

Ressources d'accompagnement



Filière Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique

*** Carte mentale *** <https://gitmind.com/app/docs/m3imwecn>

<https://gitmind.com/app/docs/m3imwecn>

Le repère pour la formation de la filière propose un ensemble de recommandations pédagogiques qui complètent les référentiels définissant les diplômes suivants :

- Baccalauréat professionnel "CIEL"
- Mention complémentaire "PREL"
- Mention complémentaire "Cybersécurité"
- BTS "CIEL" options A et B

Ce document apporte des précisions sur les contenus de formation attendus, les espaces de formation adaptés, et les modalités de mise en œuvre de la formation et de la certification.

Labellisations, qualifications, habilitations, certification PIX

I. Supports de communication

La rénovation de la filière CIEL a fait l'objet d'un développement d'un ensemble de supports de communication. Ces outils peuvent être exploités par les établissements, adaptés en fonction du besoin, et utilisés vers les publics de collégiens et de lycéens.

Ces ressources sont disponibles ici :

https://eduscol.education.fr/sti/actualites/renovation_filiere_ciel

II. Enseignements professionnels

A. Stratégie pédagogique

Une pédagogie de projet

La pédagogie de projet est privilégiée, elle crée un contexte favorable au développement de compétences associant nécessairement savoirs, savoir-faire et savoir-être. Cette démarche est bien adaptée aux activités de la filière CIEL.

Le projet doit permettre :

- *L'apprentissage de la méthodologie de conduite de projet (travail en groupe, gestion du temps de travail, respect des délais, réalisation d'un cahier des charges, etc.),*
- *La mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation d'un rapport, etc.),*
- *L'apprentissage de l'autonomie,*
- *Le décloisonnement des disciplines.*

Une approche par compétence

Les compétences sont définies dans les tableaux qui se situent dans les référentiels de chaque diplôme. Ils rappellent les principales activités professionnelles mobilisant la compétence, et précisent les principales connaissances qui lui sont associées ainsi que les critères qui permettent de l'évaluer au travers des dimensions savoir, savoir-faire et savoir-être.

Chaque compétence mobilise des connaissances. Pour chaque connaissance, un niveau taxonomique est indiqué permettant de préciser les limites de connaissances attendues. Les niveaux taxonomiques utilisent une échelle à quatre niveaux.

En aucun cas, l'acquisition de la connaissance disciplinaire requise ne doit être dissociée de la compétence et donc de l'activité professionnelle proposée. Il faut proscrire un enseignement descendant passif des savoirs électroniques

B. Cybersécurité

Qu'est-ce que la cybersécurité ?

Selon l'ANSSI, la cybersécurité, c'est :

« L'état recherché pour un système d'information lui permettant de résister à des événements issus du cyberspace susceptibles de compromettre la disponibilité, l'intégrité ou la confidentialité des données stockées, traitées ou transmises et des services connexes que ces systèmes offrent ou qu'ils rendent accessibles. La cybersécurité fait appel à des techniques de sécurité des systèmes d'information et s'appuie sur la lutte contre la cybercriminalité et sur la mise en place d'une cyberdéfense ».

Enjeu mondial, la cybersécurité est une question de souveraineté nationale portée par le plan France 2030. C'est dans ce contexte que la rénovation de la filière, sous l'initiative et la demande des filières « Industrie de sécurité » et « infrastructures du numérique » a pris en compte la cybersécurité dans la réflexion et les travaux du groupe de travail constitué à cet effet.

Quelles déclinaisons de la Cybersécurité dans les diplômes de la filière ?

Sensibiliser et former à l'hygiène informatique personnelle

La cybersécurité fait appel à plusieurs couches de protection. La première, ce sont les utilisateurs des ressources. En effet, c'est fondamentalement des bonnes pratiques et de la vigilance qui se traduisent par le terme « d'hygiène informatique » personnelle. Cette hygiène est donc transversale aux différents diplômes qui composent la filière Cybersécurité et se traduit par des conseils au client tels que l'utilisation de mots de passe de complexité suffisante, la mise à jour des postes de travail, la sauvegarde régulière des données, la protection de la messagerie, le réflexe de ne pas ouvrir un message avec une pièce jointe douteuse, l'usage prohibé des terminaux mobiles tant qu'ils ne sont pas passés par une station de décontamination.

Protéger les réseaux informatiques et industriels

Les diplômes de la filière sont architecturés autour de blocs de compétences qui sont relatifs :

- aux équipements et dispositifs électroniques permettant de construire les réseaux informatiques ou industriels,
- aux réseaux ou infrastructures qui permettent de « transporter » les données,

- aux données qui sont porteuses d'informations à caractère personnel ou issus de processus de production qu'ils soient industriels ou tertiaires.

Valoriser la donnée dans la filière CIEL

Valeur de la donnée

La donnée est au centre des préoccupations des entreprises. La donnée a une valeur intrinsèque. C'est cette valeur qu'essaie de capter toute entreprise en collectant toutes sortes de données issues du client, des processus de production, d'approvisionnement ou de livraison, ou de nombreux autres domaines. C'est pourquoi il est important de veiller à la fois à la sécurité des données elles-mêmes en les protégeant et de veiller à l'intégrité générale du système d'information, notamment dans les environnements faisant appel au Cloud.

Chaîne d'acquisition, de stockage, de transmission et d'exploitation de la donnée

L'environnement professionnel dans lequel s'exerce les activités dans la filière CIEL est industriel, notamment pour le BTS et la mention complémentaire Cybersécurité. La donnée est produite avant tout lors de l'acquisition de grandeurs physiques, comme dans le domaine de l'IoT ou d'une usine connectée. Cette donnée est ensuite transmise et stockée dans une base de données, relationnelle ou non.

Les données applicatives

Les données générées doivent être stockées, généralement dans une base de données. L'architecture et la conception des bases de données doivent être traitées en insufflant l'idée de performance à celle-ci dès le début. *Données de l'application*

Le BTS CIEL a également une composante « développement » importante et les données de l'application (le code source) doivent respecter une logique minimale de DevOps pour être en adéquation avec les besoins des professionnels. Cette logique implique de distinguer les environnements de travail (développement et production), de maîtriser l'ensemble de la chaîne de développement en utilisant des outils de versionning, de tests, de documentation et des pipelines automatisés jusqu'à l'environnement de production.

Les données en production : le cloud/Formation

De plus en plus d'entreprises externalisent leurs services informatiques vers des environnements virtualisés. Ainsi l'utilisation de services de fournisseurs de services cloud (IBM, 3DS, OVH, AWS, ...) facilite la création et l'administration d'un environnement de production qui peut reposer sur des VM (Virtual Machine).

Orchestration de la donnée

L'orchestration de la donnée reprend les concepts évoqués jusqu'à présent dans une logique d'automatisation de ceux-ci, lorsqu'il s'agit d'un processus constitué de plusieurs étapes et de systèmes différents. Cette orchestration de la chaîne de valorisation de la donnée peut comprendre par exemple le provisionnement de serveurs, la gestion des bases de données ou encore les applications. L'orchestration de la donnée est un sujet complexe, qui met en œuvre de nombreux outils, à la fois dans une logique de DevOps et de SysOps. Dans le cadre de ce BTS, il est recommandé de proposer un environnement réaliste tout en restant simple dans les outils mis en œuvre pour l'orchestration (outil de versionning, pipeline automatisé, VM en production dans un cloud).

Sauvegarde et restauration des données

Le dernier point concernant la valorisation de la donnée est la sauvegarde et la restauration de celles-ci. Depuis toujours, mais encore plus dans une logique de cybersécurité, les données doivent être sauvegardées régulièrement, les sauvegardes sécurisées, et les processus de restauration validés.

Assurer la continuité et la progressivité de la formation du baccalauréat professionnel au BTS

La progressivité de la formation se traduit par la complexité des tâches et des problématiques qui se posent à l'élève et non par le niveau taxonomique de la connaissance. En effet, tous les niveaux taxonomiques se retrouvent sur les différents diplômes. Il convient donc de se référer au niveau des difficultés portées par les activités professionnelles pour les discriminer par rapport aux différents diplômes. En outre, l'incident qui peut survenir dans le fonctionnement ou l'exploitation des réseaux est soit la conséquence du dysfonctionnement des éléments équipements et des logiciels, le fait d'une mauvaise prise en compte des règles de fonctionnement, soit effectivement l'effet d'une intrusion ou une attaque.

Le baccalauréat professionnel CIEL

Le niveau BAC PRO doit permettre de sensibiliser les apprenants aux menaces et danger des attaques informatiques (virus informatiques, arnaques par courrier électroniques et les logiciels malveillants, ...)

À l'issue du BAC PRO, les apprenants seront en mesure de :

- Reconnaître les signes de phishing, les courriels spam, ...
- Éditer des mots de passes complexes
- Utiliser des VPN lors de certaines connexions.
- Sécuriser des réseaux de données et savoir
- Utiliser des méthodes de cryptage des données
- Suivre des cybers attaques
- ...

Les activités pédagogiques du pôle « **VALORISATION DE LA DONNÉE** » permettent de développer les compétences en lien avec la programmation, le codage et la résolution de problèmes, certains langages de programmation spécifiques de technologies émergentes, la sécurité informatique et une initiation à la conception de sites Web.

L'enseignement développé dans le pôle « VALORISATION DE LA DONNÉE » prends comme support des infrastructures ou parties d'infrastructures fonctionnelles, permettant des activités d'analyses des installations, de mise en service et d'intervention dans le cadre d'une maintenance préventive et/ou corrective (simple).

Les différents espaces de travail permettent :

- D'Intervenir sur une architecture Microsoft et/ou Linux de type client/serveur
- De Protéger une infrastructure de réseau sans fils de type Wi-Fi
- De tracer, analyser un trafic Ethernet sur un réseau
- D'effectuer des installations, des interconnexions et des mises en services de commutateurs administrables, de routeur, de pare feu et proxy
- D'effectuer des activités de maintenances

La mention complémentaire Cybersécurité

Cette mention complémentaire propose un approfondissement des blocs de compétences « Mise en œuvre de réseaux informatiques » et « Cybersécurité ». La mention complémentaire « Cybersécurité » construit principalement des compétences autour de la sécurisation des infrastructures, des données et des applications notamment dans des activités d'installation, d'exploitation et de maintien en condition opérationnelles, de maintenance. Il intervient sur des réseaux complexes. Il transmet l'information (escalade) selon la complexité de l'incident. Le titulaire de la mention participe aux opérations d'audit sous la responsabilité d'un supérieur en mettant en œuvre les outils et logiciels permettant d'évaluer les vulnérabilités. Il encadre une équipe d'intervenants pour les activités d'audit ou d'installation. Il met en œuvre les corrections et les procédures de retour à un fonctionnement nominal.

La compétence C05 « CODER » permet de développer dans des langages adaptés au domaine de la sécurité, des scripts d'automatisation de tâches répétitives, d'optimisation du fonctionnement de l'installation ou de maintenance des scripts existants à des fins d'adaptation.

Le BTS CIEL option IR

Le BTS CIEL option IR comporte trois blocs de compétences mettant toutes en œuvre des activités en lien avec la sécurisation des réseaux industriels. Les problématiques liées à la cybersécurité sont prises en compte dès la conception du réseau en termes d'analyse de risques. Il s'agit de réduire les points de vulnérabilités en prenant en compte les bonnes pratiques, tant du point de vue matériel que logiciel. Le développement d'applications intègre également les règles de bonnes pratiques en termes de sécurité. L'installation, la validation du fonctionnement et l'exploitation d'un réseau font appel à des compétences approfondies en termes de protection des infrastructures, des données et des applications. Le titulaire du BTS intervient sur des réseaux complexes avec la possibilité de transmettre l'information liée à un incident (escalade) en cas de nécessité.

Le BTS CIEL option ER

Dans le cadre de la mise en œuvre des réseaux, et au-delà des règles d'hygiène informatique, les problématiques liées à la cybersécurité sont prises en compte sur les activités d'installation et d'exploitation des installations informatiques en termes de bonnes pratiques : sauvegarde, protection de données, mise en œuvre de protocoles sécurisés de communication et de transmission de l'information, etc. Dans le contexte des réseaux informatiques, la remédiation de situations de dysfonctionnement lourdes relevant des équipements ou d'attaques ne font pas partie du domaine d'intervention de cette option du BTS CIEL

Conclusion

La progressivité des apprentissages tient:

- à la complexité de l'environnement de travail (matériel et logiciel),
- aux activités, tâches et compétences mises en œuvre,
- au choix des outils et au niveau d'expertise qu'il sollicitent dans leur mise en œuvre.

La formation des enseignants

Un parcours m@gistère est proposé aux enseignants pour les aider à monter en compétences sur le thème de la cybersécurité. L'objectif de la formation décliné en termes de compétences à construire est le suivant :

Différents parcours sont proposés avec une entrée par les diplômés de la filière, et une autre par les fournisseurs de services cloud (IBM, 3DS, AWS, ...) ainsi que les institutions étatiques en charge de la mise en œuvre de la politique Cybersécurité au plan national : ANSSI, CNIL. Le lien ci-dessous permet d'y accéder.

C. Informatique et réseaux

Les pôles d'activités « **exploitation et maintenance de réseaux informatiques** » pour le BAC PRO et l'option Informatique et Réseaux du BTS, et « **mise en œuvre de réseaux informatiques** » pour l'option Électronique et Réseaux » s'inscrivent dans le cadre de « l'Usine du Futur ».

Les réseaux du domaine tertiaire restent dans le champ du bac professionnel CIEL.

Les Technologies de l'Information et de la Communication, accessibles au milieu industriel, ouvrent la voie à l'usine connectée et numérique. Elles permettent notamment :

- une communication continue, instantanée et intégrée d'informations relatives aux processus de production (conception, fabrication, logistique et maintenance) ainsi qu'aux produits fabriqués,
- la simulation du produit, du procédé, du poste de travail et même de l'usine, de la logistique et de la chaîne de fournisseurs,
- l'autodiagnostic et l'auto adaptation des procédés et des équipements de production et le contrôle en continu des produits.

Les compétences développées dans la filière CIEL, s'appuient sur :

- **L'Internet des objets** qui permet de coupler de manière très simple les objets entre eux. Il permet également de coupler des objets aux capteurs et actionneurs qui permettent de les faire fonctionner, ou de compléter leurs fonctions de base par des services à valeur ajoutée supplémentaires. Enfin il permet de connecter toutes ces informations au Big Data sur le cloud, pour valoriser ces données au niveau global.

- **L'internet mobile**, l'ensemble des technologies destinées à accéder à Internet au-delà des stations de travail et des PC fixes et de les rendre accessibles au moyen de terminaux mobiles et de réseaux mobiles.

Le déploiement de smartphones et de tablettes équipés d'écrans haute définition et d'accès aux réseaux mobiles 4G dans les usines facilite l'accès à l'Internet mobile, s'appuie sur des dispositifs favorisant les échanges d'informations (Puces RFID, tablettes tactiles) ; cette connectivité offre plus d'efficacité aux opérateurs et permet aussi de piloter la production à distance. La machine envoie des informations relatives au processus en cours, permettant de constituer des tableaux de bord, d'émettre des alertes...

- **les capteurs**, définis comme des systèmes intégrés comprenant le moyen de réaliser une mesure. Ils intègrent la détection, la transmission et l'analyse de l'information établie. Les capteurs ont pour vocation d'être intégrés dans des systèmes complexes.

La connexion à Internet des capteurs implantés dans les objets du quotidien, les composants, les machines, les containers, les infrastructures et tout type d'actifs physiques, offre un énorme gisement de valeur économique. Des puces RFID doublées de GPS, de capteurs sont implantées dans la plupart des maillons des chaînes de production et d'approvisionnement, permettant d'améliorer la productivité des usines avec la maintenance prédictive et des fonctions additionnelles de supervision, d'améliorer la gestion des flux et de réduire la variabilité ainsi que les coûts liés à la gestion des stocks.

D. Électronique

Les enjeux généraux de l'électronique de la filière CIEL.

Introduction

La formation dans la filière CIEL dans son pôle « Production et réparation de produits électroniques » vise à former des techniciens(nes) en électronique. Ils ou elles participent ainsi à la conception, la production, la réalisation et la maintenance de cartes de systèmes, de sous-ensembles et produits électroniques.

En entreprise, les techniciens et techniciens supérieurs travaillent au sein d'une équipe, en étroite collaboration avec des ingénieurs, afin d'intégrer, de programmer, d'installer, de mettre en communication et de maintenir des équipements électroniques dans les domaines de la domotique, la robotique, les transports, l'aéronautique, l'audiovisuel la e-santé, les objets connectés (IoT) et les industries. Ils ou elles interviennent aussi bien sur des équipements électroniques grand public que sur des équipements industriels plus complexes. Ces équipements nécessitent également l'emploi des réseaux et des systèmes embarqués.

Les formations de la filière CIEL vise à former des futurs technicien(ne)s en électronique, intervenant à des niveaux de responsabilité différents dans les secteurs tels que :

- étude et conception,
- conduite d'installation,
- fabrication- production - intégration
- essais et contrôle qualité
- maintenance et installation,
- relation client fournisseurs

Dans sa vie professionnelle, le technicien supérieur, particulièrement, doit avoir la capacité de s'adapter aux spécificités de son entreprise où son activité principalement technique mobilise également sa connaissance des réalités économiques et relationnelles dans l'entreprise.

Les fonctions sont variées et peuvent évoluer vers l'encadrement de petites équipes ou une activité d'interface client. Ses tâches couvrent, de façon non exhaustive :

- *l'analyse ou la constitution d'un cahier des charges,*
- *l'élaboration ou le choix des solutions techniques (matérielle et logicielle) et des produits, en intégrant des aspects de fiabilité et de qualité,*
- *la conduite de projets d'envergure moyenne,*
- *l'installation, la mise au point, la maintenance et le dépannage des équipements,*
- *l'animation d'une petite équipe,*
- *la représentation de son entreprise auprès du client.*

La didactique et pédagogie du pôle « REALISATION ET MAINTENANCE DE PRODUITS ÉLECTRONIQUES »

L'enseignement développé dans le pôle. « RÉALISATION ET MAINTENANCE DE PRODUITS ÉLECTRONIQUES » prends comme support des objets techniques, des produits, des sous-systèmes et systèmes électroniques communicants, permettant de développer des activités d'analyses, de réalisation, de production, d'installation, de mise en service, et d'intervention dans le cadre d'une maintenance préventive ou corrective

Les différents espaces de travail permettent :

- *De tracer et router des schémas électroniques (à faible complexité pour les apprenants BAC PRO)*
- *De produire des maquettes ou un prototype à partir d'un cahier des charges en utilisant de postes de câblage pour composants traversants et CMS*
- *D'effectuer des relevés expérimentaux à l'aide d'appareils de mesures adéquat*
- *De développer des projets*
- *D'effectuer des installations, des interconnexions et des mises en services de sous-systèmes électroniques communicants*
- *D'effectuer des activités de maintenances*

Par ailleurs les apprenants devront être acculturés aux processus de fabrication industriel des PCB (Printed Circuit Board), dans ces différentes phases. Ils doivent également connaître le processus d'assemblage de cartes électroniques (Printed Circuit Board Assembly, PCBA) qui a comme mission de poser les divers composants sur le circuit électronique.

Le processus de fabrication d'un PCB
Processus d'assemblage d'un PCB (PCBA)

La formation en filière CIEL repose sur l'étude de systèmes composés de sous-ensembles industriels ou de biens de consommations grand public répondant à un besoin spécifique.

Les activités d'analyse peuvent aller jusqu'aux structures qui la composent. C'est une phase de compréhension (non complexe pour les élèves de BAC PRO) et de validation des solutions technologiques matériels et logiciels associés qui constituent les fonctions principales d'un sous-système ou d'une carte électronique.

Sur le plateau technique l'apprenant dispose de tout ou partie d'un produit, d'un sous-système ou d'un système électronique communicant, les spécifications techniques extraites du cahier des charges ainsi que les documents constructeur (notice d'utilisation, notice de maintenance, ...) des schémas fonctionnelles et si nécessaires la caractérisation des entrées sortie de différentes fonctions (chronogrammes, texte, algorithme...) permettant après analyse d'appréhender assez rapidement sa complexité.

L'analyse fonctionnelle de la carte ou du sous-système électronique est effectuée de manière à ce que les entrées et sorties de chaque fonction soient précisément identifiables. Les grandeurs d'entrées et de sorties sont parfaitement définies. Cette analyse fonctionnelle de l'agencement des fonctions facilite la compréhension du fonctionnement de la carte ou du système.

<https://gitmind.com/app/docs/m87abbyy>

III. Enseignement de langue vivante

Pour aider à la mise en œuvre de l'enseignement de langue vivante, le programme défini dans le référentiel est complété des recommandations pédagogiques suivantes.

Les tableaux 1 à 5 mettent en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles la personne titulaire du diplôme pourra être confrontée dans l'exercice de son métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches en langue étrangère.

Tableau 1 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE PRODUCTION ORALE EN CONTINU

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
<p>Annoncer une décision prise par une ou un responsable.</p>	<p>B1 : peut faire de très brèves annonces préparées même avec une intonation et un accent étranger.</p> <p>B2 : peut faire des annonces sur la plupart des sujets avec clarté et spontanéité.</p>	<p>Respecter l'information à transmettre.</p> <p>Adapter l'annonce au contexte et à l'auditoire.</p>	<p>Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme assiste la personne pilote du projet qui a pris une décision quant à la suite à donner au projet.</p> <p>Dans le cadre d'un déplacement, la personne titulaire du diplôme peut s'adresser à un hôtel ou un prestataire pour indiquer des modifications voire des annulations et régler les modalités administratives qui en découlent.</p>
<p>Présenter oralement une information.</p> <p>Rendre compte d'un travail réalisé.</p>	<p>B1 : peut faire une description directe et non compliquée en la présentant comme une succession linéaire de points.</p> <p>B2 : peut faire une description claire, structurée et détaillée.</p>	<p>Utiliser des auxiliaires de présentation divers (diaporamas, vidéos, tutoriels, etc.).</p> <p>Rendre le propos clair par des synthèses partielles, la mise en évidence des parties de l'exposé, le recours à des illustrations ou graphiques.</p> <p>Rendre l'auditoire actif en suscitant des demandes d'élucidation, d'explication complémentaire ou une discussion à des moments précis de l'exposé.</p>	<p>Lors de l'accueil de clients étrangers, la personne titulaire du diplôme présente son entreprise, son activité et l'organisation de sa structure. Elle peut présenter les aspects techniques mais également liés à la sécurité du site, des procédures à respecter.</p> <p>Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme rend compte à un collaborateur ou une collaboratrice d'une filiale à l'étranger de l'avancement du projet (tâches finalisées, imprévus rencontrés, proposition de solutions).</p> <p>Dans une situation d'urgence, (intrusion, attentats, etc.), la personne titulaire du diplôme peut donner des informations de sécurité compréhensibles pour la clientèle étrangère.</p> <p>La personne titulaire du diplôme adapte les capsules de présentation sur des chaînes de vidéos en ligne pour la clientèle internationale.</p>

<p>Argumenter pour aider à la prise de décision.</p> <p>Expliquer à des partenaires les raisons d'une décision prise par une ou un responsable.</p>	<p>B1 : peut développer une argumentation suffisante pour se faire comprendre, peut donner brièvement raisons et explications relatives à des opinions, projets et actions, peut faire un exposé simple, direct et préparé et sait expliciter les points importants avec précision.</p> <p>B2 : peut développer une argumentation claire avec des arguments secondaires et exemples pertinents, peut enchaîner des arguments avec logique, peut expliquer un point de vue sur un problème en donnant les avantages et les inconvénients d'options diverses.</p>	<p>Faire une présentation organisée : mettre en évidence les avantages et les inconvénients d'une option.</p> <p>Savoir s'exprimer à partir de notes succinctes.</p> <p>Savoir rapporter des données chiffrées (proportions, dates, etc.).</p> <p>Savoir hiérarchiser les informations de manière à établir un plan cohérent.</p> <p>Savoir souligner les relations logiques dans le discours : changement d'orientation, compléments, illustrations.</p> <p>Connaître les formes linguistiques utiles pour argumenter : expression de l'opinion, de l'accord/désaccord, du contraste, de la cause, de la conséquence, etc.</p>	<p>Au sein d'un groupe de travail, la personne titulaire du diplôme assiste sa ou son responsable hiérarchique et présente un diagnostic de la situation et propose des solutions en mettant en évidence les avantages et les inconvénients de chacune d'elle de manière à aider à la prise de décision. Une fois la décision arrêtée, elle l'explique aux partenaires concernés.</p> <p>La personne titulaire du diplôme peut assister sa ou son responsable hiérarchique pour animer une réunion avec des participants étrangers. Elle peut introduire la réunion (objectifs, ordre du jour) et/ou conclure la réunion (synthèse des échanges, solutions retenues, etc.).</p>
---	---	---	---

Tableau 2 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE D'INTERACTION ORALE

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Participer à un entretien.	B1 : peut répondre aux questions mais peut avoir besoin de faire répéter. Peut exprimer poliment un	Savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n'entraînant aucune tension.	Lors d'une réunion de travail avec un partenaire étranger, la personne titulaire du diplôme échange pour organiser le déplacement d'une personne de son équipe.

	<p>accord ou un désaccord, donner brièvement des raisons et explications, fournir des renseignements concrets mais avec une précision limitée.</p> <p>B2 : peut répondre aux questions avec aisance. Peut prendre l'initiative lors d'un entretien en résumant ce qu'il a compris et en approfondissant les réponses intéressantes.</p>	<p>Savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés.</p> <p>Savoir commencer un discours, prendre la parole au bon moment et terminer la conversation quand on le souhaite même si c'est parfois sans élégance.</p> <p>Savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire.</p> <p>Savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information.</p> <p>Savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème, intervenir avec diplomatie.</p> <p>Savoir utiliser des expressions toutes faites pour gagner du temps, pour formuler son propos et garder la parole.</p> <p>Savoir donner suite à des déclarations faites par d'autres interlocuteurs et en faisant des remarques à propos de celles-ci pour faciliter le développement de la discussion.</p> <p>Savoir soutenir la conversation sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer, etc.</p> <p>Savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait dire et faire clarifier les points équivoques.</p> <p>Confirmer que l'on a compris et inviter les autres à participer.</p>	<p>Une collaboratrice ou un collaborateur de l'équipe peut déléguer à la personne titulaire du diplôme la prise en charge d'un prestataire étranger afin de recueillir les informations nécessaires et éventuellement négocier avec ce dernier.</p> <p>La ou le responsable hiérarchique peut confier à la personne titulaire du diplôme l'accueil d'une candidate étrangère ou d'un candidat étranger pour un recrutement.</p>
--	---	--	---

		Savoir s'adapter aux changements de sujet, de style et de tons rencontrés normalement au cours de la formation.	
Communiquer au téléphone ou en face à face.	<p>B1 : peut échanger avec une certaine assurance, un grand nombre d'informations sur des sujets courants, discuter la solution de problèmes particuliers, transmettre une information simple et directe et demander plus de renseignements et des directives détaillées. Peut prendre rendez-vous, gérer une plainte, réserver un voyage ou un hébergement et traiter avec des autorités à l'étranger. Peut exprimer la surprise, la joie, la tristesse, la curiosité et l'indifférence et exprimer ces sentiments mais éprouve encore des difficultés à formuler exactement ce qu'il veut dire.</p> <p>B2 : peut transmettre avec sûreté une information détaillée, décrire de façon claire une démarche et faire la synthèse d'informations et d'arguments et en rendre compte, peut esquisser clairement à grands traits</p>		<p>La personne titulaire du diplôme accueille des partenaires étrangers et les dirige vers leurs interlocutrices et interlocuteurs.</p> <p>Pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service, la personne titulaire du diplôme s'adresse à un fournisseur étranger pour demander le tarif de produits.</p> <p>Lors de la réception d'un appel téléphonique, la personne titulaire du diplôme réalise un filtrage de l'appel en respectant les consignes de sa ou son responsable hiérarchique.</p> <p>Lors de l'accueil d'un groupe étranger dans le cadre par exemple de tourisme industriel, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec le groupe sur l'histoire de l'entreprise et son implantation dans un lieu géographique.</p> <p>Lors d'un déplacement à l'étranger de responsables ou de collaboratrices ou collaborateurs, la personne titulaire du diplôme peut intervenir par téléphone auprès des autorités pour traiter une situation liée au transport de matériel auprès de services de douanes, consulat, service de police, etc.</p>

	<p>une question ou un problème, faire des spéculations sur les causes et les conséquences et mesurer les avantages et les inconvénients des différentes approches, Peut mener une négociation pour trouver une solution à un problème (plainte, recours) Peut exprimer des émotions et justifier ses opinions.</p>		
--	--	--	--

Tableau 3 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE COMPRÉHENSION DE L'ORAL

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
<p>Comprendre une information ou une demande d'information en face à face ou au téléphone pour être en mesure de se renseigner, s'informer ou réagir en conséquence dans le cas par exemple d'une réclamation.</p>	<p>B1 : peut comprendre l'information si la langue est standard et clairement articulée. Peut suivre les points principaux d'une discussion conduite dans une langue simple.</p> <p>B2 : peut comprendre en détail les explications données au téléphone ainsi que le ton adopté par l'interlocuteur et son humeur. Peut suivre une conversation qui se</p>	<p>Anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a de l'interlocuteur ou du sujet de la conversation à tenir de façon à orienter son écoute.</p> <p>Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, etc.).</p>	<p>La personne titulaire du diplôme accueille ou reçoit un appel d'un partenaire étranger et doit comprendre son besoin.</p> <p>La personne titulaire du diplôme contacte un prestataire ou un fournisseur pour lui faire part d'un oubli ou d'une erreur.</p> <p>La personne titulaire du diplôme doit pouvoir renseigner une ou un salarié sur la réservation d'un hébergement ou encore d'un moyen de transport.</p> <p>Comprendre des annonces et des messages oraux dans un lieu public ou sur un répondeur pour s'orienter, obtenir des renseignements.</p>

	déroule à vitesse normale mais doit faire des efforts.		
Comprendre des consignes pour effectuer une tâche.	<p>B1 : Peut comprendre en détail des informations techniques simples.</p> <p>B2 : Peut comprendre en détail des annonces et messages courants à condition que la langue soit standard et le débit normal.</p>	<p>Pour des annonces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - repérer les informations essentielles dans un environnement sonore bruyant (cas d'annonces dans des lieux publics), - repérer les marqueurs indiquant un ordre d'exécution (tout d'abord, ensuite, après avoir fait ceci, enfin, etc.), - repérer les données chiffrées (dates, heures, porte, quai, numéro de train ou de vol), <p>Pour des consignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - maîtriser les formes verbales utiles (impératifs, infinitifs). <p><i>Dans cette tâche d'interaction c'est la partie compréhension qui est traitée ici. Pour la partie expression, se reporter à la tâche correspondante dans le tableau : interaction orale.</i></p>	La personne titulaire du diplôme écoute un message téléphonique laissé par un partenaire étranger et rend compte de l'appel à sa ou son responsable hiérarchique.
Comprendre des documents audio-visuels par exemple en relation avec le domaine professionnel, pour s'informer.	<p>B1 : peut comprendre les points principaux</p> <p>B2 : peut comprendre le contenu factuel et le point de vue adopté dans des émissions de télévision ou des vidéos relatives à son domaine d'intervention.</p>	<p>Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...).</p> <p>Repérer les différents locuteurs et leurs relations</p>	<p>La personne titulaire du diplôme visualise une vidéo sur le site d'un hôtel pour préparer le déplacement d'une personne de son équipe.</p> <p>Elle peut également travailler sur des applications d'une région, d'une ville et transmettre les informations (applications de métro ou météo, etc.).</p> <p>Elle peut également s'informer des travaux de clients ou concurrents à partir des présentations sur des chaînes de présentation en ligne et sur les réseaux sociaux.</p>

Tableau 4 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE COMPRÉHENSION DE DOCUMENTS ÉCRITS

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
<p>Lire de courts écrits quotidiens, des documents d'entreprise, des instructions, la correspondance professionnelle, pour trouver une information exécuter une tâche ou réagir en conséquence.</p>	<p>B1 : peut comprendre l'essentiel et prélever les informations pertinentes nécessaires à une réutilisation, les classer à condition que les documents soient courts et directs. Peut comprendre le mode d'emploi d'un appareil, le mode opératoire d'un logiciel s'il est direct, non complexe et clairement rédigé.</p> <p>B2 : peut comprendre dans le détail des instructions longues et complexes (mode d'emploi, consignes de sécurité, description d'un processus ou d'une marche à suivre). Peut exploiter des sources d'information multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.</p>	<p>Adapter la méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple).</p> <p>Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol.</p> <p>Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.</p> <p>Pour la correspondance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - repérer expéditeur, destinataire, - identifier le problème posé. 	<p>La personne titulaire d'un diplôme reçoit d'un partenaire étranger un courriel destiné à sa ou son responsable hiérarchique.</p> <p>Elle recherche sur la toile (web) un produit pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service.</p>
<p>Lire des articles de presse et des documents divers (essais, témoignages...) en relation ou non avec</p>	<p>B1 : reconnaître les points significatifs dans un article de journal direct et non complexe.</p>	<p>Prendre rapidement connaissance du contenu d'un article grâce au titre, au sous-titre, au paragraphe introductif et à la conclusion.</p>	<p>Dans le cadre de sa veille informationnelle, La personne titulaire d'un diplôme est abonnée à une lettre d'information (newsletter) en langue étrangère.</p>

l'activité de l'entreprise pour s'informer au sujet du pays étranger	B2 : identifier rapidement le contenu et la pertinence d'une information, obtenir des renseignements dans des articles spécialisés, comprendre des articles sur des problèmes contemporains et dans lesquels les auteurs adoptent une position ou un point de vue.	Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol. Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel. Savoir identifier les intentions de l'auteur et distinguer les faits des opinions.	La personne titulaire d'un diplôme suit l'actualité de l'entreprise et de ses concurrents sur les réseaux sociaux et la toile (web).
--	--	---	--

Tableau 5 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE PRODUCTION ET INTERACTION ÉCRITES

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Rédiger des documents professionnels pour communiquer avec des clients, fournisseurs ou des prestataires.	B1 : peut apporter une information directe. B2 : peut rédiger des courriers de façon structurée en soulignant ce qui est important et en faisant des commentaires.	Connaître les différents types de courriers : structure, présentation, mise en page. Disposer de modèles de documents. Savoir écrire les dates. Savoir utiliser les formules d'usage. Savoir développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents, savoir enchaîner des arguments avec logique, savoir-faire une contre-proposition. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> .	La personne titulaire du diplôme rédige un courriel pour demander des renseignements à un prestataire. Elle joint un cahier des charges détaillant le besoin. Elle rédige un article en langue étrangère publié sur le réseau social d'entreprise. Elle répond à un message posté sur le forum de l'espace de travail collaboratif en langue étrangère. Elle assure la visibilité de l'entreprise sur les réseaux sociaux en partageant des informations en langue étrangère.
Rédiger des notes et des messages à destination d'un tiers pour transmettre des	B1: peut prendre un message concernant une demande d'information, l'explication d'un problème, peut laisser des notes	Formuler de façon concise. Mettre en évidence l'essentiel.	La personne titulaire du diplôme a reçu une consigne qu'elle doit transmettre à un partenaire étranger.

informations, donner des consignes.	qui transmettent une information simple et immédiatement pertinente à des employés, des collaborateurs, des collègues, un supérieur, etc. en communiquant de manière compréhensible les points qui lui semblent importants.		La personne titulaire du diplôme doit rédiger ou traduire une courte note d'information à destination de collaboratrices et collaborateurs étrangers. Elle peut mettre un jour un document en ligne qui ne serait pas actualisé (visa, demande ESTA ou autres pour les pays hors de l'union européenne).
Préparer des supports de communication.	B1 : peut écrire des descriptions détaillées et articulées. Des erreurs de langue subsistent mais ne gênent pas la lecture. B2 : peut écrire des descriptions claires et détaillées. Les erreurs de syntaxe sont rares et corrigées à la relecture.	Analyser les consignes afin d'identifier les mots clés qui vont renseigner sur le type d'écrit à produire (décrire, argumenter, comparer, expliquer, raconter), et l'objectif de la description (présenter de façon neutre, convaincre, etc.). Mobiliser ses connaissances afin de prévoir la structure du document à produire, les idées, les moyens linguistiques pertinents. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.	La personne titulaire du diplôme prépare un support en langue étrangère (diaporama ou autre) qui sera utilisé par les membres de son équipe lors d'un déplacement ou d'une réunion avec des partenaires étrangers.
Rédiger une synthèse d'informations à partir de sources diverses	B1 : peut résumer une source d'information factuelle et donner son opinion. B2 : peut synthétiser des informations et des arguments issus de sources diverses (orales et/ou écrites pour en rendre compte).	Prendre des notes organisées. Rédiger de façon hiérarchisée à partir de notes. Synthétiser en fonction d'axes prédéterminés. Savoir faire ressortir les articulations du discours : marques des enchaînements logiques d'une partie à une autre, d'une sous-partie à une autre, marque de la concession, du contraste. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.	La personne titulaire du diplôme est chargée de réaliser le compte-rendu d'une réunion en langue étrangère.

IV. Le co-enseignement

A. BAC PRO

1. Mathématiques - Physique

La co-intervention est une modalité pédagogique de mise en œuvre des référentiels et des programmes dans laquelle deux enseignants interviennent ensemble dans un même lieu et au même moment. Dans cette définition, la co-intervention suppose nécessairement un co-enseignement, c'est-à-dire un projet d'enseignement élaboré en commun et en amont de la co-intervention proprement dite :

Il faut donc définir des objectifs et des contenus d'enseignement à partir des référentiels et des programmes, choix des moments ainsi que la forme de la co-intervention.

Ces séances concourent naturellement à l'acquisition et l'évaluation des compétences professionnelles dans le cadre du CCF de BAC PRO CIEL.

Quelques exemples de thématiques :

- caractériser et exploiter un signal électrique ;
- Energie et puissance électrique ;
- les champs magnétiques
- Optique : caractériser et exploiter un signal lumineux
- Algorithme et programmation

B. BTS

1. Anglais

Les objectifs du co-enseignement consistent à mener en langue anglaise un apprentissage et une pratique professionnelle dans le contexte de la spécialité. Prendre en main et exploiter des ressources documentaires techniques afin de développer les compétences et d'enrichir la capacité d'analyse. Contextualiser des activités techniques dans le cadre de communications et d'échanges professionnels internationaux en vue de développer la capacité langagière orale et écrite en langue anglaise.

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.

2. Mathématiques

La co-intervention des mathématiques avec un enseignement professionnel vise à rapprocher les deux disciplines. Elle permet en particulier de concrétiser les notions mathématiques enseignées, d'en montrer l'usage et l'utilité dans des situations professionnelles et d'explicitier le sens et la cohérence de ces enseignements. Si la co-intervention donne l'occasion de travailler les automatismes de calcul utilisés dans les disciplines physiques et technologiques : conversions d'unités, application et inversion de formules, explicitation d'une grandeur inconnue dans une formule, proportionnalité, équations de droites, représentation graphique de données chiffrées... elle présuppose avant tout un projet d'enseignement élaboré en commun, qui respecte la progression de chacune des disciplines, dans une approche de pluri-disciplinarité.

3. Physique

La co-intervention des deux disciplines de la partie professionnelle a pour objectif de rapprocher encore plus les deux disciplines. Autour d'une thématique commune, dans le cadre du projet par exemple, les deux professeurs apportent leurs contributions afin de résoudre un même problème technologique. Ce travail commun peut s'intégrer sur l'année, en particulier, lors de la préparation aux différentes épreuves (E4, E5 ou E6). Les activités expérimentales peuvent facilement servir de support au co-enseignement.

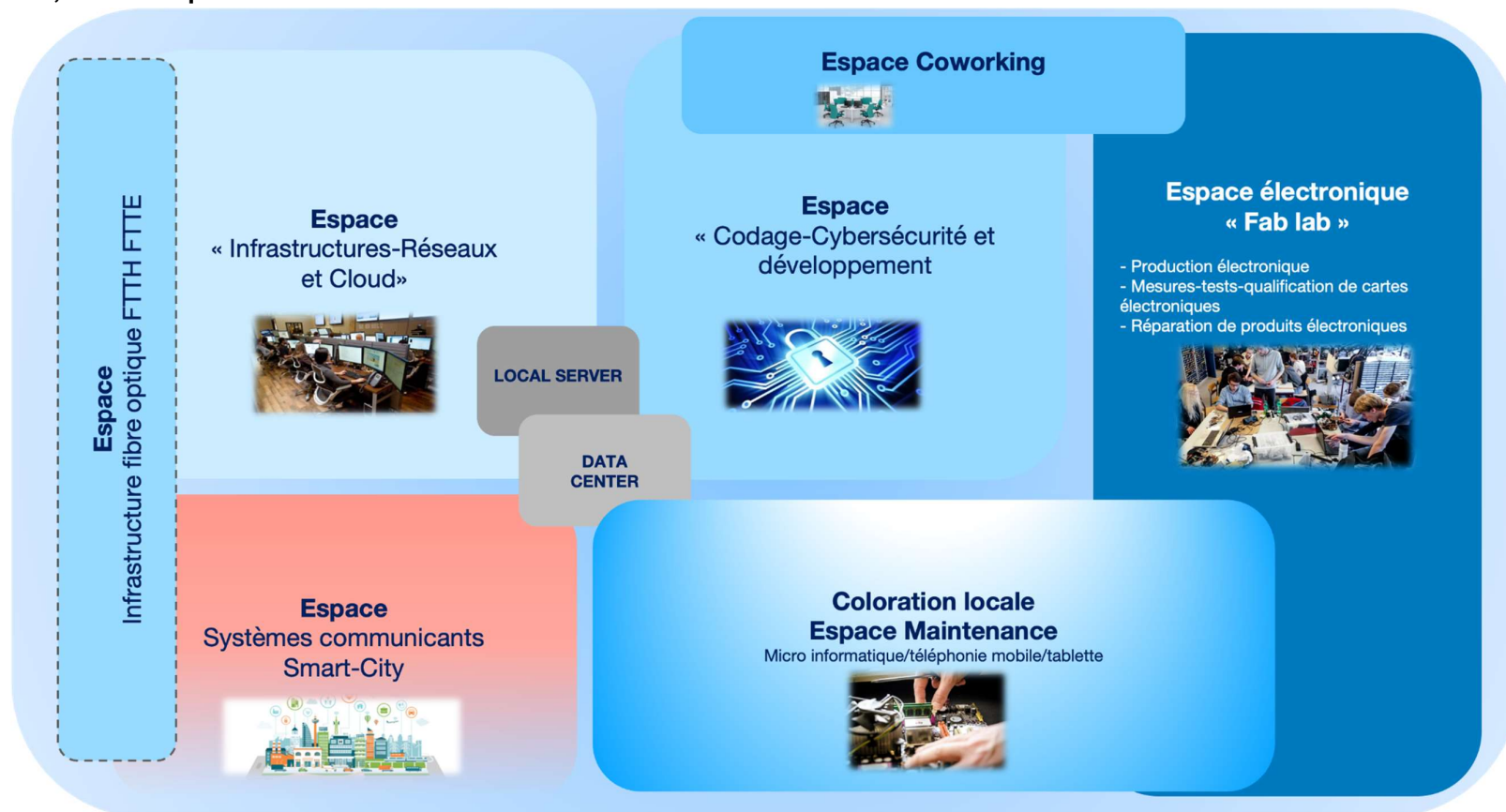
L'organisation retenue est dépendante de la structure de la division. Si la classe est composée de deux groupes, les deux professeurs interviennent simultanément devant tous les étudiants. Dans le cas contraire, une alternance des interventions des deux professeurs doit être mise en place après concertation entre eux.

V. Espaces de formation

A. Relations avec le RAP

Les espaces de formation doivent permettre la mise en œuvre des activités des RAP de la filière CIEL

Un plateau technique aménagé en espace de travail permettant de réaliser les différentes activités des 3 pôles « **Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique** ».



Aire de travail/Activités/compétences	Descriptif	Matériel-support (pour illustration)
Espace « Infrastructures-Réseaux et Cloud » R1, R2, R3, R5 C01, C03, C04, C06, C08, C09, C10, C11	Réseaux de communication pour l'acquisition de données, la gestion, le pilotage, la surveillance et la maintenance de processus automatisés, Domotique et immotique, alarme incendie,	Pc avec double écran, Switch administrable, par-feu, routeur, PA wifi, col, NVR, lpbx, Pabx, infra 11801, optique/cuivre/coax, etc...
Espace « Codage-Cybersécurité et développement » E1, E2, E3, E4, E5, D1, D2, D3 C01, C03, C04, C06, C07, C08, C09, C10, C11	Espace de travail comportant une infrastructure ou partie d'une architecture sur lesquelles les tests de sécurité sont réalisés. Espaces d'échange entreprise, réunion projet	Pc avec double écran, Infrastructure réseau LAN isolé physiquement des autres réseaux. . Serveur, bases de données, stations de travail, Commutateur VLAN, Routeur, proxy, Wi-Fi Table de réunions/ Ecran inter actif Salon brainstorming / Espace de travail avec bureau mobile
Espace Maintenance: Coloration locale Micro informatique/téléphonie mobile/tablette R1, R2, R3, R5 C01, C03, C04, C06, C08, C09, C10, C11	L'espace de maintenance est équipé de tous les outils nécessaires pour les réparations et les diagnostics. L'espace de maintenance doit être organisé en rangé afin de faciliter les réparations et les diagnostics rapides et efficaces.	Pc avec double écran, Outils de base; pinces, des câbles de connexion, des adaptateurs, des écrans, des batteries de rechange pour différents modèles de smartphones et tablettes. Ordinateur pour le diagnostic et la réparation de problème logiciel. Nappes antistatiques, gants de protection, lunettes de sécurité . Etagères et tiroirs pour le rangement des outils et pièces de rechange.
Espace électronique « Fablab » E1, E2, E3, E4, E5, D1, D2, D3 C01, C03, C04, C06, C07, C08, C09, C10, C11	Le fablab espace de fabrication collaboratif permet aux élèves, étudiants de travailler ensemble, de partager des connaissances, des compétences, des outils et des ressources. Il fourni des outils de production électronique, des équipements de mesures et de tests. Le fablab permet de prototyper, concevoir et créer des objets électroniques et mécaniques.	Pc avec double écran, imprimante 3D, Scanner 3D, Outils Gravages CI, Arduino,, Raspberry, Bras robotisé, Découpe laser, Fraiseuse commande numérique, thermo formeuse, Défonceuse CN, station de soudage et de dessoudage, environnement de mesures électroniques, postes informatiques CAO
ESPACE Systèmes communicants-Smart-City R1, R2, R3, R5 C01, C03, C04, C06, C08, C09, C10, C11	Systèmes de communication dans les aménagements routier, autoroutier, ferroviaire, des transports en commun : éclairage public communicant, signalisation, régulation/gestion/contrôle de trafic, qualité de l'environnement ...	Borne de charge de véhicule/Wifi Outdoor Eclairage public/Feux tricolore Réseaux de télécommunications Aero souterrain Vidéo protection/Affichage dynamique Usine 4.0 production connectée de dosette café
DATA CENTER R1, R2, R3, R5, D1, D2, D3 C01, C03, C04, C06, C08, C09, C10, C11	Le data center est le centre de traitement des données qui stocke et gère des données pour les entreprises, les gouvernements et organisations. Il contient une grande quantité de serveurs informatiques qui fournissent des services tels que le stockage des données, la mise en réseau, la sécurité et la sauvegarde.	baies 42U, refroidies/8 serveurs Windows 2019 DATA onduleurs/Brassages Ethernet cat 7 et 8 (DATA) Brassages FO OS2/Racks stockages DATA IPBX avec lien Trunk pour téléphonie interne et externe avec tous les espaces et activités pédagogiques Distribution de tous les espaces via réseaux fibre et cuivre
LOCAL SERVEUR R1, R2, R3, R5, D1, D2, D3 C01, C03, C04, C06, C08, C09, C10, C11	La salle serveur ou centre de données est le lieu où les serveurs informatiques sont conservés et gérés. Elle est conçues pour faciliter la maintenance et la gestion des équipements, avec des racks et des connexions de câblage organisés pour faciliter la maintenance et les mises à jour régulières.	Serveurs, baies de brassage, onduleurs, switch, parfeu, routeur VPN,...
Espace Infrastructure fibre optique FTTH FTTE R1, R2, R3, R5 C01, C03, C04, C06, C08, C09, C10, C11	L'espace infrastructure FTTH/FTTHE/GSM est l'espace dédié à l'installation, la gestion et la maintenance des équipements fibre optique des réseau basés sur la transmission optique. Cet espace est équipé des outils nécessaires à la connexion des câbles optiques, les équipements de tests et de mesures. Les différents contenants et les racks pour les équipements.	Infrastructure FTTH/FTTE complète ou partie. Infrastructure distribution NRO vers PMZ, infrastructure PMZ vers PB, infrastructure PB vers PTO. 2quipements pour raccordement optique par fusion.

Définition des zones d'activités pour les deux options du BTS CIEL

Espaces

Chacun des espaces doit pouvoir accueillir un groupe de quinze étudiants dans des activités de **travaux pratiques de laboratoire ou d'atelier**.

Locaux techniques

Chacun d'eux doit permettre pour le premier de sécuriser les serveurs, pour le second de ranger les équipements non utilisés, les travaux des étudiants. Leur accès doit être contrôlé.

Le « **Local de préparation** » est réservé aux enseignants pour effectuer la préparation de activités des étudiants et le stockage de leurs productions.

Salles

La salle de « **Travail collaboratif** » accueille des groupes d'étudiants pour des recherches, des échanges et des préparations d'interventions orales. La salle de « **cours** » est une salle banalisée destinée à accueillir une division pour des cours ou des évaluations écrites. Elle n'est pas réservée à l'usage exclusif de ce BTS.

BTS CIEL option Informatique et Réseaux



Relation Pôles d'activités – Blocs de compétences – Zones d'activités

Activités professionnelles Compétences	Zone d'activités
R1, R2 C01, C04, C05, C06, C08, C09, C10	Espace : Étude et conception de réseaux informatique Salle : Travail collaboratif Salle : Cours Local : Stockage
R3, R4, R5 C01, C02, C03, C04, C06, C09, C10, C11	Espace : Exploitation et maintenance des réseaux informatiques Salle : Travail collaboratif Salle : Cours Local : Serveurs Local : Stockage
D1, D2, D3, D4, D5 C01, C03, C04, C05, C06, C08, C10, C11	Espace : Valorisation de la donnée et Cybersécurité Salle : Travail collaboratif Salle : Cours Local : Serveurs Local : Stockage

Équipements des zones d'activités

Zones d'activités	Équipements
Espace : Étude et conception de réseaux informatiques	<ul style="list-style-type: none"> · Ordinateurs double écran · Logiciel de simulation · Instrumentation permettant l'étude des phénomènes physiques liés aux systèmes étudiés. · Systèmes en lien avec les réseaux informatiques
Espace : Exploitation et maintenance des réseaux informatiques	<ul style="list-style-type: none"> · Baies de brassages · Connectique cuivre – optique – RF · Routeurs, switches, pare feux · Onduleur · Outillage câblage réseaux (cuivre – optique – RF) · Test réseau (cuivre – optique – RF) · Systèmes permettant d'aborder les solutions techniques industrielles · Instrumentation permettant de générer et de mesurer les signaux correspondant aux différents protocoles dans les domaines temporels et fréquentiels
Espace : Valorisation de la donnée et Cybersécurité	<ul style="list-style-type: none"> · Stations de travail avec double écrans · Logiciels · Systèmes en lien avec la cybersécurité
Local : Serveurs	<ul style="list-style-type: none"> · Serveurs · Stockage de données · Onduleurs · Régulation de température
Local : Stockage	<ul style="list-style-type: none"> · Armoires · Étagères
Salle : Travail collaboratif	<ul style="list-style-type: none"> · Mobilier évolutif · Vidéoprojecteurs · Écrans de grande dimension · Ordinateurs portables
Salle : Cours	<ul style="list-style-type: none"> · Mobilier · Vidéoprojecteurs

BTS CIEL option Électronique et Réseaux



Relation Pôles d'activités – Blocs de compétences – Zones d'activités	
Activités professionnelles Compétences	Zone d'activités
E1, E2 C01, C03, C04, C05, C07	Espace : Étude et conception de produits électroniques Salle : Travail collaboratif Salle : Cours Local : Stockage
R2, R3, R4 C01, C02, C03, C06, C09, C10	Espace : Mise en œuvre de réseaux informatiques Salle : Travail collaboratif Salle : Cours Local : Serveurs Local : Stockage
E3, E4, E5 C01, C02, C03, C04, C07, C09, C11	Espace : Réalisation et maintenance de produits électroniques Salle : Travail collaboratif Salle : Cours Local : Stockage

Équipements des zones d'activités	
Zones d'activités	Équipements
Espace : Étude et conception de produits électroniques	<ul style="list-style-type: none"> · Ordinateurs double écran · Logiciel de simulation · Instrumentation permettant l'étude des phénomènes physiques liés aux systèmes étudiés. · Systèmes
Espace : Mise en œuvre de réseaux informatiques	<ul style="list-style-type: none"> · Baies de brassages · Connectique cuivre – optique – RF · Routeurs, switches, pare feux · Onduleur · Outillage câblage réseaux (cuivre – optique – RF) · Test réseau (cuivre – optique – RF) · Systèmes permettant d'aborder les solutions techniques industrielles · Instrumentation permettant de générer et de mesurer les signaux correspondant aux différents protocoles dans les domaines temporels et fréquentiels

Espace : Réalisation et maintenance de produits électroniques	<ul style="list-style-type: none"> · Fraiseuse circuits imprimés · Système de placement CMS manuel haute précision · Système de placement CMS automatique · Four de refusion · Stations de brasage · Générateur d'air chaud · Imprimante 3D
Local : Serveurs	<ul style="list-style-type: none"> · Serveurs · Stockage de données · Onduleurs · Régulation de température
Local : Stockage	<ul style="list-style-type: none"> · Armoires · Étagères
Salle : Travail collaboratif	<ul style="list-style-type: none"> · Mobilier évolutif · Vidéoprojecteurs · Écrans de grande dimension · Ordinateurs portables
Salle : Cours	<ul style="list-style-type: none"> · Mobilier · Vidéoprojecteurs

B. Fablab électronique

La dimension matérielle des diplômes de la filière requiert la mise en œuvre d'activités de fabrication, assemblage et réparation. Les moyens matériels associés à ces activités sont à réaliser au sein d'un espace de prototypage, ou fablab, présent dans les établissements de formation.

Une proposition de fablab est présentée dans ce document, et a vocation à guider les choix des établissements ou centres de formation.

Cette approche par le prototype est complétée par la familiarisation avec des moyens industriels présents dans les entreprises partenaires de la formation, sous toutes les formes possibles : accueil d'alternant sous contrats d'apprentissage, accueil de stagiaires dans le cadre de PFMP ou de stages, accueil de publics en formation pour des visites ponctuelles, intervention de professionnels avec des supports de présentation, etc.

VI. PFMP et stages

A. PFMP contractualisation entreprise - lycée

Les Périodes de Formation en Milieu Professionnel (PFMP) font partie intégrante de la formation. Elles permettent de réaliser les mises en situation obligatoires en milieu professionnel, lieu où l'élève acquiert certaines compétences « métier » qui ne peuvent être obtenues qu'au contact de la réalité professionnelle. Elles offrent à l'élève :

- La mise en application et la consolidation des compétences acquises au lycée professionnel ;
- Le travail sur des situations réelles difficilement simulables au lycée ;
- L'acquisition de nouvelles compétences ;
- L'approfondissement de sa connaissance de l'environnement de l'entreprise et du monde professionnel.

Les PFMP sont des moments pédagogiques à part entière qui impliquent une continuité pédagogique entre le lycée professionnel et l'entreprise. En outre, elles participent à la certification des compétences des différentes unités certificatives de l'examen du BAC PRO et des MC de la filière CIEL.

L'équipe disciplinaire porte une attention particulière à la rédaction des annexes pédagogiques rattachées à la convention de stage notamment celle relevant de la contractualisation « école-entreprise ». Elle précise à l'entreprise le diplôme préparé, l'objectif de la PFMP, les activités qu'il serait souhaitable de confier à l'élève au regard :

- Du référentiel des activités professionnelles (RAP) planifiées sur le cycle de formation
- Du contexte et contraintes professionnelles de l'entreprise
- Des savoirs et savoir-faire déjà acquis et à acquérir.

les équipes pédagogiques prendront soins d'accompagner les maîtres d'apprentissage et les tuteurs, notamment au regard des attendus du nouveau référentiel

B. Organisation des stages en BTS

Le stage se déroule sur 6 semaines minimum et est obligatoire et nécessaire à l'obtention du diplôme. La durée du stage peut être modulée de 2 semaines supplémentaires afin de construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves. En effet, il pourra être proposé aux étudiants issus de baccalauréat général et technologique de réaliser un stage de 2 semaines en entreprise avant la fin du premier semestre. Ils pourront ainsi approfondir leur connaissance du milieu professionnel. Dans le même temps, les étudiants issus de baccalauréat professionnel resteront en établissement et bénéficieront d'un accompagnement par les enseignants pour une remise à niveau disciplinaire spécifique.

VII. Épreuves certificatives

A. Le CCF

Les diplômes de la filière s'appuient largement sur des modalités de certification par contrôle en cours de formation (CCF). Le CCF est à déployer sur forme continuée, c'est-à-dire avec un suivi en continu de l'acquisition des compétences des individus en formation permettant en fin de cycle le positionnement des candidats au regard des compétences.

La mise en œuvre du CCF requiert par conséquent :

- un outil de suivi des compétences au fil de la formation
- des grilles de positionnement final, servant à la certification

Le choix de l'outil de suivi des compétences est laissé à la libre appréciation des équipes. Il peut s'agir de solutions élaborées par les équipes à l'échelle d'un établissement, ou élaborées à l'échelle académique, ou encore de solutions du commerce.

Les grilles de positionnement, validées par l'inspection générale, sont fournies avec les circulaires nationales d'organisation des examens.

B. preuve E4 pour le BTS

(apporter des précisions sur le cadrage de l'épreuve écrite)

C. Épreuve E6 pour le BTS

Une attention particulière doit être portée sur l'évaluation prenant appui sur le stage en entreprise. La note est désormais proposée par l'équipe pédagogique du domaine professionnel en responsabilité de l'étudiant.

VIII. Glossaire