la démarche scientifique afin de donner à l'étudiant l'autonomie nécessaire pour réaliser les tâches professionnelles qui lui seront proposées dans son futur métier et agir en citoyen responsable. Il est en cohérence avec le Référentiel des Activités Professionnelles établi par les membres de la profession.

Cet enseignement vise l'acquisition ou le renforcement chez les futurs techniciens, techniciennes supérieurs des connaissances, des modèles physiques et des capacités à les mobiliser dans le cadre de leur exercice professionnel. Il doit leur permettre de faire face aux évolutions technologiques qu'ils rencontreront dans leur carrière et s'inscrire dans le cadre d'une formation tout au long de la vie.

Pour dispenser cet enseignement, le professeur devra s'appuyer sur la pratique professionnelle propre à la filière. Les compétences visées seront acquises à partir de l'étude de situations concrètes issues du domaine professionnel.

Les compétences propres à la démarche scientifique doivent permettre à l'étudiant de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière autonome et adaptée. Ces compétences nécessitent la maîtrise de capacités qui dépassent largement le cadre de l'activité scientifique :

- confronter ses représentations avec la réalité ;
- observer en faisant preuve de curiosité ;
- mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document ;
- raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse.

Le programme de physique-chimie est organisé en deux parties :

- dans la première partie sont décrites les compétences que la pratique de la **démarche expérimentale** permet de développer. Ces compétences et les capacités associées seront exercées et mises en œuvre dans des situations variées tout au long des deux années en s'appuyant sur les domaines étudiés décrits dans la deuxième partie du programme. Leur acquisition doit donc faire l'objet d'une programmation et d'un suivi dans la durée ;
- dans la deuxième partie sont décrites les **connaissances et capacités** qui sont organisées en deux colonnes : à la première colonne « notions et contenus » correspond une ou plusieurs « capacités exigibles » de la deuxième colonne. Celle-ci met ainsi en valeur les éléments clés constituant le socle de connaissances et de capacités dont l'assimilation par tous les étudiants est requise.

Le programme indique les objectifs de formation à atteindre. Il ne représente en aucun cas une progression imposée. Le professeur doit organiser son enseignement en respectant quatre grands principes directeurs :

- la mise en activité des étudiants et étudiantes ; l'acquisition des connaissances et des capacités sera d'autant plus efficace que les étudiants auront effectivement mis en œuvre ces capacités. La démarche expérimentale et l'approche documentaire permettent cette mise en activité. Le professeur peut mettre en œuvre d'autres activités allant dans le même sens ;
- la mise en contexte des connaissances et des capacités ; le questionnement scientifique, prélude à la construction des notions et concepts, se déploiera à partir d'objets technologiques, de procédés simples ou complexes, relevant du domaine professionnel de la section. Pour dispenser son enseignement, le professeur s'appuie sur la pratique professionnelle ;
- une adaptation aux besoins des étudiants ; un certain nombre des capacités exigibles du programme peuvent relever des programmes de lycées et être déjà maîtrisées par les étudiants. La progression doit donc tenir compte de la diversité des acquis des étudiants et étudiantes ;

- une nécessaire mise en cohérence des différents enseignements scientifiques et technologiques ; la progression en physique-chimie doit être articulée avec celles mises en œuvre dans les enseignements de sciences et techniques industrielles et de mathématiques.

Le professeur peut être amené à présenter des notions en relation avec des projets d'étudiants ou avec leur stage, notions qui ne figurent pas explicitement au programme. Ces situations sont l'occasion pour les étudiants de mobiliser les capacités visées par la formation dans un contexte nouveau et d'en conforter la maîtrise. Les connaissances complémentaires ainsi acquises ne sont pas exigibles.

### La démarche expérimentale

Les activités expérimentales mises en œuvre dans le cadre d'une démarche scientifique mobilisent les compétences qui figurent dans le tableau ci-dessous. Des capacités associées sont explicitées afin de préciser les contours de chaque compétence ; elles ne constituent pas une liste exhaustive et peuvent parfois relever de plusieurs compétences. Les compétences doivent être acquises à l'issue de la formation en STS, le niveau d'exigence étant naturellement à mettre en perspective avec celui des autres composantes du programme de la filière concernée. Elles nécessitent d'être régulièrement mobilisées par les étudiants et sont évaluées en s'appuyant, par exemple, sur l'utilisation de grilles d'évaluation. Cela nécessite donc une programmation et un suivi dans la durée.

L'ordre de présentation de celles-ci ne préjuge pas d'un ordre de mobilisation de ces compétences lors d'une séance ou d'une séquence.

Compétence	Capacités (liste non exhaustive)
<b>S'approprier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre la problématique du travail à réaliser.</li> <li>• Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information.</li> <li>• Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique.</li> <li>• Connaître le vocabulaire, les symboles et les unités mises en œuvre.</li> </ul>
<b>Analyser et raisonner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir un protocole/dispositif expérimental.</li> <li>• Représenter ou compléter un schéma de dispositif expérimental.</li> <li>• Formuler une hypothèse.</li> <li>• Proposer une stratégie pour répondre à la problématique.</li> <li>• Mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire.</li> </ul>
<b>Réaliser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiser le poste de travail.</li> <li>• Régler le matériel / le dispositif choisi ou mis à sa disposition.</li> <li>• Mettre en œuvre un protocole expérimental.</li> <li>• Effectuer des relevés expérimentaux.</li> <li>• Manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité.</li> <li>• Connaître le matériel, son fonctionnement et ses limites.</li> </ul>
<b>Valider</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure.</li> <li>• Exploiter et interpréter des observations, des mesures.</li> <li>• Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi.</li> <li>• Utiliser les symboles et unités adéquats.</li> <li>• Analyser des résultats de façon critique.</li> </ul>
<b>Communiquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés.</li> <li>• Présenter, formuler une conclusion.</li> <li>• Expliquer, représenter, argumenter, commenter.</li> </ul>
<b>Être autonome, faire preuve d'initiative</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaborer une démarche et faire des choix.</li> <li>• Organiser son travail.</li> <li>• Traiter les éventuels incidents rencontrés.</li> </ul>

Concernant la compétence « **Communiquer** », la rédaction d'écrits constitue un objectif de la formation. Les activités expérimentales sont aussi l'occasion de travailler l'expression orale lors d'un point de

situation ou d'une synthèse finale. Le but est de poursuivre la préparation des étudiants de STS à la présentation des travaux et projets qu'ils auront à conduire et à exposer au cours de leur formation et, plus généralement, dans le cadre de leur métier. L'utilisation d'un cahier de laboratoire, au sens large du terme en incluant par exemple le numérique, peut constituer un outil efficace d'apprentissage.

Concernant la compétence « **Être autonome, faire preuve d'initiative** », elle est par nature transversale et participe à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences. Le recours à des activités s'appuyant sur les questions ouvertes est particulièrement adapté pour former les étudiants à l'autonomie et l'initiative.

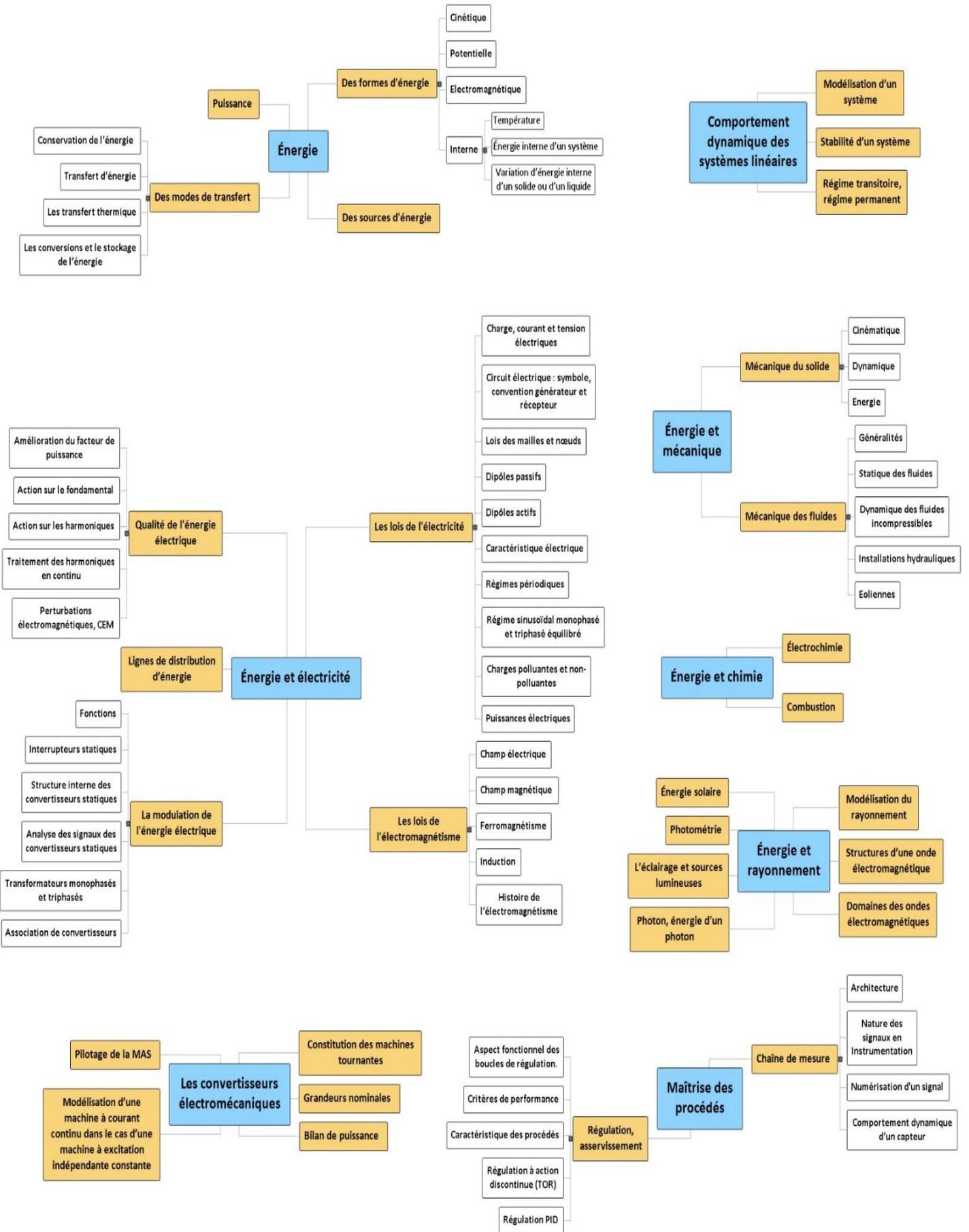
### Erreurs et incertitudes

Pour pratiquer une démarche expérimentale autonome et raisonnée, les étudiants doivent posséder de solides connaissances et capacités dans le domaine des mesures et des incertitudes : celles-ci interviennent aussi bien en amont au moment de l'analyse du protocole, du choix des instruments de mesure, etc. qu'en aval lors de la validation et de l'analyse critique des résultats obtenus.

Les capacités exigibles doivent être maîtrisées par la personne titulaire du BTS « *Électrotechnique* ».

Erreurs et incertitudes	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Erreurs et notions associées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les différentes sources d'erreurs (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilité du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.).</li> </ul>
Incertitudes et notions associées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluer les incertitudes associées à chaque source d'erreurs.</li> <li>Comparer le poids des différentes sources d'erreurs.</li> <li>Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie.</li> <li>Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure.</li> <li>Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs.</li> </ul>
Expression et acceptabilité du résultat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture.</li> <li>Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne, et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance.</li> <li>Évaluer la précision relative.</li> <li>Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence.</li> <li>Faire des propositions pour améliorer la démarche.</li> </ul>

# Connaissances et capacités



Notions / contenus	Capacités exigibles
<b>Des formes d'énergie</b>	
Énergie cinétique	Définir l'énergie cinétique d'un système.
Énergie potentielle	Définir l'énergie potentielle de gravité, élastique, électrostatique et de pression d'un système.
Énergie électromagnétique	Définir l'énergie électromagnétique.
Énergie interne <p style="text-align: right;">Température</p> <p style="text-align: center;">Énergie interne d'un système</p> <p style="text-align: center;">Variation d'énergie interne d'un solide ou d'un liquide</p>	Utiliser les échelles principales de températures et les unités correspondantes.  Citer et mettre en œuvre expérimentalement des exemples de capteurs de température industriels.  Associer qualitativement la température d'un corps à l'agitation interne de ses constituants microscopiques.  Associer l'échauffement d'un système à l'énergie reçue, stockée sous forme d'énergie interne.  Exprimer et calculer la variation d'énergie interne d'un solide ou d'un liquide lors d'une variation de température et d'un changement d'état à pression constante.
<b>Des sources d'énergie</b>	Distinguer les sources d'énergie des formes d'énergie.  Définir et citer les sources d'énergie renouvelables, les sources d'énergie fossile et nucléaire.  Utiliser le facteur de charge pour dimensionner une installation.  Interpréter des données de production d'énergie nationale ou mondiale.
<b>Modes de transfert d'énergie</b>	
Conservation de l'énergie	Énoncer le principe de conservation de l'énergie pour un système isolé.
Transfert d'énergie	Savoir que le transfert d'énergie ne peut se faire que sous forme de travail et de chaleur.
Les transferts thermiques	Décrire qualitativement les trois modes de transferts thermiques en citant des exemples.  Utiliser les caractéristiques thermiques des matériaux pour déterminer le flux thermique à travers une paroi.  Expliciter la dépendance entre la puissance rayonnée par un corps et sa température.

	<p>Connaître le principe d'une caméra thermique et savoir l'utiliser dans le cadre de son métier.</p>
<p>Les conversions et le stockage de l'énergie</p>	<p>Identifier les principales conversions d'énergie : électromécanique, photoélectrique, électrochimique, électrothermique.</p> <p>Schématiser une chaîne énergétique ou une conversion d'énergie en distinguant formes d'énergie, sources d'énergie et convertisseurs.</p> <p>Savoir qu'une conversion d'énergie ne peut se faire que d'une forme potentielle vers une forme cinétique ou inversement.</p> <p>Évaluer ou mesurer une quantité d'énergie transférée, convertie ou stockée.</p> <p>Comparer des ordres de grandeur des énergies stockées dans différents réservoirs d'énergie.</p> <p>Exploiter le principe de conservation de l'énergie pour réaliser un bilan énergétique pour calculer un rendement ou un COP.</p> <p>Évaluer l'autonomie d'un système autonome.</p>
<p>Puissance</p>	<p>Énoncer et exploiter la relation entre puissance moyenne, énergie mise en jeu et durée.</p> <p>Évaluer et citer des ordres de grandeur des puissances mises en jeu dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie, du bâtiment, des transports.</p> <p>Expliquer que la puissance est le produit de deux grandeurs différentes : « effort » et « mouvement ».</p>
<p><b>COMPORTEMENT DYNAMIQUE DES SYSTEMES LINÉAIRES</b></p>	
<p><b>Modélisation d'un système</b></p> <p><b>Stabilité d'un système</b></p> <p><b>Régime transitoire, régime permanent</b></p>	<p>Exploiter des lois physiques pour écrire une équation modélisant le comportement d'un système.</p> <p>Déterminer les paramètres intrinsèques des procédés stables du premier ordre à partir de son équation différentielle.</p> <p>Définir la stabilité d'un système.</p> <p>Déterminer le régime permanent à partir d'une équation différentielle modélisant un système.</p> <p>Interpréter physiquement la solution d'une équation différentielle modélisant le système.</p>



Dipôles actifs	<p>Calculer la résistance équivalente de deux résistances en série ou en parallèle.</p> <p>Savoir que les capacités de condensateurs s'ajoutent dans une association en parallèle et que les inductances des bobines s'ajoutent dans une association en série.</p> <p>Connaître et interpréter les relations donnant les énergies dissipées dans une résistance ou stockées dans une bobine et dans un condensateur.</p>
Caractéristique électrique	<p>Utiliser les modèles des sources de tension et de courant parfaites.</p> <p>Modéliser une source de tension réelle par le modèle de Thévenin.</p> <p>Relever et interpréter la caractéristique électrique d'un dipôle.</p> <p>Déterminer le point de fonctionnement d'une association générateur / récepteur.</p>
Régimes périodiques	<p>Définir période et fréquence ; valeur maximale, moyenne, efficace.</p> <p>Savoir qu'une grandeur alternative est une grandeur de valeur moyenne nulle.</p> <p>Savoir qu'un signal périodique se décompose en la somme d'un signal alternatif et d'une composante continue.</p> <p>Mesurer la valeur moyenne, efficace d'une grandeur électrique.</p>
Régime sinusoïdal monophasé et triphasé équilibré	<p>Choisir le calibre et les fonctions d'un multimètre (TRMS, AC, DC, AC+DC).</p> <p>Définir la pulsation, la valeur maximale, la valeur efficace, la phase à l'origine et le déphasage.</p> <p>Écrire l'équation temporelle d'une grandeur sinusoïdale et représenter le vecteur de Fresnel correspondant.</p> <p>Appliquer les lois d'additivité de l'électricité (loi des mailles et des nœuds) en régime sinusoïdal à l'aide de la représentation de Fresnel.</p> <p>Définir le réseau triphasé équilibré.</p> <p>Représenter les couplages étoile et triangle, choisir le couplage.</p>

Charges polluantes et non-polluantes	<p>Connaître l'impédance et le déphasage pour les dipôles <math>R</math>, <math>L</math> et <math>C</math>. Mobiliser ces connaissances.</p> <p>Calculer l'impédance équivalente d'une association de deux ou trois dipôles par une construction de Fresnel (<math>RL</math> en série, <math>LC</math> en série ou parallèle, <math>RLC</math> série).</p> <p>Savoir qu'un signal alternatif se décompose en un signal fondamental et des harmoniques.</p> <p>Reconnaître une charge polluante à partir du chronogramme ou du spectre du courant absorbé.</p> <p>Relever un spectre avec un analyseur.</p> <p>Exploiter un spectre.</p> <p>Calculer la valeur efficace d'un courant à partir de celles des harmoniques (formule de Parseval).</p> <p>Définir, calculer et interpréter le taux de distorsion harmonique.</p> <p>Expliquer la présence de courant dans le neutre en triphasé.</p>
Puissances électriques	<p>Savoir que la puissance active <math>P</math> est transportée par des intensités et tensions de même fréquence.</p> <p>Définir la puissance apparente <math>S</math> comme étant la valeur maximale que peut atteindre la puissance active fournie par l'installation pour des tensions et intensités de valeurs efficaces données.</p> <p>Définir le facteur puissance : <math>f_p = \frac{P}{S}</math>.</p> <p>Connaître et utiliser les différentes expressions des puissances actives, réactives, apparentes ; du facteur de puissance et facteur de déplacement selon la nature des signaux : non-sinusoïdaux, continu, sinusoïdaux.</p> <p>Connaître les puissances actives et réactives mises en jeu par les dipôles élémentaires <math>R</math>, <math>L</math> et <math>C</math>.</p> <p>Mesurer les puissances et les énergies.</p> <p>Savoir faire un bilan de puissance.</p> <p>Définir et interpréter la puissance déformante.</p> <p>Mettre en œuvre expérimentalement un analyseur réseau pour mesurer la puissance déformante.</p>
<b>Les lois de l'électromagnétisme</b>	
Champ électrique	Définir un champ électrique.



<p>Interrupteurs statiques</p>	<p>Définir la fonction d'interrupteur et sa caractéristique électrique.</p> <p>Distinguer les noms et symboles des interrupteurs non-commandables, commandables à la fermeture, commandables à l'ouverture et à la fermeture.</p> <p>Relever et exploiter la caractéristique électrique d'une diode pour identifier la fonction interrupteur et son caractère unidirectionnel en tension et en courant.</p> <p>Définir les réversibilités en tension et en courant des composants.</p> <p>Expliquer des applications de la diode.</p>
<p>Structure interne des convertisseurs statiques</p>	<p>Reconnaître sur un schéma électrique la structure d'un convertisseur.</p> <p>Corréler la non-réversibilité énergétique du pont de Graëtz et du hacheur série à la présence de diodes dans leur structure.</p>
<p>Analyse des signaux des convertisseurs statiques</p>	<p>Identifier les signaux alternatifs et continus à partir de formes d'onde ou de spectre.</p> <p>Exploiter des mesures afin de calculer un taux d'ondulation, un THD et rechercher la présence d'harmoniques.</p> <p>Identifier les commandes des différents convertisseurs statiques.</p>
<p>Transformateurs monophasés et triphasés</p>	<p>Décrire le principe de fonctionnement d'un transformateur : circuit magnétique, circuits primaires et secondaires.</p> <p>Définir le rapport de transformation comme le rapport des valeurs efficaces secondaire à vide et primaire.</p> <p>Citer des domaines d'utilisation et des applications.</p> <p>Exploiter les informations de la plaque signalétique.</p> <p>Identifier les sources de pertes : pertes « cuivre », pertes « fer ».</p> <p>Établir le bilan de puissance à partir d'un essai à vide et d'un essai en court-circuit.</p> <p>Établir le modèle de Kapp monophasé ramené au secondaire à partir d'un essai à vide et d'un essai en court-circuit.</p>

<p>Association de convertisseurs</p>	<p>Exploiter le modèle de Kapp pour déterminer la chute de tension au secondaire.</p> <p>Utiliser la formule de la chute de tension approchée.</p> <p>Identifier les couplages de transformateurs triphasés : y, d et z.</p> <p>Interpréter l'indice horaire d'un transformateur triphasé.</p> <p>Citer les conditions de mise en parallèle de transformateurs : mêmes rapports de transformation et tensions secondaires en phase.</p> <p>Décrire une association de convertisseurs statiques dans une chaîne de transformation de l'énergie électrique.</p> <p>Associer convertisseur statique et convertisseur électromécanique.</p> <p>Expliquer le rôle d'un condensateur sur un bus continu et d'une résistance de freinage.</p> <p>Dimensionner une résistance de freinage.</p>
<p><b>Lignes de distribution d'énergie</b></p>	<p>Exploiter le modèle d'une ligne de distribution par un réseau <math>RL</math> série.</p> <p>Justifier l'intérêt du transport de l'énergie électrique en haute tension.</p>
<p><b>Qualité de l'énergie électrique</b></p> <p>Amélioration du facteur de puissance</p> <p>Action sur le fondamental</p> <p>Action sur les harmoniques</p>	<p>Expliquer l'intérêt d'optimiser le facteur de puissance.</p> <p>Analyser les leviers d'action pour améliorer le facteur de puissance : action sur le fondamental, action sur les harmoniques.</p> <p>Dimensionner une batterie de condensateurs pour compenser la puissance réactive.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'ajuster le facteur de puissance d'une machine synchrone par action sur le courant d'excitation.</p> <p>Connaître le principe du filtrage harmonique.</p> <p>Déterminer le gabarit d'un filtre à partir du spectre du signal à traiter.</p> <p>Exploiter la relation entre <math>L</math>, <math>C</math> et la fréquence pour accorder le filtre harmonique.</p>

<p>Traitement des harmoniques en continu</p> <p>Perturbations électromagnétiques, compatibilité électromagnétique (CEM)</p>	<p>Mettre en œuvre expérimentalement une inductance de ligne pour améliorer les performances du filtrage harmonique.</p> <p>Décrire le principe fonctionnel du filtrage actif.</p> <p>Proposer la solution des couplages Dy et Yz des transformateurs triphasés pour supprimer les harmoniques de rang multiples de 3.</p> <p>Comprendre que l'action de filtrer un courant ou une tension revient à supprimer les harmoniques.</p> <p>Citer l'usage d'une bobine en série pour filtrer un courant, l'usage d'un condensateur en parallèle pour filtrer une tension.</p> <p>Définir la compatibilité électromagnétique et la susceptibilité électromagnétique d'un dispositif et effectuer une recherche sur une norme.</p> <p>Citer des causes ou sources de perturbations électromagnétiques, d'origine humaine ou naturelle, produites par rayonnement, par conduction ou par décharge électrostatique.</p> <p>Citer les conséquences possibles des perturbations électromagnétiques sur un dispositif de mesures, de traitement de la mesure, ou informatiques.</p> <p>Énoncer quelques techniques ou moyens de protection d'un système électrique contre les perturbations électromagnétiques.</p>
<p><b>ÉNERGIE ET MÉCANIQUE</b></p>	
<p><b>Mécanique du solide</b></p>	
<p>Cinématique</p> <p>Dynamique</p>	<p>Définir les grandeurs cinématiques (position, vitesse, accélération) pour les mouvements de translation et de rotation.</p> <p>Dimensionner des éléments de conversion entre mouvement de translation rectiligne et mouvement de rotation autour d'un axe.</p> <p>Représenter une action mécanique par une force.</p> <p>Calculer le moment d'une force pour les cas dont la géométrie est simple.</p> <p>Connaître des principes de mesure de capteur de position, vitesse, force et couple.</p> <p>Relever expérimentalement la caractéristique mécanique (moment du couple/vitesse) d'une charge.</p>

Énergie	<p>Écrire et appliquer le principe fondamental de la dynamique pour les mouvements de translation ou de rotation uniformes ou uniformément accélérés.</p> <p>Écrire et exploiter les relations de définition de l'énergie cinétique d'un solide en translation ou en rotation.</p> <p>Exprimer et utiliser l'énergie potentielle de pesanteur.</p> <p>Exprimer et évaluer le travail d'une force constante et d'un couple de moment constant.</p> <p>Définir et exploiter l'énergie mécanique d'un solide en mouvement.</p> <p>Utiliser un bilan énergétique et la conservation de l'énergie mécanique pour décrire une transformation de mouvement.</p> <p>Calculer la puissance mécanique d'un solide en translation ou en rotation.</p>
<b>Mécanique des fluides</b>	
Généralités	<p>Distinguer fluides compressible et incompressible.</p> <p>Définir la pression au sein d'un fluide et l'exprimer dans les unités usuelles.</p> <p>Définir la pression absolue et relative.</p> <p>Définir la masse volumique d'un fluide.</p> <p>Corréler vitesse de déplacement du fluide, débit volumique et section de la canalisation.</p> <p>Faire le lien entre débit massique et débit volumique.</p> <p>Calculer une puissance hydraulique et une densité d'énergie volumique.</p> <p>Connaître des principes de mesure de capteur de pression et de débit.</p>
Statique des fluides	Énoncer et appliquer l'équation fondamentale de la statique des fluides.
Dynamique des fluides incompressibles	<p>Énoncer et appliquer l'équation de continuité lors d'un écoulement permanent.</p> <p>Énoncer et mettre en œuvre expérimentalement des phénomènes liés à la viscosité.</p> <p>Mettre en œuvre un logiciel de simulation pour expliquer les paramètres influents sur les pertes de charge.</p>

<p>Installations hydrauliques</p> <p>Éoliennes</p>	<p>Appliquer le théorème de Bernoulli sous sa forme énergétique afin de déterminer les grandeurs mécaniques pertinentes au dimensionnement d'une installation.</p> <p>Connaître différentes technologies de pompes et de turbines et leurs domaines d'application (dans l'industrie et la production hydroélectrique).</p> <p>Dimensionner une pompe ou une turbine dans une installation hydraulique.</p> <p>Connaître les paramètres influençant le rendement d'une éolienne.</p> <p>Appliquer la loi de Betz pour dimensionner une éolienne.</p>
<p><b>ÉNERGIE ET CHIMIE</b></p>	
<p><b>Electrochimie</b></p>	<p>Citer les caractéristiques et les évolutions technologiques des piles et des accumulateurs.</p> <p>Définir les conditions d'utilisation optimales d'une batterie d'accumulateurs.</p> <p>Associer charge et décharge d'un accumulateur à des transferts et conversions d'énergie et calculer son autonomie.</p> <p>Expliquer le fonctionnement d'une pile, d'un accumulateur, d'une pile à combustible.</p>
<p><b>Combustion</b></p>	<p>Associer à une transformation chimique exothermique une diminution de l'énergie du système chimique.</p> <p>Citer différents carburants utilisés pour la production d'énergie électrique.</p> <p>Montrer expérimentalement que, lors d'une combustion, le système transfère de l'énergie au milieu extérieur sous forme thermique et estimer la valeur de cette énergie libérée.</p> <p>Comparer les pouvoirs calorifiques et les utiliser pour déterminer le rendement d'un convertisseur.</p> <p>Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection.</p>
<p><b>ÉNERGIE ET RAYONNEMENT</b></p>	
<p>Modélisation du rayonnement</p> <p>Structures d'une onde électromagnétique</p>	<p>Savoir qu'un rayonnement peut être modélisé par une onde électromagnétique ou un corpuscule, le photon.</p> <p>Définir une onde électromagnétique comme l'association d'un champ électrique et d'un champ magnétique.</p>

Domaines des ondes électromagnétiques	<p>Relier qualitativement le champ électrique d'une onde électromagnétique en un point à la puissance et à la distance de la source.</p> <p>Utiliser une échelle de fréquences ou de longueurs d'onde pour identifier un domaine spectral : rayonnements UV, visible, IR, micro-ondes, ondes radio.</p> <p>Utiliser la relation entre longueur d'onde, célérité de la lumière et fréquence.</p>
Photon, énergie d'un photon	<p>Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière.</p> <p>Exploiter la relation entre l'énergie d'un photon et la fréquence de l'onde pour interpréter la présence de raies dans un spectre.</p>
L'éclairage et sources lumineuses	<p>Expliquer le principe de fonctionnement des principales sources lumineuses.</p> <p>Distinguer spectres continus et spectres de raies et caractériser différentes sources lumineuses à l'aide de leur spectre.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole pour observer le spectre de différentes sources lumineuses.</p> <p>Corréler la longueur d'onde pour laquelle l'émission de lumière est maximale à la température d'un corps, afin de comprendre la température de couleur.</p> <p>Citer les risques dus aux rayonnements optiques artificiels.</p>
Photométrie	<p>Relier les unités photométriques aux sources lumineuses ou aux surfaces éclairées et à la sensibilité de l'œil humain : watt, lumen, lux.</p> <p>Exploiter les caractéristiques d'une source d'éclairage artificiel : efficacité énergétique, température de couleur, indice de rendu des couleurs (IRC), flux lumineux.</p> <p>Utiliser un luxmètre pour mesurer un flux lumineux.</p>
Énergie solaire	<p>Citer les modes d'exploitation de l'énergie solaire au service de la production d'énergie électrique et du bâtiment.</p> <p>Mettre en œuvre une cellule photovoltaïque.</p> <p>Utiliser un solarimètre pour effectuer expérimentalement le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque.</p>

**LES CONVERTISSEURS ÉLECTROMECHANIQUES**

Constitution des machines tournantes	<p>Expliquer le principe de fonctionnement interne des machines tournantes en termes d'interaction entre champs magnétiques. Citer les éléments constituant la machine.</p> <p>Distinguer induit et inducteur.</p> <p>Différencier le fonctionnement en moteur ou générateur.</p> <p>Décrire le fonctionnement d'un convertisseur électromécanique par un couple de grandeurs physiques en entrée et en sortie : tension-courant et couple-vitesse.</p> <p>Décrire le fonctionnement dans les quatre quadrants.</p> <p>Citer les avantages et les inconvénients ainsi que les domaines d'application des différentes technologies de moteurs.</p>
Grandeurs nominales	Extraire des informations d'une plaque signalétique.
Bilan de puissance	<p>Identifier les sources de pertes et les grandeurs physiques (tension, courant, fréquence, etc. les influençant).</p> <p>Mettre en œuvre les essais, exploiter les résultats afin de déterminer les différentes pertes.</p> <p>Établir un bilan de puissance et calculer le rendement.</p>
Modélisation d'une machine à courant continu dans le cas d'une machine à excitation indépendante constante	Exploiter les lois de conversion électromécanique, $E = k\Omega$ , $T_{em} = kl$ , afin de déterminer les points de fonctionnement électrique et mécanique d'un ensemble machine/charge à partir des caractéristiques.
Pilotage de la machine asynchrone	<p>Utiliser la caractéristique mécanique en régime permanent donnée d'une machine asynchrone pour déterminer un moment de couple de démarrage, un point de fonctionnement moteur ou génératrice.</p> <p>Relever expérimentalement les caractéristiques mécaniques en régime permanent d'un moteur asynchrone commandé à <math>U/f</math> constant pour différentes fréquences.</p> <p>Déterminer le point de fonctionnement d'un ensemble moteur/charge dans le cas d'une commande à <math>U/f</math> constant.</p>

	<p>Analyser les différentes zones de fonctionnement d'un moteur asynchrone associé à un variateur de vitesse industriel à partir de documents constructeur.</p> <p>Savoir qu'il existe différentes commandes pour piloter un moteur asynchrone (<math>U/f</math> et contrôle vectorielle).</p>
<b>MAITRISE DES PROCÉDES</b>	
<b>Chaîne de mesure</b>	
Architecture	Distinguer les différents éléments d'une chaîne de mesure : capteur, transmetteur.
Nature des signaux en Instrumentation	Distinguer un signal analogique ou numérique, à partir d'une représentation temporelle ou fréquentielle.
Numérisation d'un signal	Citer la nature et les valeurs normalisées fournies par les transmetteurs les plus courants.
Comportement dynamique d'un capteur	Citer les caractéristiques utiles d'un CAN : nombre de bits, quantum, fréquence d'échantillonnage.
	Mesurer le temps de réponse d'un capteur.
	Exploiter les caractéristiques liées à la précision d'un capteur données par un constructeur.
<b>Régulation, asservissement</b>	
Aspect fonctionnel des boucles de régulation.	Connaître la structure d'une régulation ou d'un asservissement.
	Identifier, nommer et connaître la fonction des éléments constitutifs d'une boucle de régulation et établir le schéma fonctionnel.
	Distinguer commande en chaîne ouverte et régulation/asservissement en boucle fermée.
	Identifier les grandeurs fonctionnelles d'une boucle de régulation et les placer sur un schéma fonctionnel.
	Citer des grandeurs physiques classiquement régulées en électrotechnique.
Critères de performance	Citer les critères de performance d'une boucle d'asservissement ou de régulation : stabilité, précision, rapidité, amortissement.
	Mesurer les critères de performance en boucle fermée, autour d'un point de fonctionnement, suite à un échelon de consigne : l'écart statique, le temps de réponse à 5 %, la valeur du 1 <sup>er</sup> dépassement.
Caractéristique des procédés	Relever expérimentalement et exploiter la caractéristique statique d'un procédé stable.

	<p>Mettre en évidence expérimentalement le déplacement du point de fonctionnement lors d'une perturbation.</p> <p>Différencier la nature du comportement des systèmes par leur réponse à un échelon de commande.</p> <p>Déterminer les paramètres intrinsèques des procédés stables à partir de relevés expérimentaux.</p>
Régulation à action discontinue (TOR)	Mettre en œuvre une régulation TOR à un seuil ou à deux seuils de basculement.
Régulation PID	<p>Expliquer le rôle des actions.</p> <p>Déterminer le sens du régulateur.</p> <p>Mettre en évidence expérimentalement l'influence des actions proportionnelle et intégrale sur la précision, la rapidité et la stabilité d'une boucle de régulation.</p> <p>Déterminer les paramètres d'un correcteur PI ou PID à partir d'un protocole de réglage expérimental industriel.</p>
Automate programmable	Décrire la structure d'un automate programmable en lien avec une boucle d'asservissement ou régulation.

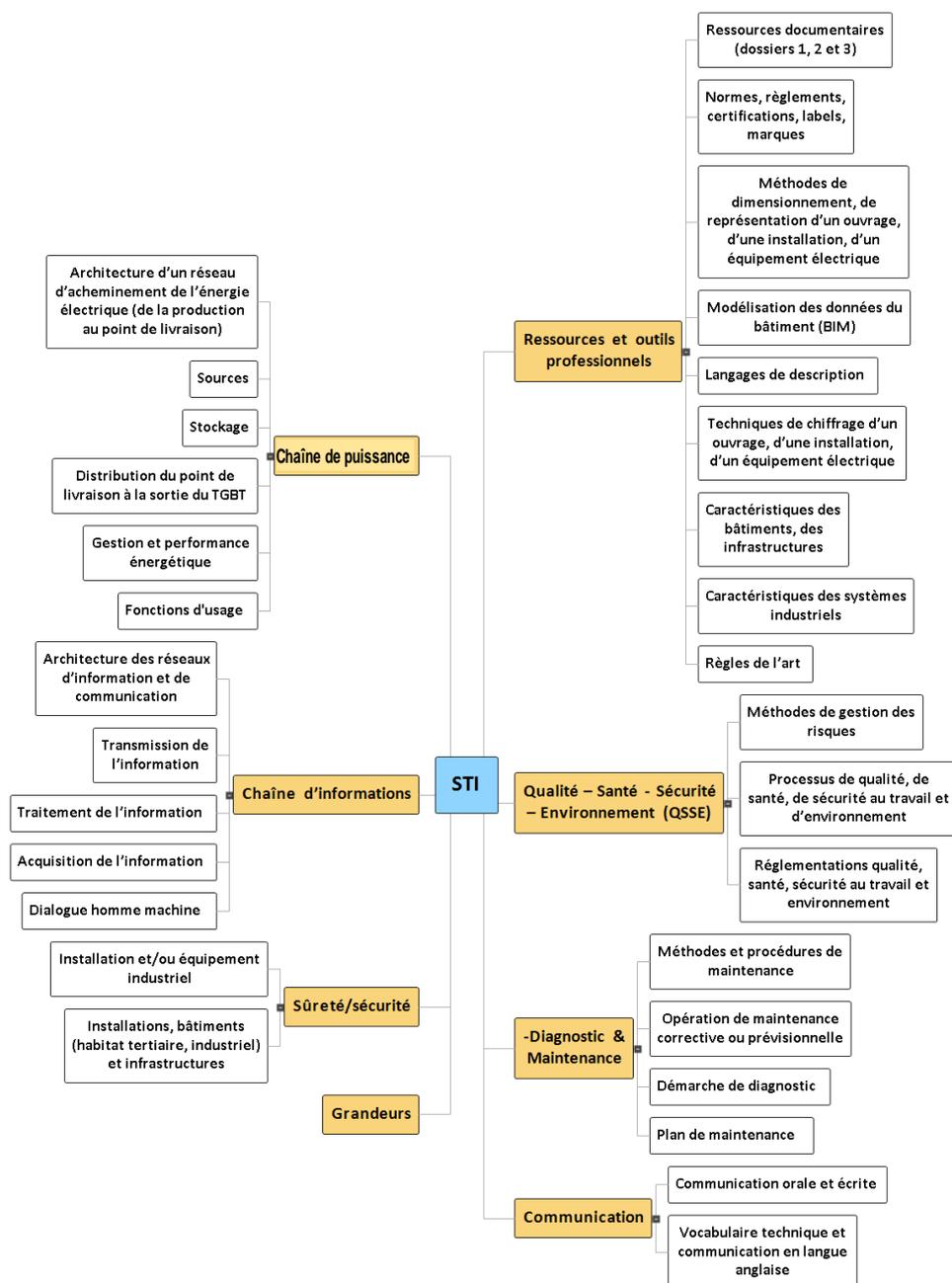
**SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES**

Les connaissances de sciences et techniques industrielles sont abordées dans un contexte professionnel donné. Les supports utilisés doivent appartenir à l'un des six secteurs professionnels.

Les indices, de 1 à 4, rappellent le niveau taxonomique.

Les connaissances sciences et techniques industrielles « STI », portent sur les notions suivantes :

- chaîne de puissance ;
- chaîne d'informations ;
- sûreté/sécurité ;
- grandeurs ;
- ressources et outils professionnels ;
- qualité – Santé - Sécurité – Environnement (QSSE) ;
- diagnostic & Maintenance ;
- communication.



	Nature	Limite de connaissance
<b>Chaîne de puissance</b>	<p><b>Architecture d'un réseau d'acheminement de l'énergie électrique (de la production au point de livraison) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contexte national et européen ;</li> <li>- enjeux environnementaux ;</li> <li>- transport (les enjeux du transport au regard de l'efficacité énergétique, de la qualité de la fourniture) ;</li> <li>- gestion d'un réseau de distribution intelligent (les enjeux de la gestion au regard de l'efficacité énergétique, de la qualité de la fourniture).</li> </ul>	<p><b>Expliquer<sup>2</sup></b> l'organisation et la gestion d'un réseau électrique intelligent</p> <p><b>Reconnaître<sup>2</sup></b> les éléments qui influencent la qualité de la fourniture</p>
	<p><b>Sources :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moyens de production centralisés ;</li> <li>- moyens de production locaux ;</li> <li>- contexte normatif et réglementaire.</li> </ul>	<p><b>Différencier<sup>2</sup></b> les moyens centralisés de production d'électricité et les différentes catégories de centrales</p> <p><b>Expliquer<sup>2</sup></b> les principes de fonctionnement des moyens de production centralisés</p> <p><b>Argumenter<sup>4</sup></b> une solution de production locale</p> <p><b>Déterminer<sup>3</sup></b> les grandeurs physiques mises en jeu par un moyen de production local</p> <p><b>Choisir<sup>4</sup></b> les matériels nécessaires à la mise en œuvre d'un moyen de production local</p>
	<p><b>Stockage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moyens de stockage de l'énergie électrique face aux enjeux d'efficacité énergétique ;</li> <li>- contexte normatif et réglementaire.</li> </ul>	<p><b>Choisir<sup>4</sup></b> des matériels de stockage en local</p> <p><b>Décrire<sup>1</sup></b> une solution de stockage de grande puissance</p>
	<p><b>Distribution</b> du point de livraison à la sortie du TGBT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distribution HTA ;</li> <li>- installations électriques BT ;</li> <li>- protection des personnes et des biens ;</li> <li>- contexte normatif et réglementaire.</li> </ul>	<p><b>Dimensionner<sup>4</sup></b> un ouvrage, une installation électrique</p> <p><b>Choisir<sup>4</sup></b> des matériels de distribution et de protection</p> <p><b>Adapter<sup>4</sup></b> les paramétrages des dispositifs de protection des personnes et des biens</p> <p><b>Argumenter<sup>4</sup></b> une solution de distribution</p> <p><b>Réaliser<sup>3</sup></b> des schémas, plans électriques et autres documents du projet/chantier</p>
	<p><b>Gestion et performance énergétique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comptage et tarification de l'énergie ;</li> <li>- gestion automatique de la consommation d'énergie ;</li> <li>- optimisation de la consommation d'énergie ;</li> <li>- qualité de l'énergie.</li> </ul>	<p><b>Proposer<sup>4</sup></b> des solutions afin d'améliorer les performances énergétiques</p> <p><b>Choisir<sup>4</sup> et mettre en œuvre<sup>3</sup></b> des matériels relatifs à la qualité, à la gestion et au comptage de l'énergie</p>

		<p><b>Concevoir/Adapter</b><sup>4</sup> des schémas de raccordement des matériels relatifs au comptage, à la qualité et à la gestion de l'énergie</p> <p><b>Adapter</b><sup>4</sup> les paramétrages des matériels relatifs à la qualité, à la gestion et au comptage de l'énergie</p> <p><b>Argumenter</b><sup>4</sup> une solution de gestion, d'optimisation de la consommation</p>
	<p><b>Fonctions d'usage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- commande, modulation et conversion de l'énergie électrique dans les applications de :</li> <li>- l'éclairage ;</li> <li>- l'électrothermie ;</li> <li>- l'électromécanique ;</li> <li>- l'électrochimie ;</li> <li>- pompage ;</li> <li>- traitement de l'air ;</li> <li>- l'air comprimé.</li> </ul>	<p><b>Argumenter</b><sup>4</sup> une solution de conversion, de modulation et de commande</p> <p><b>Dimensionner et choisir</b><sup>4</sup> des convertisseurs, des modulateurs et des appareils de commande</p> <p><b>Adapter</b><sup>4</sup> les paramétrages des dispositifs de conversion, de modulation et de commande</p> <p><b>Concevoir/adapter</b><sup>4</sup> des schémas électriques de raccordement des dispositifs de conversion, de modulation et de commande</p>

	Nature	Limite de connaissance
Chaîne d'informations	<p><b>Architecture des réseaux d'information et de communication :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bus de données ;</li> <li>- réseau local de communication ;</li> <li>- matériels associés aux bus de données et aux réseaux de communication.</li> </ul>	<p><b>Argumenter</b><sup>4</sup> une architecture d'un réseau d'information et de communication</p> <p><b>Schématiser</b><sup>4</sup> l'organisation d'un réseau d'information et de communication</p> <p><b>Choisir</b><sup>4</sup> les matériels d'un réseau d'information et de communication</p> <p><b>Adapter</b><sup>4</sup> les paramétrages des matériels d'un réseau d'information et de communication</p>
	<p><b>Transmission de l'information :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réseaux filaires et sans fil ;</li> <li>- fibre optique ;</li> <li>- protocoles de transmission.</li> </ul>	<p><b>Choisir</b><sup>4</sup> les supports de transmission de l'information</p> <p><b>Expliquer</b><sup>2</sup> les modes de transmission d'information à l'aide d'un protocole</p>

<p><b>Traitement de l'information :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- automatismes des bâtiments résidentiels, tertiaires et industriels ;</li> <li>- automatismes de l'industrie ;</li> <li>- robotique, commande d'axes ;</li> <li>- régulation, asservissement ;</li> <li>- langages de programmation normalisés (IEC61131-3, autres langages) ;</li> <li>- organisation et structure d'un programme ;</li> <li>- base de données ;</li> <li>- traçabilité/stockage de l'information ;</li> <li>- cybersécurité ;</li> <li>- intelligence artificielle.</li> </ul>	<p><i>Des liens apparaissent avec les contenus de « mathématiques » (module informatique) et sont à appréhender en co-animation.</i></p> <p><b>Choisir</b><sup>4</sup> les constituants de l'automatisme</p> <p><b>Modifier</b><sup>3</sup> un programme d'automatismes des bâtiments résidentiels, tertiaires, industriels ou de l'industrie</p> <p><b>Concevoir</b><sup>4</sup> un sous-programme/une application pour ajouter une fonction</p> <p><b>Modifier</b><sup>3</sup> un programme robotique ou de commande d'axes</p> <p><b>Adapter</b><sup>4</sup> les paramétrages des applications métiers (notamment de régulation)</p> <p><b>Expliquer</b><sup>2</sup> l'architecture d'une base de données</p> <p><b>Décrire</b><sup>1</sup> la procédure de traçabilité et de stockage de l'information</p> <p><b>Reconnaitre</b><sup>2</sup> les éléments concourant à la cybersécurité (protocole d'accès et de verrouillage)</p> <p><b>Décrire</b><sup>1</sup> les principes de l'intelligence artificielle</p>
<p><b>Acquisition de l'information :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capteurs y compris intelligents/connectés ;</li> <li>- détecteurs.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b><sup>3</sup> la nature de l'information (Tout ou rien, numérique, analogique)</p> <p><b>Choisir</b><sup>4</sup> des capteurs et des détecteurs</p> <p><b>Concevoir/Adapter</b><sup>4</sup> les schémas de raccordement des capteurs et des détecteurs.</p> <p><b>Raccorder/installer</b><sup>3</sup> un capteur, un détecteur</p> <p><b>Réaliser</b><sup>3</sup> les paramétrages, les réglages d'un capteur, d'un détecteur</p>

	<p><b>Dialogue homme machine :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conduite, pilotage de l'installation en tenant compte du type d'utilisateur et de la criticité des informations.</li> </ul>	<p><b>Organiser</b><sup>4</sup> les données à mettre à disposition de l'exploitant</p> <p><b>Communiquer</b><sup>4</sup> les informations/données selon le type d'utilisateur</p> <p><b>Modifier</b><sup>3</sup> des écrans de conduite (tous supports : Web server, Smartphone, etc.) de l'installation</p> <p><b>Concevoir</b><sup>4</sup> des pages d'écrans correspondant à une fonction</p> <p><b>Adapter</b><sup>4</sup> les paramétrages d'un terminal de dialogue, d'une supervision</p>
--	---	--

Nature		Limite de connaissance
<b>Sûreté/sécurité</b>	<p><b>Installation et/ou équipement industriel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sécurité machine,</li> <li>- sûreté de fonctionnement.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b><sup>3</sup> le contexte normatif et réglementaire d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p><b>Choisir</b><sup>4</sup> des constituants de sécurité</p> <p><b>Concevoir/Adapter</b><sup>4</sup> les schémas de raccordement des constituants de sécurité</p> <p><b>Raccorder/installer</b><sup>3</sup> un constituant de sécurité</p> <p><b>Réaliser</b><sup>3</sup> les paramétrages des constituants de sécurité, des fonctions de sécurité</p> <p><b>Effectuer</b><sup>3</sup> le suivi des dispositifs de sécurité afin d'assurer la sûreté de fonctionnement et d'exploitation</p>
	<p><b>Installations, bâtiments (habitat tertiaire, industriel) et infrastructures :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- système sécurité incendie ;</li> <li>- contrôle d'accès ;</li> <li>- alarme anti-intrusion ;</li> <li>- vidéo surveillance, vidéo protection ;</li> <li>- éclairage de sécurité ;</li> <li>- protection contre les effets de surtensions.</li> </ul>	

Nature		Limite de connaissance
<b>Grandeurs</b>	<p><b>Grandeurs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- électriques ;</li> <li>- mécaniques ;</li> <li>- dimensionnelles ;</li> <li>- thermiques ;</li> <li>- photométriques ;</li> <li>- etc.</li> </ul>	<p><i>Les limites attendues apparaissent dans les contenus de « physique-chimie ».</i></p> <p><b>Mettre en œuvre</b><sup>3</sup> des lois pour calculer des grandeurs physiques.</p>

	Nature	Limite de connaissance
Ressources et outils professionnels	<p><b>Ressources documentaires (dossiers 1, 2 et 3)</b></p> <p><b>Normes, règlements, certifications, labels, marques</b> (hors habilitation électrique, voir référentiel de formation à la prévention des risques d'origine électrique)</p>	<p><b>Collecter</b><sup>4</sup> des informations et des ressources nécessaires à la réalisation d'une activité</p> <p><b>Hiérarchiser</b><sup>4</sup> les informations (nature et valeur) contenues dans les ressources documentaires (dossiers 1, 2, 3)</p> <p><b>Appliquer</b><sup>3</sup> et <b>faire appliquer</b><sup>3</sup> des normes et règlements</p>
	<p><b>Méthodes de dimensionnement, de représentation d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</b></p> <p><b>Outils de modélisation et de simulation</b></p> <p><b>Modélisation des données du bâtiment (BIM)</b></p>	<p><b>Adapter</b><sup>4</sup> les paramètres d'un outil numérique au contexte pour dimensionner un ouvrage, une installation, un équipement électrique</p> <p><b>Choisir</b><sup>4</sup> les matériels parmi les propositions de l'outil numérique</p> <p><b>Réaliser</b><sup>3</sup> à l'aide d'un outil numérique tous les documents d'exécution d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p><b>Collaborer</b><sup>3</sup> afin de rendre compatible la maquette électrique numérique avec celles des autres corps d'état</p>
	<p><b>Langages de description :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fonctionnelle ;</li> <li>- structurelle ;</li> <li>- temporelle.</li> </ul>	<p><b>Utiliser</b><sup>3</sup> les outils de description, fonctionnelle, structurelle, temporelle</p> <p><b>Mettre en évidence</b><sup>3</sup> un comportement attendu ou observé</p>
	<p><b>Techniques de chiffrage d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les coûts / charges (directs/indirects, fixes/variables) ;</li> <li>- les marges.</li> </ul>	<p><b>Calculer</b><sup>3</sup> les coûts des matières et composants, les coûts de production, les coûts de revient, etc.</p> <p><b>Utiliser</b><sup>3</sup> les coûts pour établir un devis, un budget ou une facture à l'aide d'un outil numérique</p> <p><b>Etablir</b><sup>3</sup> un coût prévisionnel, un seuil de rentabilité, un retour sur investissement</p> <p><b>Suivre</b><sup>3</sup> le budget d'un projet</p> <p><b>Distinguer</b><sup>2</sup> chiffre d'affaires et bénéfice</p>

	<b>Caractéristiques des bâtiments, des infrastructures</b>	<p><b>Collecter</b><sup>4</sup> les informations nécessaires à la réalisation d'une activité</p> <p><b>Adapter</b><sup>4</sup> des plans (de situation, masse et architecturaux)</p> <p><b>Intégrer</b><sup>4</sup> les contraintes énergétiques de construction</p> <p><b>Intégrer</b><sup>4</sup> les contraintes liées à l'activité (caractéristiques des matériaux et structures, etc.)</p>
	<b>Caractéristiques des systèmes industriels</b>	<p><b>Collecter</b><sup>4</sup> les informations nécessaires à la réalisation de l'activité</p> <p><b>Interpréter</b><sup>2</sup> les représentations des solutions constructives d'un sous-ensemble mécanique</p> <p><b>Décrire</b><sup>1</sup> le fonctionnement de la solution constructive d'un sous-ensemble mécanique</p>
	<p><b>Règles de l'art :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gestes du métier d'électricien ;</li> <li>- contraintes d'installation ;</li> <li>- comptabilité électromagnétique.</li> </ul>	<p><b>Appliquer</b><sup>3</sup> les règles d'installation et/ou de conception</p> <p><b>Mettre en pratique</b><sup>3</sup> des procédures</p>

	<b>Nature</b>	<b>Limite de connaissance</b>
<b>Qualité – Santé – Sécurité – Environnement (QSSE)</b>	<b>Méthodes de gestion des risques</b>	<p><b>Évaluer</b><sup>4</sup> les risques QSSE liés aux activités sur un ouvrage, une installation et un équipement électrique</p> <p><b>Proposer</b><sup>4</sup> des mesures de prévention des risques QSSE</p> <p><b>Organiser</b><sup>4</sup> la prévention des risques QSSE, en particulier celle liée aux risques d'origine électrique</p>
	<p><b>Processus de qualité, de santé, de sécurité au travail et d'environnement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- normes, modes opératoires.</li> </ul>	<b>Appliquer</b> <sup>3</sup> l'ensemble des règles QSSE
	<p><b>Réglementations qualité, santé, sécurité au travail et environnement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- habilitations électriques (référentiel de formation à la prévention des risques d'origine électrique en vigueur) ;</li> <li>- efficacité énergétique passive et active : loi de transition énergétique, RT2012, RE2020, etc. ;</li> <li>- DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques) ;</li> <li>- etc.</li> </ul>	<b>Appliquer</b> <sup>3</sup> l'ensemble des réglementations appropriées

Nature		Limite de connaissance
<b>Diagnostic &amp; Maintenance</b>	<p><b>Méthodes et procédures de maintenance</b> Selon la norme EN13-306</p> <p><b>Opération de maintenance corrective ou prévisionnelle</b></p> <p><b>Démarche de diagnostic</b></p> <p><b>Plan de maintenance</b></p>	<p><b>Concevoir</b><sup>4</sup> un protocole pour analyser le fonctionnement, le comportement d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p><b>Appliquer</b><sup>3</sup> des méthodes et procédures de diagnostic sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique</p> <p><b>Mettre en œuvre</b><sup>3</sup> les outils de mesures, de tests et de contrôles adaptés</p> <p><b>Choisir</b><sup>4</sup> les données pertinentes pour préparer une opération de maintenance</p> <p><b>Analyser</b><sup>4</sup> les données nécessaires à la mise en œuvre d'une maintenance d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique</p> <p><b>Produire</b><sup>3</sup> les documents numériques du plan de maintenance</p>

Nature		Limite de connaissance
<b>Communication</b>	<p><i>Au-delà et en relation avec le programme de culture générale et expression, d'anglais</i></p> <p><b>Communication orale et écrite :</b> - <b>techniques de communication écrite, orale</b> adaptées au contexte professionnel.</p> <p><b>Vocabulaire technique et communication en langue anglaise</b></p>	<p><b>Appliquer</b><sup>3</sup> les techniques de communication orale pour communiquer avec un autre intervenant et/ou le client/utilisateur</p> <p><b>Appliquer</b><sup>3</sup> les principes et les techniques des écrits professionnels pour communiquer avec un autre intervenant et/ou le client/utilisateur</p> <p><b>Communiquer</b><sup>4</sup>, tant à l'écrit qu'à l'oral, sur le plan technique en langue anglaise avec un autre intervenant et/ou le client/utilisateur</p>

# **ANNEXE Ic**

## **LEXIQUE**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

**LEXIQUE POUR APPRÉHENDER LE RÉFÉRENTIEL DU DIPLÔME**

Mot ou expression	Définition
Activité (au sens du référentiel d'activité professionnelle, RAP)	C'est un ensemble cohérent de tâches, identifiées et organisées selon un processus logique, observable en tant que tel. L'activité de mise en service, par exemple, nécessite successivement de réaliser des contrôles, vérifier le fonctionnement de l'installation et réceptionner l'installation avec le client.
Application métier	Programme ou ensemble logiciel permettant de programmer, paramétrer et configurer des constituants dédiés aux métiers de l'électrotechnique.
Autonomie totale	Le titulaire du BTS « <i>Électrotechnique</i> » fait preuve d'autonomie et d'initiative dans l'exécution des tâches qui relèvent de ses activités professionnelles et dans la limite des instructions de sa hiérarchie.
Autonomie partielle	Le titulaire du BTS « <i>Électrotechnique</i> » exécute les tâches qui relèvent de ses activités professionnelles selon une méthode imposée et avec l'accompagnement d'un professionnel confirmé et dans la limite des instructions de sa hiérarchie.
Bien (NF-EN 13306 : janvier 2018)	Élément, composant, mécanisme, sous-système, unité fonctionnelle, équipement ou système qui peut être décrit et considéré individuellement. Note 1 : Un nombre donné de biens, par exemple un ensemble de biens ou un échantillon, peut lui-même être considéré comme un bien. Note 2: Un bien peut être constitué d'un matériel, d'un logiciel ou des deux.
Besoin (énoncé global du besoin) NF X 50-150	Nécessité ou désir éprouvé, exprimé ou non, par un utilisateur. La notion de besoin permet de préciser les véritables services à rendre et de poser le problème à son plus haut niveau utile d'étude ou de remise en cause.
Cahier des charges (NF-EN 16271 du 16 février 2013)	Document par lequel le demandeur exprime son besoin en détaillant les fonctionnalités attendues d'un produit ou d'un service ainsi que les contraintes auxquels il est soumis.
CCTP Cahier des Clauses Techniques Particulières.	Document contractuel rassemblant les clauses techniques d'un marché. Les prescriptions qu'il contient permettent à la personne responsable du suivi du marché de vérifier le bon déroulement de celui-ci, l'atteinte des objectifs et la bonne réalisation des prestations (« contrôle du service fait »).
CEM	La compatibilité électromagnétique est l'aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement électromagnétique, sans produire lui-même des perturbations intolérables pour tout ce qui se trouve dans son environnement.
Compétences	Définition européenne de la compétence (recommandation 2006/962/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006) : les compétences clés pour l'éducation et formation tout au long de la vie constituent un ensemble de connaissances, d'aptitudes et d'attitudes appropriées au contexte. En fonction de l'autonomie allouée, la compétence mobilise un ensemble intégré de ressources (interne ou externe) pour traiter une situation ou une tâche complexe (situation donnée dans le but d'agir par le tri et la combinaison et la mobilisation de plusieurs ressources). La tâche complexe : <ul style="list-style-type: none"> <li>• est professionnelle et inscrite dans un environnement donné ;</li> <li>• implique une action ;</li> <li>• nécessite des ressources ;</li> <li>• s'appuie sur des supports ou activités suffisamment complexes constituant un défi accessible à relever avec l'aide du formateur ;</li> <li>• relève du degré de maîtrise auquel la compétence est travaillée.</li> </ul>

Configuration	Ensemble des opérations logicielles de réglage de paramètres réalisées par l'utilisateur en fonction de son besoin.
Constituant	Un ensemble de composants agencés devient un constituant (exemple : cellules HT, variateur de vitesse, etc.).
Développement durable	« Une évolution qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins » citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Premier ministre norvégien (1987). En 1992, le Sommet de la Terre à Rio, tenu sous l'égide des Nations unies, officialise la notion de développement durable et celle des trois piliers (économie/écologie/social) : un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable.
Éco-responsabilité	Le principe d'éco-responsabilité s'inscrivant dans une approche globale de prise en compte des enjeux du développement durable, les administrations, établissements publics et entreprises doivent se montrer responsables dans plusieurs domaines : environnemental, sociétal et économique. L'éco-responsabilité comporte donc des thématiques plus larges que le verdissement. Il s'agit non seulement de préserver et de mettre en valeur l'environnement, mais également de contribuer à l'amélioration des conditions de travail et au développement économique.
Efficacité énergétique	<p>Pour le bâtiment, l'efficacité énergétique vise à optimiser la consommation des bâtiments en supprimant les gaspillages, grâce à un pilotage automatisé de chaque usage en fonction de l'occupation des espaces et des apports extérieurs. Dans l'industrie, l'efficacité énergétique consiste à développer des produits et des solutions permettant d'optimiser la consommation énergétique des machines et des processus industriels avec des exigences plus forte de contrôle de qualité et de cybersécurité des sites connectés.</p> <p>Pour le transport et la distribution de l'électricité, le déploiement des réseaux intelligents (smart grid) contribuera directement à l'efficacité du système énergétique dans son ensemble en permettant notamment l'intégration des énergies renouvelables, les flux bidirectionnels d'électricité, l'effacement des consommations en période de pointe et l'adaptation aux usages de l'électricité tels que le véhicule électrique.</p>
Équipement (électrique)	Le guide UTE C18-510 précise : canalisations et appareillage (y compris les circuits de commande et de protection) des moteurs et autres appareils utilisant l'énergie électrique.
Installation et ouvrage électriques (définition norme NF C 18-510) :	<p>C'est l'ensemble des équipements électriques mis en œuvre pour la production, la conversion, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique.</p> <p>Le terme « <b>installation</b> » s'applique dans ce référentiel, comme dans la norme, à toute installation électrique à l'exclusion des ouvrages.</p> <p>Le terme « <b>ouvrage</b> » est exclusivement réservé dans ce référentiel, comme dans la norme, aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité et à leurs annexes.</p>
Installation électrique complexe	C'est une installation qui met en œuvre des équipements de conversion et de gestion des énergies, de traitement des informations grâce à des réseaux et des besoins d'interconnexion et d'interopérabilité des équipements, des objets , etc.
Instrumentation	Ensemble d'appareils permettant de mesurer différentes grandeurs physiques et utilisé pour caractériser, valider et/ou mettre en évidence le fonctionnement d'un système.
Intégration	Se rapporte au métier de technicien intégrateur : l'intégrateur de systèmes associe des solutions de un ou plusieurs constructeurs et s'assure du fonctionnement des équipements.

Levée de réserves	Les réserves sont les mentions, lors de la réception d'un ouvrage, des malfaçons, en référence au cahier des charges, auxquelles l'entreprise doit remédier. La levée de réserves est l'acceptation des réfections par le maître de l'ouvrage.
Maintenance (NF EN 13306 janvier 2018)	Ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. Note : les actions de maintenance technique incluent l'observation et les analyses de l'état du bien (par exemple, inspection, surveillance, essai, diagnostic, pronostic, etc.) et des tâches de maintenance active (par exemple : réparation, remise en état).
Maintenance corrective (NF EN 13306 janvier 2018)	Maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à rétablir un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.
Maintenance préventive (NF EN 13306 janvier 2018)	Maintenance destinée à évaluer et/ou atténuer la dégradation et réduire la probabilité de défaillance d'un bien.
Maintenance prévisionnelle (NF EN 13306 janvier 2018)	Maintenance conditionnelle exécutée suite à une prévision obtenue grâce à une analyse répétée ou à des caractéristiques connues et à une évaluation des paramètres significatifs de la dégradation du bien. On utilise parfois, à tort, l'expression Maintenance Prédictive, par anglicisme "Predictive Maintenance".
Maquette numérique	La maquette numérique est une représentation virtuelle d'un produit. Les maquettes servent à valider et à définir. Les propriétés qui lui sont attachées sont fonction des points de vue souhaités pour la validation d'un principe technique, d'une solution constructive, d'un ensemble fonctionnel, d'un comportement, etc. Building Information Modeling (BIM)
Objet connecté	Les objets connectés sont à la fois des émetteurs, des capteurs de données qui interagissent avec un ensemble plus large (comme des serveurs ou d'autres objets connectés).
Offre	Réponses techniques et commerciales apportées à une demande du client. L'offre inclut le chiffrage.
Projet/chantier (dans notre référentiel)	Le chantier est plutôt une activité de terrain proposée à des installateurs dans le secteur tertiaire ou des ouvrages. Le chantier est précédé d'une étude du chargé d'affaire qui fournit le dossier d'exécution au chargé de travaux qui organise et conduit le chantier. Le projet implique la démarche qui va de l'analyse du besoin client/utilisateur jusqu'à la réception. Le projet est plutôt employé par le secteur de l'industrie.
Responsabilité des personnes	Dans ce référentiel, c'est pouvoir prendre des décisions pour organiser son travail et celui de son équipe dans le respect des règles générales de sécurité et propre à l'activité et à son contexte.
Responsabilité des moyens	Dans ce référentiel, c'est pouvoir prendre des décisions pour mobiliser les moyens nécessaires à l'activité dans son contexte et dans le respect des règles générales de sécurité
Responsabilité du résultat	Dans ce référentiel, c'est pouvoir prendre des décisions pour réaliser l'activité dans le respect des règles de l'art et afin que le résultat soit conforme au cahier des charges.
Santé et sécurité au travail	Les impératifs de santé et de sécurité au travail, intégrant les risques professionnels et le respect de l'environnement, sont pris en compte dans chaque activité de l'électrotechnicien.

Smart-grid	C'est un système électrique capable d'intégrer de manière intelligente les actions des différents utilisateurs, consommateurs et/ou des producteurs afin de maintenir une fourniture d'électricité efficace, durable, économique et sécurisée.
Sûreté de fonctionnement	Est l'aptitude d'un système à remplir une ou plusieurs fonctions requises dans les conditions données, elle englobe principalement quatre composantes : fiabilité, disponibilité, maintenabilité et la sécurité.
Traçabilité	Aptitude à retrouver l'historique ou la localisation d'une entité au moyen d'identifications enregistrées (ISO 8402).
Transition énergétique	La transition énergétique est un enjeu primordial pour la planète. L'électrotechnicien est acteur, dans le cadre de son activité et de son expertise, de cet enjeu.
Transition numérique	Elle désigne le processus qui consiste pour une organisation, à intégrer pleinement les technologies numériques dans l'ensemble de ses activités.

## **ANNEXE II**

# **RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## **ANNEXE IIa**

# **UNITÉS CONSTITUTIVES DU DIPLÔME**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## Définition des unités d'enseignement général

**Unité U1**  
**CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION**

Le contenu de cette unité est défini par l'arrêté du 16 novembre 2006 fixant les objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel des capacités du domaine de la culture générale et expression pour le BTS.

**Unité U2**  
**LANGUE VIVANTE : ANGLAIS**

Le contenu de cette unité est défini par l'arrêté du 22 juillet 2008 modifié fixant le programme et la définition d'épreuve de langue vivante étrangère dans les brevets de technicien supérieur relevant du secteur industriel.

**Unité U3**  
**MATHÉMATIQUES**

Le contenu de cette unité est défini par l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour le brevet de technicien supérieur.

## Définition des unités professionnelles constitutives du diplôme

La définition des unités professionnelles constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quelles compétences sont concernées et dans quel contexte. Il s'agit à la fois :

- de permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre de la validation des acquis de l'expérience ;
- d'établir la liaison entre les unités, correspondant aux épreuves et le référentiel d'activités professionnelles, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

Les tableaux ci-après présentent ces relations. Seules, les compétences désignées explicitement dans le tableau sont évaluées.

### Unité U4 Conception - étude préliminaire

#### CONTENU

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

<b>C5</b> : interpréter un besoin client/utilisateur, un CCTP, un cahier des charges
<b>C6</b> : modéliser le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
<b>C8</b> : dimensionner les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
<b>C10</b> : proposer l'architecture d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Pour effectuer les activités et tâches demandées, d'autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donnent lieu à une évaluation.

#### NATURE DE L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Les activités et les tâches professionnelles associées, ci-dessous décrites, sont mises en œuvre dans un contexte professionnel authentique et contemporain.

Activité professionnelle	Tâches professionnelles associées
<b>Conception - étude préliminaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T 1.1</b> : analyser et/ou élaborer les documents relatifs aux besoins du client/utilisateur</li> <li>• <b>T 1.2</b> : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire)</li> <li>• <b>T 1.3</b> : dimensionner les constituants de l'installation</li> <li>• <b>T 1.4</b> : définir les coûts pour préparer une offre commerciale</li> <li>• <b>T 8.5</b> : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur</li> </ul>

### Unité U51 Analyse, diagnostic, maintenance

#### CONTENU

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

<b>C2</b> : extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches
<b>C13</b> : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
<b>C17</b> : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
<b>C18</b> : réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique

Pour effectuer les activités et tâches demandées, d'autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donnent lieu à une évaluation.

### NATURE DE L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Les activités et les tâches professionnelles associées, ci-dessous décrites, sont mises en œuvre dans un contexte professionnel authentique et contemporain.

Activité professionnelle	Tâches professionnelles associées
<b>Analyse, diagnostic, Maintenance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T 3.1</b> : proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation</li> <li>• <b>T 3.2</b> : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic</li> <li>• <b>T 3.3</b> : formuler des préconisations</li> <li>• <b>T 4.1</b> : organiser la maintenance</li> <li>• <b>T 4.2</b> : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle</li> <li>• <b>T 4.3</b> : réaliser la maintenance corrective</li> </ul>

### Unité U52 Conduite de projet/chantier

### CONTENU

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

<b>C1</b> : recenser et prendre en compte les normes, les réglementations applicables au projet/chantier
<b>C3</b> : gérer les risques et les aléas liés à la réalisation des tâches
<b>C12</b> : gérer et conduire (y compris avec les documents de : organisation, planification, suivi, pilotage, réception etc.) le projet/chantier

Pour effectuer les activités et tâches demandées, d'autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donnent lieu à une évaluation.

### NATURE DE L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Les activités et les tâches professionnelles associées, ci-dessous décrites, sont mises en œuvre dans un contexte professionnel authentique et contemporain.

Activité professionnelle	Tâches professionnelles associées
<b>Conduite de chantier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T 5.1</b> : s'approprier et vérifier les informations relatives au projet/chantier</li> <li>• <b>T 5.2</b> : planifier les étapes du projet/chantier</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T 5.3</b> : assurer le suivi de la réalisation du projet/chantier (coûts, délais, qualité)</li> <li>• <b>T 5.4</b> : faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement</li> <li>• <b>T 5.5</b> : gérer et animer l'équipe projet/chantier</li> <li>• <b>T 8.2</b> : échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier</li> </ul>
--	--

### Unité U61

#### Conception - étude détaillée du projet

#### CONTENU

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

<b>C7</b> : simuler le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
<b>C9</b> : choisir les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
<b>C11</b> : réaliser les documents techniques (plans, schémas, DOE, maquette virtuelle, etc.) du projet/chantier

Pour effectuer les activités et tâches demandées, d'autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donnent lieu à une évaluation.

#### NATURE DE L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Les activités et les tâches professionnelles associées, ci-dessous décrites, sont mises en œuvre dans un contexte professionnel authentique et contemporain.

Activité professionnelle	Tâches professionnelles associées
<b>Conception - étude détaillée du projet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T 2.1</b> : choisir les matériels</li> <li>• <b>T 2.2</b> : réaliser les documents techniques du projet/chantier</li> <li>• <b>T 8.1</b> : constituer et mettre à jour les dossiers du projet/chantier</li> </ul>

### Unité U62

#### Réalisation, mise en service d'un projet

#### CONTENU

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

<b>C4</b> : communiquer de manière adaptée à l'oral, à l'écrit, y compris en langue anglaise
<b>C14</b> : réaliser un ouvrage, une installation, un équipement électrique
<b>C15</b> : configurer et programmer les matériels dans le cadre du projet/chantier
<b>C16</b> : appliquer un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique

Pour effectuer les activités et tâches demandées, d'autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donnent lieu à une évaluation.

**NATURE DE L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE**

Les activités et les tâches professionnelles associées, ci-dessous décrites, sont mises en œuvre dans un contexte professionnel authentique et contemporain.

Activité professionnelle	Tâches professionnelles associées
<p style="text-align: center;"><b>Réalisation, Mise en service d'un projet</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T 6.1</b> : organiser l'espace de travail</li> <li>• <b>T 6.2</b> : implanter, poser, installer, câbler, raccorder les matériels électriques</li> <li>• <b>T 6.3</b> : programmer les applications métiers</li> <li>• <b>T 7.1</b> : réaliser les contrôles, les configurations, les essais fonctionnels</li> <li>• <b>T 7.2</b> : vérifier le fonctionnement de l'installation</li> <li>• <b>T 7.3</b> : réceptionner l'installation avec le client/utilisateur</li> <li>• <b>T 8.2</b> : échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier</li> <li>• <b>T 8.3</b> : expliquer, y compris en langue anglaise, le fonctionnement de l'installation et former le client/utilisateur à son utilisation</li> <li>• <b>T 8.4</b> : préparer et animer des réunions</li> <li>• <b>T 8.5</b> : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur</li> </ul>

## **ANNEXE IIb**

# **DISPENSES D'UNITÉS**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## **U1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION**

Les candidats à l'examen d'une spécialité de brevet de technicien supérieur, titulaires d'un brevet de technicien supérieur d'une autre spécialité, d'un diplôme universitaire de technologie ou d'un diplôme national de niveau 5 ou supérieur sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité de « Culture générale et expression ».

Les bénéficiaires de l'unité de « Français », « Expression française » ou de « Culture générale et expression » au titre d'une autre spécialité de BTS sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés des épreuves correspondant à l'unité U1 « Culture générale et expression ».

## **U2. LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE : ANGLAIS**

L'unité U2 « Langue vivante étrangère 1 » du brevet de technicien supérieur « Électrotechnique » et l'unité de « Langue vivante étrangère 1 » des brevets de technicien supérieur relevant de l'arrêté du 22 juillet 2008 (BOESR n° 32 du 28 août 2008) sont communes.

Les bénéficiaires de l'unité « Langue vivante étrangère 1 » au titre de l'une des spécialités susmentionnées sont, à leur demande, dispensés de l'unité U2 « Langue vivante étrangère 1 ».

Les titulaires de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent faire acte de candidature à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 : « Langue vivante étrangère 1 ».

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau 5 ou supérieur, ayant été évalués en langue vivante pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 : « Langue vivante étrangère 1 » du brevet de technicien supérieur « Électrotechnique ».

## **U 3. MATHÉMATIQUES**

L'unité U3 « Mathématiques » du brevet de technicien supérieur « Électrotechnique » peut être commune à l'unité de Mathématiques d'autres spécialités du brevet de technicien supérieur.

Les bénéficiaires de l'unité de Mathématiques au titre de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent faire acte de candidature à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés de subir l'unité de Mathématiques.

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national scientifique ou technologique de niveau 5 ou supérieur, ayant été évalués en Mathématiques pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U3 « Mathématiques » du brevet de technicien supérieur « Électrotechnique ».

## **ANNEXE IIc**

# **RÈGLEMENT D'EXAMEN**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

BTS Électrotechnique ÉPREUVES			Candidats					
			Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage, habilités) Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités		Formation professionnelle continue (établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS)		Scolaires (Établissements privés hors contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage, non habilités) Formation professionnelle continue (établissement privé) Au titre de leur expérience professionnelle Enseignement à distance	
Nature des épreuves	Unités	Coef.	Forme	Durée	Forme	Durée	Forme	Durée
E1 - Culture générale et expression	U1	2	Ponctuelle écrite	4 h	CCF		Ponctuelle écrite	4 h
E2 - Langue vivante étrangère 1 : Anglais (1)	U2	3	CCF 2 situations d'évaluation		CCF 2 situations d'évaluation		Ponctuelle orale	Compréhension : 30 min sans préparation ; Expression : 15 min + 30 min de préparation
E3 - Mathématiques	U3	2	CCF 2 situations d'évaluation		CCF 2 situations d'évaluation		Ponctuelle écrite	2 h
E4 - Conception - étude préliminaire	U4	5	Ponctuelle écrite	4 h	Ponctuelle écrite	4h	Ponctuelle écrite	4 h
E5 - Analyse, diagnostic, maintenance, conduite de projet								
Sous-épreuve : Analyse, diagnostic, maintenance	U51	3	CCF		CCF		Ponctuelle pratique	4 h
Sous-épreuve : Conduite de projet/chantier	U52	3	CCF		CCF		Ponctuelle orale	40 min
E6 – Conception – étude détaillée, réalisation, mise en service d'un projet								
Sous-épreuve : Conception - étude détaillée du projet	U61	3	Ponctuelle pratique	Projet : 60 heures + oral : 40 min	CCF		Ponctuelle Orale	40 min
Sous-épreuve : Réalisation, mise en service d'un projet	U62	3	Ponctuelle pratique	Projet : 60 heures + oral : 40 min	CCF		Ponctuelle Orale	40 min
EF1 – Langue vivante facultative (2) (3)	UF1		Ponctuelle orale	20 min de préparation + 20 min	Ponctuelle orale	20 min de préparation + 20 min	Ponctuelle orale	20 min de préparation + 20 min

(1) : La deuxième situation de CCF d'expression et d'interaction orale en anglais est associée au contenu du stage.

(2) : La langue vivante choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de l'anglais.

(3) : Seuls, les points au-dessus de la moyenne, sont pris en compte.

## **ANNEXE IId**

# **DÉFINITION DES ÉPREUVES**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

**Épreuve E1 (Unité U1) – Culture générale et expression  
(Coefficient 2)**

### 1. Objectif de l'épreuve

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante et la vie professionnelle.

L'évaluation a donc pour but de vérifier les capacités du candidat à :

- tirer parti des documents lus dans l'année et de la réflexion menée en cours ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- apprécier un message ou une situation ;
- communiquer par écrit ou oralement ;
- appréhender un message ;
- réaliser un message.

*(Cf. annexe III de l'arrêté du 16 novembre 2006)*

### 2. Formes de l'évaluation

#### 2.1 - Forme ponctuelle

*Épreuve écrite, durée 4 h*

On propose trois à quatre documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence à l'un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte.

Première partie : synthèse (notée sur 40)

Le candidat rédige une synthèse objective en confrontant les documents fournis.

Deuxième partie : écriture personnelle (notée sur 20)

Le candidat répond de façon argumentée à une question relative aux documents proposés. La question posée invite à confronter les documents proposés en synthèse et les études de documents menées dans l'année en cours de "Culture générale et expression".

La note globale est ramenée à une note sur 20 points.

*(Cf. annexe III de l'arrêté du 16 novembre 2006)*

#### 2.2 - Contrôle en cours de formation

L'unité de "Culture générale et expression" est constituée de trois situations d'évaluation. Les deux premières, de poids identiques, sont relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et à réaliser un message écrit.

**Première situation d'évaluation** (durée indicative : 2 heures) :

- a) Objectif général : Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.
- b) Compétences à évaluer :
  - respecter les contraintes de la langue écrite ;
  - synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique, cohérence de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message).
- c) Exemple de situation :

Réalisation d'une synthèse de documents à partir de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) dont

chacun est daté et situé dans son contexte. Ces documents font référence au deuxième thème du programme de la deuxième année de STS.

**Deuxième situation d'évaluation** (durée indicative : 2 heures) :

- a) Objectif général : évaluation de la capacité du candidat à appréhender et à réaliser un message écrit.
- b) Compétences à évaluer :
  - respecter les contraintes de la langue écrite ;
  - répondre de façon argumentée à une question posée en relation avec les documents proposés en lecture.
- c) Exemple de situation :

À partir d'un dossier donné à lire dans les jours qui précèdent la situation d'évaluation et composé de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, , etc.), reliés par une problématique explicite en référence à un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS et dont chaque document est daté et situé dans son contexte, rédaction d'une réponse argumentée à une question portant sur la problématique du dossier.

**Troisième situation d'évaluation** :

- a) Objectif général : évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.
- b) Compétences à évaluer :
  - s'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectifs et d'adaptation au destinataire, choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs) ;
  - organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...).
- c) Exemple de situation :

la capacité du candidat à communiquer oralement est évaluée au moment de la revue de projet finale de U61 ou U62.

*Chaque situation est notée sur 20 points. La note globale est ramenée à une note sur 20.*

**Épreuve E2 (Unité U2) – Langue vivante étrangère : anglais  
(Coefficient 3)**

## 1. Finalités et objectifs

L'épreuve a pour but d'évaluer **au niveau B2** les activités langagières suivantes :

- compréhension de l'oral ;
- expression orale en continue et en interaction.

## 2. Formes de l'évaluation

### 2.1. Contrôle en cours de formation, deux situations d'évaluation

**Première situation d'évaluation** : évaluation de la compréhension de l'oral, durée 30 minutes maximum sans préparation, au cours du deuxième ou du troisième trimestre de la deuxième année.

- **Organisation de l'épreuve**

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation au moment où ils jugent que les étudiants sont prêts et sur des supports qu'ils sélectionnent. Cette situation d'évaluation est organisée formellement pour chaque étudiant ou pour un groupe d'étudiants selon le rythme d'acquisition, en tout état de cause avant la fin du troisième trimestre. Les notes obtenues ne sont pas communiquées aux étudiants et aucun rattrapage n'est prévu.

- **Passation de l'épreuve**

Le titre de l'enregistrement est communiqué au candidat. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit ou oralement **en français**.

- **Longueur des enregistrements**

La durée de l'enregistrement n'excédera pas trois minutes. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu plus longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent.

- **Nature des supports**

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un étudiant en STS sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche et recrutement), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise, à la diversité et à la mixité dans le monde professionnel, à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'industrie des questions relatives à l'environnement, au développement durable, etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés.

**Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels.** On évitera les articles de presse ou tout autre document conçu pour être lu.

**Deuxième situation d'évaluation** : évaluation de l'expression orale en continu et de l'interaction en anglais pouvant être associée au contenu du stage (durée indicative 5 + 10 minutes).

- **Expression orale en continu (durée indicative 5 minutes)**

Cette épreuve prend appui sur trois documents en langue anglaise, d'une page chacun, qui illustrent le thème du stage ou de l'activité professionnelle et annexés au rapport : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste. Le premier est

en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers de la page.

Le candidat fera une présentation structurée des trois documents ; il mettra en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

- **Expression orale en interaction (10 minutes minimum)**

Pendant l'entretien, l'examineur prendra appui sur le dossier documentaire présenté par le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Il pourra lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laissera au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour l'interaction orale).

## **2.2. Forme ponctuelle.**

Les modalités de passation de l'épreuve, la définition de la longueur des enregistrements et de la nature des supports pour la compréhension de l'oral et l'expression orale en continue et en interaction ainsi que le coefficient sont identiques à ceux du contrôle en cours de formation.

1. **Compréhension de l'oral** : 30 minutes sans préparation  
Modalités : Cf. première situation d'évaluation du CCF ci-dessus.
2. **Expression orale en continu et en interaction** : 15 minutes.  
Modalités : Cf. deuxième situation d'évaluation du CCF ci-dessus.

<b>Épreuve E3 – Mathématiques</b> <b>(Coefficient 2)</b>
---

### 1. Finalités et objectifs

L'épreuve de mathématiques a pour objectifs d'évaluer :

- la solidité des connaissances et des compétences des candidats et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- leurs capacités d'investigation ou de prise d'initiative, s'appuyant notamment sur l'utilisation de la calculatrice ou de logiciels ;
- leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- leurs qualités d'expression écrite et/ou orale.

### 2. Contenu de l'évaluation

L'évaluation est conçue comme un sondage probant sur des contenus et des capacités du programme de mathématiques.

Les sujets portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en liaison avec les disciplines technologiques ou la physique-chimie. Lorsque la situation s'appuie sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies.

### 3. Formes de l'évaluation

#### 3.1 - Contrôle en cours de formation (C.C.F.)

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation. Chaque situation d'évaluation, d'une durée de cinquante-cinq minutes, fait l'objet d'une note sur 10 points coefficient 1.

Elle se déroule lorsque le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme.

Toutefois, la première situation doit être organisée avant la fin de la première année et la seconde avant la fin de la deuxième année.

Chaque situation d'évaluation comporte un ou deux exercices avec des questions de difficulté progressive. Il s'agit d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- s'informer ;
- chercher ;
- modéliser ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
- communiquer.

L'un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l'examinateur. Ce type de question permet d'évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

À l'issue de chaque situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- la situation d'évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- la grille d'évaluation de la situation, dont le modèle est national, avec une proposition de note sur 10 points.

### **Première situation d'évaluation**

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- calcul et numération ;
- nombres complexes ;
- calcul vectoriel, à l'exception des paragraphes « barycentre » et « produit vectoriel » ;
- fonctions d'une variable réelle, à l'exception de l'étude locale et de l'étude des arcs paramétrés ;
- fonctions d'une variable réelle et modélisation, à l'exception de l'approximation globale.

### **Deuxième situation d'évaluation**

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associées aux modules du programme de mathématiques suivants :

- séries de Fourier, à l'exception de toute étude théorique de convergence ;
- calcul intégral ;
- équations différentielles ;
- probabilités 1, à l'exception du paragraphe sur l'approximation ;
- éléments d'algorithmique et de programmation.

À l'issue de la seconde situation d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la proposition de note sur 20 points, accompagnée des deux grilles d'évaluation. Les dossiers décrits ci-dessus, relatifs aux situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et des autorités académiques jusqu'à la session suivante. Le jury peut en exiger la communication et, à la suite d'un examen approfondi, peut formuler toutes remarques et observations qu'il juge utile pour arrêter la note.

## **3.2 - Forme ponctuelle**

Epreuve écrite d'une durée de deux heures.

Les sujets comportent deux exercices de mathématiques. Ces exercices portent sur des parties différentes du programme et doivent rester proches de la réalité professionnelle.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est autorisée.

## Épreuve E4 – Conception - étude préliminaire

### Unité U4 - Conception - étude préliminaire (Coefficient 5)

#### 1. Objectif de l'épreuve

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences en relation avec le pôle d'activité « Conception - étude préliminaire » :

- **C5** : interpréter un besoin client/utilisateur, un CCTP, un cahier des charges ;
- **C6** : modéliser le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- **C8** : dimensionner les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- **C10** : proposer l'architecture d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique.

Ces compétences professionnelles mobilisent également des connaissances, capacités et compétences de la démarche scientifique développées en physique –chimie qui sont évaluées lors de cette épreuve.

Les indicateurs d'évaluation sont sélectionnés parmi les "critères d'observation de la compétence" des tableaux décrivant les compétences.

L'évaluation de cette unité est assurée par les enseignants des disciplines physique-chimie et sciences et techniques industrielles.

#### 2. Contenu de l'épreuve

Le support de cette étude de conception étude préliminaire, issu du monde professionnel, est présenté au travers d'un extrait de CCTP ou de cahier des charges. Il provient d'un ou plusieurs secteurs professionnels<sup>3</sup> et met en œuvre systématiquement une chaîne de puissance et une chaîne d'information.

La présentation générale fait apparaître les enjeux et les objectifs de l'étude de conception préliminaire. Le questionnement permet de résoudre une problématique professionnelle.

Le sujet a pour objectif de conduire l'étude de conception préliminaire afin d'aboutir à l'avant-projet ; ce n'est pas une conception détaillée.

Pour cette épreuve, les candidats sont placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **T 1.1** : analyser et/ou élaborer les documents relatifs aux besoins du client/utilisateur
- **T 1.2** : élaborer un avant-projet/chantier (ou avant-projet sommaire)
- **T 1.3** : dimensionner les constituants de l'installation
- **T 1.4** : définir les coûts pour préparer une offre commerciale
- **T 8.5** : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur

#### 3. Formes de l'évaluation

---

<sup>3</sup> Voir RAP

### **3.1 Forme ponctuelle écrite**

L'épreuve écrite, d'une durée de 4 heures, se déroule selon les modalités définies par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

La correction des copies est assurée par des enseignants et formateurs de physique-chimie et de sciences et techniques industrielles, intervenants en STS Électrotechnique, à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours.

**E5 : analyse, diagnostic, maintenance, conduite de projet/chantier**

**Unité U51 : analyse, diagnostic, maintenance**

**Unité U52 : conduite de projet/chantier**

**(Coefficient 3+3)**

**Unité U51 : analyse, diagnostic, maintenance**

**(Coefficient 3)**

## 1. Objectif de l'épreuve

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences en relation avec le pôle d'activité « analyse, diagnostic, maintenance » :

- **C2** : extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches ;
- **C13** : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- **C17** : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- **C18** : réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique.

Ces compétences professionnelles mobilisent également des connaissances, capacités et compétences de la démarche scientifique développées en physique –chimie qui sont évaluées lors de cette épreuve.

Les indicateurs d'évaluation sont sélectionnés parmi les "critères d'observation de la compétence" des tableaux décrivant les compétences.

L'évaluation de cette unité est assurée par les enseignants des disciplines physique-chimie et sciences et techniques industrielles.

## 2. Contenu de l'épreuve

Le candidat réalise au moins une activité d'analyse-diagnostic ou de maintenance sur un support authentique qui utilise des technologies actuelles appartenant à un ou plusieurs des six secteurs professionnels<sup>4</sup>.

Les activités peuvent être conduites par un groupe de candidats, mais l'évaluation doit porter sur la maîtrise individuelle des compétences.

Pour cette épreuve, les candidats sont placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **T 3.1** : proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation

---

<sup>4</sup> Voir RAP

- **T 3.2** : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic
- **T 3.3** : formuler des préconisations
- **T 4.1** : organiser la maintenance
- **T 4.2** : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle
- **T 4.3** : réaliser la maintenance corrective

### **3. Formes de l'évaluation**

#### **3.1 Contrôle en cours de formation**

L'évaluation de cette épreuve s'appuie sur au moins une activité d'analyse-diagnostic ou une de maintenance conduite en centre de formation ou en entreprise.

La commission d'évaluation observe le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours, pour faire une proposition de note au jury de délibération finale. La grille d'évaluation complétée sera systématiquement transmise au jury.

L'évaluation et l'échange avec le candidat permettent de mettre en évidence les compétences mobilisées.

La commission d'évaluation est composée de deux professeurs (ou formateurs), un de physique-chimie et un de sciences et techniques industrielles, membres de l'équipe pédagogique chargée des enseignements professionnels du candidat.

Si le travail observé est réalisé en entreprise, la commission d'évaluation s'entretient avec le candidat qui présente son activité en présence du tuteur (ou maître d'apprentissage). Ce dernier participe à l'évaluation.

La présentation du candidat, de 20 minutes maximum, lui permet d'exposer l'ensemble de l'activité. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'évaluation.

Lorsque le stage participe à l'évaluation de cette unité, l'évaluation des compétences mobilisées durant le stage compte pour 1/3 de la proposition de note émise par la commission d'évaluation. La commission arrête donc la proposition de note de l'unité à partir de 2 activités (celle réalisée lors du stage et celle réalisée en établissement de formation).

Pour chaque candidat, la commission d'évaluation constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

#### **3.2 Forme ponctuelle pratique**

L'épreuve pratique, d'une durée de 4 heures, se déroule dans le centre d'examen (établissement dispensant la formation STS Électrotechnique) défini par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

Un dossier technique et la problématique à résoudre sont remis au candidat en début d'épreuve.

La commission d'examen évalue le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours.

La commission d'examen est composée de deux professeurs (ou formateurs), un de physique-chimie et un de sciences et techniques industrielles.

Le centre d'examen met à disposition du candidat un support issu d'un ou plusieurs des six secteurs professionnels<sup>5</sup>, la documentation technique associée et la problématique professionnelle à résoudre.

L'épreuve se passe en deux temps :

1<sup>ère</sup> partie (temps recommandé : 1h30) : le candidat prend connaissance du support, de la problématique technique à résoudre, de tous les moyens à sa disposition (fourni par le centre d'examen) et prépare puis expose durant 15 minutes maximum, les solutions qu'il a retenues pour résoudre cette problématique.

2<sup>ème</sup> partie (temps recommandé : 2h30) : après validation par les membres de la commission d'examen, le candidat effectue tous les mesurages, interventions et essais qu'il a prévus sur le support à sa disposition.

Le candidat rédige un rapport qui précise les protocoles mis en place, le bilan de son action et propose des améliorations.

Les membres de la commission d'examen peuvent aider le candidat dans la prise en main des moyens spécifiques.

Durant l'épreuve, les membres de la commission d'examen observent et questionnent le candidat et veillent à la sécurité des personnes et des biens.

Pour chaque candidat, la commission d'examen constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

---

<sup>5</sup> Voir RAP

**Unité U52 : Conduite de projet/chantier  
(Coefficient 3)**

## 1. Objectif de l'épreuve

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences en relation avec le pôle d'activité « conduite de projet/chantier » :

- **C1** : recenser et prendre en compte les normes, les réglementations applicables au projet/chantier ;
- **C3** : gérer les risques et les aléas liés à la réalisation des tâches ;
- **C12** : gérer et conduire (y compris avec les documents de : organisation, planification, suivi, pilotage, réception etc.) le projet/chantier.

Les indicateurs d'évaluation sont sélectionnés parmi les "critères d'observation de la compétence" des tableaux décrivant les compétences.

L'évaluation de cette unité est assurée par les enseignants de la discipline sciences et techniques industrielles.

## 2. Contenu de l'épreuve

Le candidat réalise au moins une activité de conduite (organisation, planification, pilotage, suivi, réception) d'un projet/chantier de réalisation d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique appartenant à un ou plusieurs des six secteurs professionnels<sup>6</sup>.

Cette réalisation s'appuie sur un support authentique qui utilise des technologies actuelles. Cette réalisation est assurée par d'autres étudiants, apprentis, élèves ou personnels en centre de formation ou en entreprise.

L'activité de conduite d'un projet/chantier est découpée en trois phases :

- organisation et planification du projet/chantier, préparation de la phase de pilotage et de suivi de réalisation et préparation de la phase de contrôle et de réception ;
- pilotage du projet/chantier, suivi de réalisation, gestion des risques et des aléas ;
- contrôle de la qualité et de la conformité du projet/chantier.

Ces trois phases sont observées lors de cette épreuve.

Pour cette épreuve, les candidats sont placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **T 5.1** : s'approprier et vérifier les informations relatives au projet/chantier
- **T 5.2** : planifier les étapes du projet/chantier
- **T 5.3** : assurer le suivi de la réalisation du projet/chantier (coûts, délais, qualité)
- **T 5.4** : faire appliquer les règles liées à la santé, la sécurité et l'environnement
- **T 5.5** : gérer et animer l'équipe projet/chantier
- **T 8.2** : échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier

---

<sup>6</sup> Voir RAP

### 3. Formes de l'évaluation

#### 3.1 Contrôle en cours de formation

L'évaluation de cette épreuve s'appuie sur au moins une activité de conduite de projet/chantier réalisée en centre de formation ou en entreprise.

La commission d'évaluation observe le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours, pour faire une proposition de note au jury de délibération finale. La grille d'évaluation complétée sera systématiquement transmise au jury.

L'évaluation et l'échange avec le candidat permettent de mettre en évidence les compétences mobilisées.

La commission d'évaluation est composée deux professeurs (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles, membres de l'équipe pédagogique chargée des enseignements professionnels du candidat.

Si le travail observé est réalisé en entreprise, la commission d'évaluation s'entretient avec le candidat qui présente son activité en présence du tuteur (ou maître d'apprentissage). Ce dernier participe à l'évaluation.

La présentation du candidat, de 20 minutes maximum, lui permet d'exposer l'ensemble de l'activité. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'évaluation.

Lorsque le stage participe à l'évaluation de cette unité, l'évaluation des compétences mobilisées durant le stage compte pour 1/3 de la proposition de note émise par la commission d'évaluation. La commission arrête donc la proposition de note de l'unité à partir de 2 activités (celle réalisée lors du stage et celle réalisée en établissement de formation).

Pour chaque candidat, la commission d'évaluation constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

#### 3.2 Forme ponctuelle orale

L'épreuve orale, d'une durée de 40 minutes, se déroule dans le centre d'examen (établissement dispensant la formation STS Électrotechnique) défini par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

Le candidat présente une activité de conduite (organisation, planification, pilotage, suivi, réception) d'un projet/chantier de réalisation d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique appartenant à un ou plusieurs des six secteurs professionnels<sup>7</sup>.

Cette présentation s'appuie sur un dossier élaboré par le candidat et transmis au centre d'examen huit jours avant la date de l'épreuve selon les modalités définies par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

Cette activité de conduite a été réalisée par le candidat.

Le dossier fait apparaître :

---

<sup>7</sup> Voir RAP

- le cahier des charges et le contexte du projet/chantier ;
- l'organisation et la planification du projet/chantier, la préparation de la phase de pilotage et de suivi de réalisation et la préparation de la phase de contrôle et de réception ;
- les éléments permettant d'apprécier de quelle façon s'est opéré le pilotage du projet/chantier, le suivi de réalisation, la gestion des risques et des aléas ;
- les éléments permettant d'apprécier de quelle façon s'est opéré le contrôle de la qualité et de la conformité du projet/chantier.

Le dossier est transmis sous format numérique.

La commission d'examen évalue le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours.

La commission d'examen est composée de deux professeurs (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles.

Pour chaque candidat, la commission d'examen constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

L'évaluation se déroule lors d'une soutenance face à la commission d'examen. Le candidat présente et argumente les solutions qu'il a retenues lors de la conduite de projet/chantier.

L'évaluation comporte un exposé de 20 minutes maximum qui prend appui sur un support numérique, suivi d'un entretien de 20 minutes permettant au candidat de répondre aux questions de la commission d'examen.

**E6 : Conception - étude détaillée du projet, réalisation - mise en service d'un projet**

**Unité U61 : conception - étude détaillée du projet**

**Unité U62 : Réalisation, mise en service d'un projet**

**(Coefficient 3+3)**

**Unité U61 : conception - étude détaillée du projet**

**(Coefficient 3)**

## 1. Objectif de l'épreuve

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences en relation avec le pôle d'activité « conception- étude détaillée du projet » :

- **C7** : simuler le comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- **C9** : choisir les constituants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- **C11** : réaliser les documents techniques (plans, schémas, DOE, maquette virtuelle, etc.) du projet/chantier.

Les indicateurs d'évaluation sont sélectionnés parmi les "critères d'observation de la compétence " des tableaux décrivant les compétences.

L'évaluation de cette unité est assurée par deux enseignants de sciences et techniques industrielles et un professionnel.

## 2. Contenu de l'épreuve

Le candidat réalise une conception - étude détaillée du projet sur un support authentique qui utilise des technologies actuelles et qui appartient à un ou plusieurs des six secteurs professionnels<sup>8</sup>.

Cette épreuve met impérativement en œuvre des applications numériques métiers permettant la simulation de comportements, le choix des constituants et la réalisation des documents.

Les activités peuvent être conduites par un groupe de candidats, mais l'évaluation doit porter sur la maîtrise individuelle des compétences.

Pour cette épreuve, les candidats sont placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **T 2.1** : choisir les matériels
- **T 2.2** : réaliser les documents techniques du projet/chantier
- **T 8.1** : constituer et mettre à jour les dossiers du projet/chantier

---

<sup>8</sup> Voir RAP

Le support technique et la problématique professionnelle proposés sont validés lors d'une commission annuelle académique qui se tient, sous la responsabilité de l'inspecteur en charge du diplôme, lors du premier trimestre de l'année scolaire de l'examen.

### 3. Formes de l'évaluation

#### 3.1 Contrôle en cours de formation

L'évaluation de cette épreuve s'appuie sur une activité de conception - étude détaillée du projet menée en centre de formation ou en entreprise. Chaque candidat devra consacrer 60 heures à cette activité.

La commission d'évaluation observe le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours, pour faire une proposition de note au jury de délibération finale. La grille d'évaluation complétée sera systématiquement transmise au jury.

L'évaluation et l'échange avec le candidat permettent de mettre en évidence les compétences mobilisées.

La commission d'évaluation est composée de deux enseignants (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles, membres de l'équipe pédagogique chargée des enseignements professionnels du candidat et d'un professionnel. La commission peut statuer en l'absence du professionnel.

Si le travail observé est réalisé en entreprise, la commission d'évaluation s'entretient avec le candidat qui présente son activité en présence du tuteur (ou maître d'apprentissage). Ce dernier participe à l'évaluation.

La présentation du candidat, de 20 minutes maximum, lui permet d'exposer l'ensemble de l'activité. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'évaluation.

Lorsque le stage participe à l'évaluation de cette unité, l'évaluation des compétences mobilisées durant le stage compte pour 1/3 de la proposition de note émise par la commission d'évaluation. La commission arrête donc la proposition de note de l'unité à partir de 2 activités (celle réalisée lors du stage et celle réalisée en établissement de formation (étude détaillée et revue de projet finale)).

L'évaluation se déroule en deux temps et vérifie l'aptitude du candidat à développer les principales phases de la conception - étude détaillée du projet.

Premier temps : durant le projet, l'équipe enseignante chargée des enseignements professionnels observe le candidat durant les étapes de :

- simulation du comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- choix des constituants.

L'équipe enseignante propose à la commission d'évaluation une évaluation sur la simulation du comportement et le choix des constituants qui compte pour 2/3 (1/3 si le stage est évalué pour cette unité) de la proposition de note finale de l'unité U61.

Deuxième temps : lors d'une revue de projet finale devant la commission d'évaluation, le candidat expose l'ensemble du dossier de conception étude détaillée qu'il a produit. L'évaluation de cette revue de projet finale compte pour 1/3 de la proposition de note finale de U61.

Pour cette revue finale, la commission d'évaluation dispose, huit jours avant l'épreuve, des documents remis au candidat pour mener le travail demandé, de la fiche contenant l'ensemble des moyens mis à sa disposition et de l'ensemble des documents (techniques) produits par le candidat.

L'exposé (présentation de l'ensemble du dossier de conception étude détaillée) de 20 minutes maximum, prend appui sur un support numérique. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'évaluation.

A partir de ces évaluations, la commission d'évaluation propose la note finale de l'unité U61 au jury de délibération finale.

Pour chaque candidat, la commission d'évaluation constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

### 3.2 Forme ponctuelle pratique

L'épreuve pratique se déroule dans le centre d'examen (établissement dispensant la formation STS Électrotechnique) défini par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

L'évaluation de cette épreuve s'appuie sur une activité de conception - étude détaillée du projet menée en centre de formation ou en entreprise. Chaque candidat devra consacrer 60 heures à cette activité.

La commission d'examen est composée de deux enseignants (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles et d'un professionnel. La commission peut statuer en l'absence du professionnel.

Si le travail observé est réalisé en entreprise, la commission d'examen s'entretient avec le candidat qui présente son activité en présence du tuteur (ou maître d'apprentissage). Ce dernier participe à l'évaluation.

La présentation du candidat, de 20 minutes maximum, lui permet d'exposer l'ensemble de l'activité. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'examen.

Lorsque le stage participe à l'évaluation de cette unité, l'évaluation des compétences mobilisées durant le stage compte pour 1/3 de la proposition de note émise par la commission d'examen. La commission arrête donc la proposition de note de l'unité à partir de 2 activités (celle réalisée lors du stage et celle réalisée en établissement de formation (étude détaillée et soutenance finale)).

L'évaluation se déroule en deux temps et vérifie l'aptitude du candidat à développer les principales phases de la conception - étude détaillée du projet.

Premier temps : durant le projet, l'équipe enseignante chargée des enseignements professionnels observe le candidat durant les étapes de :

- simulation du comportement de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- choix des constituants.

L'équipe enseignante propose à la commission d'examen une évaluation sur la simulation du comportement et le choix des constituants qui compte pour 2/3 (1/3 si le stage est évalué pour cette unité) de la proposition de note finale de l'unité U61.

Deuxième temps : lors de la soutenance finale devant la commission d'examen, le candidat expose l'ensemble du dossier de conception étude détaillée qu'il a produit. L'évaluation de cette soutenance finale compte pour 1/3 de la proposition de note finale de U61.

Pour cette soutenance, la commission d'examen dispose, huit jours avant l'épreuve, des documents remis au candidat pour mener le travail demandé, de la fiche contenant l'ensemble des moyens mis à sa disposition et de l'ensemble des documents produits par le candidat.

L'exposé (présentation de l'ensemble du dossier de conception étude détaillée) de 20 minutes maximum, prend appui sur un support numérique. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'évaluation.

A partir de ces évaluations, la commission d'examen propose la note finale de l'unité 61 au jury de délibération finale.

Pour chaque candidat, la commission d'examen constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

### **3.3 : forme ponctuelle orale**

L'épreuve pratique se déroule dans le centre d'examen (établissement dispensant la formation STS Électrotechnique) défini par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

La commission d'examen est composée de deux enseignants (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles et d'un professionnel. La commission peut statuer en l'absence du professionnel.

Le candidat présente une étude de conception détaillée grâce à un dossier qu'il transmet, au centre d'examen, huit jours avant la date de l'épreuve selon les modalités définies par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

Cette activité de conception étude détaillée, d'une durée d'environ 60 heures, a été réalisée par le candidat.

L'épreuve sera pour ces candidats une soutenance face à une commission d'examen. L'exposé, de 20 minutes maximum, à partir d'un support numérique, permet au candidat de présenter l'ensemble de l'activité, puis lors d'un entretien de 20 minutes le candidat répond aux questions de la commission d'examen.

Le dossier numérique est constitué :

- du cahier des charges ;
- des résultats de la « conception – étude détaillée » qui fait nécessairement apparaître :
  - la simulation du comportement de tout ou partie de l'ouvrage, de l'installation, de l'équipement électrique ;
  - le choix des constituants ;
  - la réalisation des documents techniques.

Les fichiers de la « conception – étude détaillée » sont au format des applications métiers utilisées par le candidat.

**Unité U62 : Réalisation, mise en service d'un projet  
(Coefficient 3)**

## 1. Objectif de l'épreuve

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences en relation avec le pôle d'activité « réalisation, mise en service d'un projet » :

- **C4** : communiquer de manière adaptée à l'oral, à l'écrit, y compris en langue anglaise ;
- **C14** : réaliser un ouvrage, une installation, un équipement électrique ;
- **C15** : configurer et programmer les matériels dans le cadre du projet/chantier ;
- **C16** : appliquer un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique.

Les indicateurs d'évaluation sont sélectionnés parmi les "critères d'observation de la compétence" des tableaux décrivant les compétences.

L'évaluation de cette unité est assurée par les enseignants de sciences et techniques industrielles et un professionnel.

## 2. Contenu de l'épreuve

Le candidat réalise et met en service tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique sur un support authentique qui utilise des technologies actuelles appartenant à un ou plusieurs des six secteurs professionnels<sup>9</sup>.

Les activités peuvent être conduites par un groupe de candidats, mais l'évaluation doit porter sur la maîtrise individuelle des compétences.

Pour cette épreuve, les candidats sont placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **T 6.1** : organiser l'espace de travail
- **T 6.2** : implanter, poser, installer, câbler, raccorder les matériels électriques
- **T 6.3** : programmer les applications métiers
- **T 7.1** : réaliser les contrôles, les configurations, les essais fonctionnels
- **T 7.2** : vérifier le fonctionnement de l'installation
- **T 7.3** : réceptionner l'installation avec le client/utilisateur
- **T 8.2** : échanger, y compris en langue anglaise, avec les parties prenantes du projet/chantier
- **T 8.3** : expliquer, y compris en langue anglaise, le fonctionnement de l'installation et former le client/utilisateur à son utilisation
- **T 8.4** : préparer et animer des réunions
- **T 8.5** : présenter et argumenter, y compris en langue anglaise, une offre à un client/utilisateur

Le support technique et la problématique professionnelle proposés sont validés lors d'une commission annuelle académique qui se tiendra, sous la responsabilité de l'inspecteur en charge du diplôme, lors du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année scolaire de l'examen.

---

<sup>9</sup> Voir RAP

### 3. Formes de l'évaluation

#### 3.1 Contrôle en cours de formation

L'évaluation de cette épreuve s'appuie sur une activité de « réalisation, mise en service d'un projet » menée en centre de formation ou en entreprise. Chaque candidat devra consacrer 60 heures à cette activité.

La commission d'évaluation observe le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours, pour faire une proposition de note au jury de délibération finale. La grille d'évaluation complétée sera systématiquement transmise au jury.

L'évaluation et l'échange avec le candidat permettent de mettre en évidence les compétences mobilisées.

La commission d'évaluation est composée de deux enseignants (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles, membres de l'équipe pédagogique chargée des enseignements professionnels du candidat et d'un professionnel. La commission peut statuer en l'absence du professionnel.

Si le travail observé est réalisé en entreprise, la commission d'évaluation s'entretient avec le candidat qui présente son activité en présence du tuteur (ou maître d'apprentissage). Ce dernier participe à l'évaluation.

La présentation du candidat, de 20 minutes maximum, lui permet d'exposer l'ensemble de l'activité. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'évaluation.

Lorsque le stage participe à l'évaluation de cette unité, l'évaluation des compétences mobilisées durant le stage compte pour 1/3 de la proposition de note émise par la commission d'évaluation. La commission arrête donc la proposition de note de l'unité à partir de 2 activités (celle réalisée lors du stage et celle réalisée en établissement de formation (travail réalisé et revue de projet finale)).

L'évaluation se déroule en deux temps et vérifie l'aptitude du candidat à développer les principales phases de réalisation, mise en service d'un projet.

Premier temps : durant le projet, l'équipe enseignante chargée des enseignements professionnels observe le candidat durant les étapes de :

- réalisation de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- configuration et de programmation des matériels ;
- application d'un protocole pour mettre en service l'ouvrage, l'installation, l'équipement électrique ;
- animation de réunions de suivi de la réalisation et de la mise en service.

L'équipe enseignante propose à la commission d'évaluation une évaluation sur la réalisation, la configuration, la programmation, la mise en service et l'animation de réunion qui compte pour 2/3 (1/3 si le stage est évalué pour cette unité) de la proposition de note finale de l'unité U62.

Deuxième temps : lors d'une revue de projet finale devant la commission d'évaluation, le candidat procède à la réception client (validation de la conformité du projet par rapport au cahier des charges, explication du fonctionnement et de l'utilisation de l'installation).

Le candidat dispose de 20 minutes maximum pour procéder à la réception client du projet selon les modalités adaptées. La commission d'évaluation dispose ensuite de 20 minutes pour interroger le candidat.

L'évaluation de cette revue de projet finale compte pour 1/3 de la proposition de note finale de U62.

Pour cette revue de projet finale, la commission d'examen dispose, huit jours avant l'épreuve, des documents remis au candidat pour mener le travail demandé et la fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat.

A partir de ces évaluations, la commission d'évaluation propose la note finale de l'unité U62 au jury de délibération finale.

Pour chaque candidat, la commission d'évaluation constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

### **3.2 Forme ponctuelle pratique**

L'épreuve pratique se déroule dans le centre d'examen (établissement dispensant la formation STS Électrotechnique) défini par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

L'évaluation de cette épreuve s'appuie sur une activité de « réalisation, mise en service d'un projet » menée en centre de formation ou en entreprise. Chaque candidat devra consacrer 60 heures à cette activité.

La commission d'examen observe le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours, pour faire une proposition de note au jury de délibération finale. La grille d'évaluation complétée sera systématiquement transmise au jury.

L'évaluation et l'échange avec le candidat permettent de mettre en évidence les compétences mobilisées.

La commission d'examen est composée de deux enseignants (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles et d'un professionnel. La commission peut statuer en l'absence du professionnel.

Si le travail observé est réalisé en entreprise, la commission d'examen s'entretient avec le candidat qui présente son activité en présence du tuteur (ou maître d'apprentissage). Ce dernier participe à l'évaluation.

La présentation du candidat, de 20 minutes maximum, lui permet d'exposer l'ensemble de l'activité. Un entretien de 20 minutes permet alors au candidat de répondre aux questions de la commission d'examen.

Lorsque le stage participe à l'évaluation de cette unité, l'évaluation des compétences mobilisées durant le stage compte pour 1/3 de la proposition de note émise par la commission d'évaluation. La commission arrête donc la proposition de note de l'unité à partir de 2 activités (celle réalisée lors du stage et celle réalisée en établissement de formation (travail réalisé et soutenance finale)).

L'évaluation se déroule en deux temps et vérifie l'aptitude du candidat à développer les principales phases de réalisation, mise en service d'un projet.

Premier temps : durant le projet, l'équipe enseignante chargée des enseignements professionnels observe le candidat durant les étapes de :

- réalisation de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- configuration et de programmation des matériels,
- application d'un protocole pour mettre en service l'ouvrage, l'installation, l'équipement électrique ;

- animation de réunions de suivi de la réalisation et de la mise en service.

L'équipe enseignante propose à la commission d'examen une évaluation sur la réalisation, la configuration, la programmation, la mise en service et l'animation de réunion qui compte pour 2/3 (1/3 si le stage est évalué pour cette unité) de la proposition de note finale de l'unité U62.

Deuxième temps : lors d'une soutenance finale devant la commission d'examen, le candidat procède à la réception client (validation de la conformité du projet par rapport au cahier des charges, explication du fonctionnement et de l'utilisation de l'installation).

Le candidat dispose de 20 minutes maximum pour procéder à la réception client du projet selon les modalités adaptées. La commission d'examen dispose ensuite de 20 minutes pour interroger le candidat.

L'évaluation de cette soutenance compte pour 1/3 de la proposition de note finale de U62.

Pour cette soutenance, la commission d'examen dispose, huit jours avant l'épreuve, des documents remis au candidat pour mener le travail demandé et la fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat.

A partir de ces évaluations, la commission d'examen propose la note finale de l'unité U62 au jury de délibération finale.

Pour chaque candidat, la commission d'examen constitue un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- l'ensemble des documents remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la grille nationale d'évaluation complétée.

Le dossier décrit ci-dessus est tenu à la disposition du jury de délibération finale et de l'autorité académique jusqu'à la session suivante.

### **3.3 : forme ponctuelle orale**

L'épreuve pratique se déroule dans le centre d'examen (établissement dispensant la formation STS Électrotechnique) défini par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme.

La commission d'examen est composée de deux enseignants (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles et d'un professionnel. La commission peut statuer en l'absence du professionnel.

Le candidat présente une activité de « réalisation, mise en service d'un projet » grâce à un dossier qu'il transmet, au centre d'examen, huit jours avant la date de l'épreuve selon les modalités définies par le service des examens et concours de l'académie en charge de l'organisation des sessions de ce diplôme. Cette activité de réalisation, mise en service, d'une durée d'environ 60 heures, a été réalisée par le candidat.

L'épreuve sera pour ces candidats une soutenance face à une commission d'examen. L'exposé, de 20 minutes maximum, à partir d'un support numérique, permet au candidat de présenter l'ensemble de l'activité, puis lors d'un entretien de 20 minutes le candidat répond aux questions de la commission d'examen.

Le dossier numérique fait apparaître :

- le cahier des charges ;
- les éléments qui font la preuve de :

- la réalisation de tout ou partie d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique (fournir des photos, des vidéos, des attestations, etc.) ;
- la configuration et de la programmation des matériels (fournir les fichiers sources) ;
- l'application d'un protocole pour mettre en service un ouvrage, une installation, un équipement électrique ;
- l'animation de réunions de suivi de la réalisation et de la mise en service (fournir un ordre du jour et un compte rendu) ;
- la réception client (compte-rendu, vidéo, etc.).

### **Commission de validation des supports.**

Elle est composée de professeurs (ou formateurs) de sciences et techniques industrielles et de professionnels. Elle est placée sous la responsabilité de l'inspecteur de sciences et techniques industrielles en charge des épreuves du diplôme. La commission de validation peut statuer en l'absence de professionnel.

Elle peut être inter-académique.

Elle se réunit lors du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année scolaire de l'examen pour valider l'ensemble des supports techniques et les problématiques professionnelles pour chaque unité U61 et U62 de l'épreuve E6.

Chaque équipe pédagogique présente ses propositions (support technique et problématique appréhendée) dans un dossier qui précise :

- définition complète du projet et de ses enjeux ;
- objectifs techniques visés ;
- travail attendu du ou des candidats ;
- contrat individuel de travail de chaque étudiant du groupe ;
- organisation prévue ;
- moyens mis à la disposition des étudiants.

Chaque commission de validation des supports fait l'objet d'un compte rendu qui recense toutes les décisions de validation et de refus prises. Ce compte rendu est mis à la disposition des commissions d'évaluation ou d'examen.

Les équipes pédagogiques dont les propositions sont refusées par la commission ont un délai de quinze jours pour modifier leurs propositions en respectant les consignes de la commission et pour faire remonter ces modifications à l'inspecteur.

## **ANNEXE III**

# **ORGANISATION DE LA FORMATION**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

## **ANNEXE IIIa**

# **GRILLE HORAIRE DE LA FORMATION**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

Brevet de technicien supérieur Électrotechnique  
**GRILLE HORAIRE**

BTS Électrotechnique		Horaire de 1 <sup>ère</sup> année				Horaire de 2 <sup>e</sup> année				Cycle de deux ans (1)
		Semaine	a (2)	b (2)	c (2)	Semaine	a (2)	b(2)	c (2)	Total heures (3)
1. Culture générale et expression		3	2	1	0	3	2	1	0	180
2. Langue vivante étrangère : anglais		2	0	2	0	2	0	2	0	120
3. Mathématiques		3,5	2,5	1	0	3,5	2,5	1	0	210
4. Enseignement professionnel (EP) et généraux associés		22,5	10,5	0	12	22,5	10,5	0	12	1 350
Détail EP	<i>Physique chimie</i>	8	4	0	4	8	4	0	4	480
	<i>Sciences et techniques industrielles : STI (4)</i>	10	2	0	8	10	2	0	8	600
	<i>STI en co-enseignement avec anglais</i>	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	0	0	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	0	0	60
	<i>STI en co-enseignement avec mathématiques</i>	0,5 <sup>(6)</sup>	0,5 <sup>(6)</sup>	0	0	0,5 <sup>(6)</sup>	0,5 <sup>(6)</sup>	0	0	30
	<i>Analyse, diagnostic, maintenance</i>	3 <sup>(7)</sup>	3 <sup>(7)</sup>	0	0	3 <sup>(7)</sup>	3 <sup>(7)</sup>	0	0	180
5. Accompagnement personnalisé (8)		1	0	1	0	1	0	1	0	60
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>1 920</b>
<b>Stage</b>		6 à 8 semaines								
Enseignement facultatif Langue vivante 2		2	2	0	0	2	2	0	0	120

(1) Compte tenu du stage et de la période d'examen, le volume horaire du cycle pour l'étudiant est calculé sur une base théorique de 60 semaines de cours effectif.

(2) a : cours en division (classe entière), b : projets et travaux dirigés, c : travaux pratiques de laboratoire et d'atelier.

(3) Le total des heures étudiant sur la durée du cycle est fourni à titre indicatif.

(4) : Ces enseignements (a, b, c) sont effectués en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

(5) : Pris en charge par un enseignant de STI et un enseignant d'anglais (deux enseignants dans une division quel que soit son effectif).

(6) : Pris en charge par un enseignant de STI et un enseignant de mathématiques (deux enseignants dans une division quel que soit son effectif). Une demie heure de co-enseignement est centrée sur des mises en situation et sur les objets d'étude du BTS.

(7) : Cet enseignement est défini sous la responsabilité partagée des deux enseignants : STI et physique-chimie. **Il est pris en charge simultanément par un enseignant de STI et un enseignant de physique-chimie (deux enseignants dans une division) dès lors que l'effectif de la division est supérieur à 15 étudiants.** Lorsque l'effectif de la division est inférieur à 16 étudiants, une autre organisation pédagogique doit permettre l'intervention coordonnées des deux professeurs (le professeur de STI semaine A et le professeur de physique-chimie semaine B par exemple). Cet enseignement est effectué en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

(8) : Les heures d'accompagnement personnalisé de première et deuxième année sont mises en œuvre en fonction des besoins des étudiants ; elles peuvent être cumulées sur le cycle de deux ans et réparties différemment, en fonction du projet pédagogique validé au niveau de l'établissement.

## **ANNEXE IIIb**

# **STAGE EN MILIEU PROFESSIONNEL**

**Brevet de technicien supérieur « Électrotechnique »**

Le stage est de 6 à 8 semaines en une seule période. Il est obligatoire et nécessaire à l'obtention du diplôme. L'équipe pédagogique valide les lieux de stage et contractualise les contenus dans l'annexe pédagogique de la convention.

## 1. Objectifs

Le stage en milieu professionnel permet au futur technicien supérieur de prendre la mesure des réalités techniques, économiques et sociales de l'entreprise, de mettre en œuvre, d'approfondir, de construire et de développer des compétences dans un contexte professionnel réel.

Dans ce cadre, il est conduit à appréhender le fonctionnement de l'entreprise à travers son organisation, ses différents services internes, son organisation du travail, ses ressources humaines, ses clients, ses marchés... C'est aussi pour lui l'occasion d'observer la vie sociale de l'entreprise (relations humaines, horaires, règles de sécurité, etc.).

Au cours de ce stage l'étudiant doit exercer plusieurs activités définies dans le référentiel des activités professionnelles du BTS « *Électrotechnique* » parmi la conception-études, l'analyse-diagnostic, la maintenance, la conduite de projet/chantier, la réalisation, la mise en service et la communication.

Pour l'évaluation du stage, le choix de l'unité certificative (U51 ou U52 ou U61 ou U62) est arrêté par l'équipe pédagogique en charge des enseignements professionnels et le tuteur (ou le maître d'apprentissage) lors de la préparation du stage (ou de l'alternance) en fonction des activités confiées au stagiaire (ou apprenti). Ce choix est noté dans l'annexe pédagogique de la convention (ou dans le tableau de stratégie de l'apprenti).

L'équipe pédagogique et le tuteur (ou le maître d'apprentissage) évaluent le stage lors d'un entretien dans l'entreprise en fin de stage (en fin de période de formation pour les apprentis). Cet entretien (20 min maximum d'exposé et 20 min d'échange) prend appui sur un rapport d'environ vingt pages (hors annexes), présentant l'entreprise, son organisation et le travail réalisé. Cette observation permet d'évaluer l'activité conduite par l'étudiant (l'apprenti). Cette évaluation est consignée dans la grille nationale, fournie par l'inspection générale, de l'unité retenue (U51 ou U52 ou U61 ou U62). Cette évaluation contribue à hauteur de 1/3 à la détermination de la note finale de l'unité arrêtée par la commission d'examen ou la commission d'évaluation.

En fin de stage (ou en fin de formation pour les apprentis), l'étudiant (l'apprenti) transmet le rapport, visé par l'entreprise, en version numérique uniquement, selon la procédure mise en place par chaque académie et à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen.

Le stage participe également à la 2<sup>ème</sup> situation d'évaluation de l'épreuve E2 d'anglais. Le stagiaire (ou apprenti) propose 3 documents en langue anglaise d'une page chacun, qui illustrent le thème du stage et annexés au rapport. Un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage, les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers de la page.

## 2. Organisation du stage

## 2.1 Voie scolaire

Le stage est obligatoire pour les étudiants relevant d'une préparation présentielle ou à distance. Il peut se dérouler en partie sur des vacances scolaires.

Le stage, organisé avec le concours des milieux professionnels, est placé sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et le cas échéant, des services du conseiller de coopération et d'action culturelle auprès de l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger.

Chaque stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et la ou les entreprise(s) d'accueil. La convention est établie conformément aux dispositions et décrets en vigueur.

Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié. La convention de stage doit notamment préciser :

- les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile ;
- les objectifs et les modalités de formation (durée, calendrier, contenu) ;
- les modalités de suivi du stagiaire par les professeurs de l'équipe pédagogique responsable de la formation et de l'étudiant.

Le stage s'effectue au sein d'une entreprise de la filière Électrotechnique. Il ne peut pas se dérouler dans l'établissement de formation. La recherche de l'entreprise d'accueil est assurée par les étudiants. Le choix des entreprises retenues est validé par l'équipe pédagogique et arrêté par le chef d'établissement.

Afin d'en assurer le caractère formateur, le stage est placé sous la responsabilité pédagogique des professeurs assurant les enseignements professionnels, mais l'équipe pédagogique dans son ensemble est responsable de l'explication de ses objectifs, de sa mise en place, de son suivi, de son évaluation, de son exploitation.

Les objectifs visés (cf. paragraphe 1) et les activités à conduire pendant le stage sont conjointement définies par un enseignant de sciences et techniques industrielles et le tuteur en entreprise sur la base de propositions du stagiaire. Tous ces éléments sont consignés dans l'annexe pédagogique de la convention de stage.

À la fin du stage, un certificat de stage est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. Un candidat qui n'aura pas présenté cette pièce ne pourra être admis à se présenter à l'examen.

## 2.2 Voie de l'apprentissage

Pour les apprentis, le certificat de stage est remplacé par la photocopie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Les objectifs visés (cf. paragraphe 1) et les activités à conduire en entreprise sont conjointement définies par un formateur de sciences et techniques industrielles et le maître d'apprentissage. Tous ces éléments sont consignés dans le tableau de stratégie de la formation.

## 2.3 Voie de la formation continue

***Candidats en situation de première formation ou en situation de reconversion***

La durée de stage est de 6 à 8 semaines.

L'organisme de formation peut concourir à la recherche de l'entreprise d'accueil. Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel du brevet de technicien supérieur préparé et conformes aux objectifs définis ci-dessus.

Les objectifs visés (cf. paragraphe 1) et les activités à conduire pendant le stage sont conjointement définies par un formateur de sciences et techniques industrielles et le tuteur en entreprise sur la base de propositions du stagiaire. Tous ces éléments sont consignés dans l'annexe pédagogique de la convention de stage.

À la fin du stage, un certificat de stage est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant sa présence. Un candidat qui n'aura pas présenté cette pièce ne pourra être admis à se présenter à l'examen.

### **Aménagement de la durée du stage**

La durée normale du stage est de six à huit semaines. Pour une raison de force majeure dûment constatée ou dans le cadre d'une formation aménagée ou d'une décision de positionnement, la durée de stage peut être réduite, mais en aucun cas ne peut être inférieure à quatre semaines. Toutefois, les candidats qui produisent une dispense (notamment au titre de la validation des acquis de l'expérience) ne sont pas tenus d'effectuer ce stage.

Le recteur est seul autorisé à valider les aménagements de la durée de stage ou les dispenses.

### **Candidats scolaires ayant échoué à une session antérieure de l'examen**

Les candidats ayant échoué à une session antérieure de l'examen ont le choix entre présenter le précédent rapport numérique de stage, de modifier ce rapport ou en élaborer un autre après avoir effectué la période de stage correspondante.

Les candidats apprentis redoublants peuvent présenter à la session suivant celle au cours de laquelle ils n'ont pas été admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial prorogé d'un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L6 222-11 du code du travail).

**ANNEXE IV**  
**TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE**  
**LES ÉPREUVES OU UNITÉS**

Ce tableau s'applique au maximum 5 ans à compter de la 1<sup>ère</sup> session d'examen du nouveau diplôme pour l'utilisation des notes (cf. D.643-15 al. 2 et D.643-23 al. 3) ou des unités validées (cf. R.335-9 al. 2) et sans limite de temps pour les dispenses (dont celles au titre d'une attestation de bloc de compétences détenue depuis 5 ans et plus).

<b>BTS Électrotechnique</b> Créé par arrêté du 23 janvier 2006 modifié Dernière session 2021			<b>BTS Électrotechnique</b> Créé par le présent arrêté Première session 2022		
<b>Épreuves ou sous-épreuves</b>		<b>Unités</b>	<b>Épreuves ou sous-épreuves</b>		<b>Unités</b>
<b>E1</b>	Culture générale et expression	<b>U1</b>	<b>E1</b>	Culture générale et expression	<b>U1</b>
<b>E2</b>	Langue vivante étrangère : Anglais	<b>U2</b>	<b>E2</b>	Langue vivante étrangère : Anglais	<b>U2</b>
<b>E3</b>	Mathématiques	<b>U3</b>	<b>E3</b>	Mathématiques	<b>U3</b>
<b>E41</b>	Pré étude et Modélisation	<b>U41</b>	<b>E4</b>	Conception - étude préliminaire	<b>U4</b>
<b>E42</b>	Conception et Industrialisation	<b>U42</b>	<b>E61</b>	Conception - étude détaillée du projet	<b>U61</b>
<b>E5</b>	Projet technique industriel : présentation du projet	<b>U5</b>			
			<b>E51</b>	Analyse, diagnostic, maintenance	<b>U51</b>
<b>E61</b>	Organisation de chantier	<b>U61</b>	<b>E52</b>	Conduite de projet/chantier	<b>U52</b>
<b>E62</b>	Rapport de stage de technicien en entreprise	<b>U62</b>			
			<b>E62</b>	Réalisation, mise en service d'un projet	<b>U62</b>
<b>EF1</b>	Langue vivante étrangère II	<b>UF1</b>	<b>EF1</b>	Langue vivante facultative	<b>UF1</b>