

## UNITÉS CONSTITUTIVES DU DIPLÔME

### ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

#### U1 – CULTURE ET COMMUNICATION

##### U11 - CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

L'unité "Culture générale et expression" valide les compétences établies par l'arrêté du 16 novembre 2006 : objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel du domaine de la culture générale et de l'expression pour les brevets de technicien supérieur" (publié au BO n° 47 du 21 décembre 2006).

##### U12 – EXPRESSION ET COMMUNICATION EN LANGUE ANGLAISE

#### 1. Objectifs

L'étude des langues vivantes étrangères contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu.

*Pour l'étudiant de STS services informatiques aux organisations, cette étude est une composante de la formation professionnelle et la maîtrise de la langue vivante anglaise constitue une compétence fondamentale pour l'exercice du futur métier dans le secteur informatique.*

On s'attachera à développer les activités langagières de compréhension et de production à l'écrit (comprendre, produire, interagir), mais également les compétences orales (comprendre, produire, dialoguer) dans une langue de communication générale, tout en satisfaisant les besoins spécifiques à l'utilisation de la langue anglaise dans l'exercice du métier en inscrivant les textes et les tâches dans le domaine professionnel.

Le niveau à atteindre 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<sup>1</sup>: le niveau B2 pour la langue anglaise et le niveau B1 pour la seconde langue vivante étudiée, ici à titre facultatif.

Le professeur pourra tenir compte de la diversité des étudiants en se fixant pour objectif la consolidation du niveau B1 avant de viser le niveau B2.

Dans le Cadre européen commun de référence (CECRL), le niveau B1 est défini de la façon suivante :

Un élève devient capable de **comprendre les points essentiels** quand un langage clair et standard est utilisé **à propos de choses familières dans le travail**, à l'école, dans la vie quotidienne. Il est en mesure dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue est parlée, de **produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers**. Il peut relater un événement, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement un raisonnement.

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**. Il peut communiquer avec

---

<sup>1</sup> Cadre européen commun de référence pour les langues ; apprendre, enseigner, évaluer ; Conseil de l'Europe 2001

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. Il 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. Contenus

### 2.1 Grammaire

Au niveau **B1**, un élève peut se servir avec une correction suffisante d'un répertoire de tournures et expressions fréquemment utilisées et associées à des situations plutôt prévisibles.

Au niveau **B2**, un élève 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 élève au niveau **B1** est caractérisée de la façon suivante :

**Étendue** : Possède un vocabulaire suffisant pour s'exprimer à l'aide de périphrases sur la plupart des sujets relatifs à sa vie quotidienne tels que la famille, les loisirs et les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité.

**Maîtrise** : Montre une bonne maîtrise du vocabulaire élémentaire mais des erreurs sérieuses se produisent encore quand il s'agit d'exprimer une pensée plus complexe.

Celle d'un élève au niveau **B2** est caractérisée de la façon suivante :

**Étendue** : Possède une bonne gamme de vocabulaire pour les sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux. Peut varier sa formulation pour éviter de 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 les sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques des métiers d'un prestataire informatique, 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, unités de mesure, sigles, abréviations, heure, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, gestuelle, etc.), la formation intellectuelle des étudiants exige que l'enseignement dispensé soit ouvert et fasse une place importante à la connaissance des pratiques sociales et des contextes culturels au sein de l'entreprise et à l'extérieur.

**On s'attachera donc à développer chez les étudiants la connaissance des pays dont la langue est étudiée, (valeurs, contexte socioculturel, normes de courtoisie, us et coutumes, comportement dans le monde des affaires, situation économique, politique, vie des entreprises..), connaissance indispensable à une communication efficace qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.**

### 3. Niveau à atteindre dans les activités langagières

Les domaines pertinents pour l'enseignement/apprentissage des langues sont au nombre de quatre : personnel, public, éducationnel et professionnel. Afin d'éviter des redondances avec le programme de terminale et de risquer ainsi de démotiver les futurs techniciens supérieurs, on s'attachera à développer les différentes activités langagières en relation avec le domaine professionnel. La prise en compte du domaine professionnel ne signifie pas pour autant que l'enseignement doive se limiter à l'apprentissage d'une communication utilitaire réduite à quelques formules passe partout dans le monde de l'informatique, ou au seul accomplissement de tâches professionnelles ou encore à l'étude exclusive de thèmes étroitement liés à la section. Tout thème qui permettra aux étudiants de mieux comprendre la culture du pays dont il étudie la langue pourra être abordé à condition qu'il reste en phase avec les préoccupations liées aux métiers d'un prestataire informatique.

#### 3.1 Production orale générale

**B1** : Peut assez aisément mener à bien une description directe et non compliquée de sujets variés dans son domaine en la présentant comme une succession linéaire de points.

**B2** : Peut méthodiquement développer une présentation, une description ou un récit soulignant les points importants et les détails pertinents à l'aide d'exemples significatifs.

Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets relatifs à ses centres d'intérêt.

Peut utiliser un nombre limité d'articulateurs pour lier ses phrases en un discours clair et cohérent, bien qu'il puisse y avoir quelques sauts dans une longue intervention.

#### Compétence phonologique

**B1** : La prononciation est clairement intelligible, même si un accent étranger est quelquefois perceptible et si des erreurs de prononciation se produisent occasionnellement.

**B2** : A acquis une prononciation et une intonation claires et naturelles.

Le tableau 1 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice du métier, les niveaux de compétences attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue anglaise obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de compréhension de l'oral :

- planifier ce que l'on veut dire et mobiliser les moyens linguistiques indispensables,
- utiliser périphrases et paraphrases pour compenser des lacunes lexicales et structurales,
- reformuler une idée pour la rendre plus claire,
- s'exprimer de façon intelligible en respectant prononciation, accents de mots, de phrase, rythme, intonation,
- corriger lapsus et erreurs après en avoir pris conscience ou s'ils ont débouché sur un malentendu.

#### 3.2 Interaction orale générale

**B1** : Peut exploiter avec souplesse une gamme étendue de langue simple pour faire face à la plupart des situations susceptibles de se produire au cours d'un voyage. Peut aborder sans préparation une conversation sur un sujet familier, exprimer des opinions personnelles et échanger de l'information sur des sujets familiers, d'intérêt personnel ou pertinents pour la vie quotidienne (par exemple, la famille, les loisirs, le travail, les voyages et les faits divers).

**B2** : Peut communiquer avec un niveau d'aisance et de spontanéité tel qu'une interaction soutenue avec des locuteurs natifs soit tout à fait possible sans entraîner de tension d'une part ni d'autre. Peut mettre en valeur la signification personnelle de faits et d'expériences, exposer ses opinions et les défendre avec pertinence en fournissant explications et arguments.

Le tableau 2 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice du métier, les niveaux de compétences attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de compréhension de l'oral.

### 3.3 Compréhension générale de l'oral

**B1** : Peut comprendre les points principaux d'une intervention sur des sujets familiers rencontrés régulièrement au travail, à l'école, pendant les loisirs, y compris des récits courts.

**B2** : Peut comprendre les idées principales d'interventions complexes du point de vue du fond et de la forme, sur un sujet concret ou abstrait et dans une langue standard, y compris des discussions techniques dans son domaine de spécialisation.

Peut suivre une intervention d'une certaine longueur et une argumentation complexe à condition que le sujet soit assez familier et que le plan général de l'exposé soit indiqué par des marqueurs explicites.

Le tableau 3 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice du métier, les niveaux de compétences attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de compréhension de l'oral<sup>2</sup> :

- anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a du sujet traité de façon à en identifier la fonction et orienter son écoute,
- déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images, etc.),
- émettre des hypothèses et prédire ce qui va suivre à partir des données de la situation afin de libérer sa mémoire à court terme,
- stocker en mémoire les éléments perçus sous une forme résumée et les utiliser pour comprendre la suite,
- repérer les éléments porteurs de sens pour segmenter la chaîne sonore et faire des hypothèses de sens,
- repérer les éléments spatio-temporels pour reconstruire la géographie ou la chronologie des événements,
- repérer les liens logiques pour comprendre les tenants et les aboutissants d'une situation,
- repérer les différents locuteurs et leurs relations,
- interpréter les éléments rhétoriques du discours pour percevoir le ton et le point de vue,
- repérer et interpréter les données relevant du domaine culturel pour mettre la situation en perspective,
- émettre des hypothèses de sens à partir des éléments repérés et les confirmer ou les infirmer si nécessaire,
- inférer le sens des mots inconnus ou mal perçus d'après le contexte ou en se référant à son expérience.

---

<sup>2</sup> Les activités proposées pour amener les étudiants à comprendre les divers documents dépendront de la nature des textes supports ; elles lient d'autre part compréhension et expression orale ou écrite. C'est pour ces raisons que la présentation des tableaux pour la compréhension orale ou écrite est différente et ne propose pas d'exemples d'activités et de tâches scolaires.

### 3.4 - Compréhension générale de l'écrit

**B1** : Peut lire des textes factuels directs sur des sujets relatifs à son domaine et à ses intérêts avec un niveau satisfaisant de compréhension.

**B2** : Peut lire avec un grand degré d'autonomie en adaptant le mode et la rapidité de lecture à différents textes et objectifs et en utilisant les références convenables de manière sélective. Possède un vocabulaire de lecture large et actif mais pourra avoir des difficultés avec des expressions peu fréquentes.

Le tableau 4 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs services informatiques aux organisations pourront être confrontés dans l'exercice du métier, les niveaux de compétences attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de compréhension de l'oral :

- identifier le type d'écrit,
- adapter sa méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple),
- anticiper la teneur du texte à partir de la connaissance préalable que l'on a du sujet et des éléments périphériques (iconographie, type de texte, titre, présentation, etc.),
- adopter une attitude active afin de développer les attentes adéquates (se poser des questions, explorer des champs lexicaux),
- lire par unité de sens,
- repérer la structure du texte,
- repérer tous les mots connus et les mots transparents,
- émettre des hypothèses à partir des éléments repérés et des données de la situation,
- modifier une hypothèse lorsqu'elle est erronée,
- retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel,
- repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol,
- repérer les éléments spatio-temporels pour reconstruire la géographie ou la chronologie des événements,
- repérer les liens logiques pour comprendre les tenants et les aboutissants d'une situation,
- repérer les différentes personnes mentionnées et leurs fonctions,
- reconstruire le sens à partir des éléments repérés,
- savoir identifier les intentions et le point de vue de l'auteur, savoir distinguer les faits des opinions,
- inférer le sens des mots inconnus d'après le contexte ou en se référant à son expérience.

### 3.5 - Production écrite générale

**B1** : Peut écrire des textes articulés simplement sur une gamme de sujets variés dans son domaine en liant une série d'éléments discrets en une séquence linéaire.

**B2** : Peut écrire des textes clairs et détaillés sur une gamme étendue de sujets relatifs à son domaine d'intérêt en faisant la synthèse et l'évaluation d'informations et d'arguments empruntés à des sources diverses.

Peut utiliser avec efficacité une grande variété de mots de liaison pour marquer clairement les relations entre les idées.

### 3.6 - Interaction écrite

**B1** : Peut écrire des notes et lettres personnelles pour demander ou transmettre des informations d'intérêt immédiat et faire comprendre les points qu'il/elle considère importants.

**B2** : Peut relater des informations et exprimer des points de vue par écrit et s'adapter à ceux des autres.

Le tableau 5 en annexe regroupe les activités de production et d'interaction écrites. Il met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice de leur métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, des exemples de supports pour l'enseignement ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées.

#### 4. Description des tâches, des niveaux de compétences et des apprentissages

**Tableau 1 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE : PRODUCTION ORALE EN CONTINU**

Tâches professionnelles <sup>3</sup>	Niveaux de compétences	Apprentissages
<p><b>Présenter</b> oralement l'organisation dans laquelle on travaille, son organigramme, une activité spécifique, un poste de travail, un projet.</p> <p><b>Rendre compte</b> d'un travail réalisé ou d'un stage</p>	<p><b>B1</b> : peut faire une description directe et non compliquée en la présentant comme une succession linéaire de points.</p> <p><b>B2</b> : peut faire une description claire, structurée et détaillée.</p>	<p>Parmi les apprentissages à maîtriser pour mener à bien une tâche de production orale, certains seront particulièrement utiles ici :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des auxiliaires de présentation divers (diaporamas, vidéos...),</li> <li>• rendre le propos clair par des synthèses partielles, la mise en évidence des parties de l'exposé, le recours à des illustrations ou graphiques,</li> <li>• rendre l'auditoire actif en suscitant des demandes d'élucidation, d'explication complémentaire ou une discussion à des moments précis de l'exposé.</li> </ul>
<p><b>Argumenter</b> une décision personnelle dans le cadre de son activité professionnelle, un choix, un point de vue.</p> <p><b>Justifier</b> une façon de faire</p> <p><b>Expliquer</b> à des collègues les raisons d'une décision prise sur le déroulement d'un projet, de l'acceptation ou du rejet d'une proposition technique, les avantages et les inconvénients d'une technologie.</p>	<p><b>B1</b> : peut développer une argumentation suffisamment pour être compris.</p> <p>Peut donner brièvement raisons et explications relatives à des opinions, projets et actions.</p> <p>Peut faire un exposé simple, direct et préparé et sait expliciter les points importants avec précision.</p> <p><b>B2</b> : peut développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents.</p> <p>Peut enchaîner des arguments avec logique.</p> <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mettre en évidence les avantages et les inconvénients d'une solution,</li> <li>• savoir s'exprimer à partir de notes succinctes,</li> <li>• savoir rapporter des données chiffrées (proportions, dates...),</li> <li>• savoir hiérarchiser les informations de manière à établir un plan cohérent,</li> <li>• savoir maîtriser les traits phonologiques pertinents : courbes intonatives, phonèmes, accentuation afin de produire un oral intelligible,</li> <li>• savoir souligner les relations logiques dans le discours : changement d'orientation, compléments, illustrations,</li> <li>• savoir corriger lapsus et erreurs après en avoir pris conscience ou s'ils ont débouché sur un malentendu,</li> <li>• savoir s'exprimer de façon intelligible en respectant prononciation, accents de mots, de phrase, rythme, intonation,</li> <li>• connaître les formes linguistiques utiles pour argumenter : expression de l'opinion, de l'accord/désaccord, du contraste, de la cause, de la conséquence, etc.).</li> </ul>

<sup>3</sup> Les types de discours figurent en gras. Le professeur veillera à prévoir un entraînement pour ces types de discours, par le biais de tâches scolaires qui, tout en prenant en compte le domaine professionnel ne s'y limitent pas étroitement. On pourra tout aussi bien entraîner les étudiants à la présentation orale d'une activité spécifique par une simulation ou par un entraînement systématique à la présentation orale d'une tâche scolaire, d'un dossier ou d'un document étudié en classe.

**Tableau 2 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE : INTERACTION ORALE**

Tâches professionnelles	Niveaux de compétences	Apprentissages
<p><b>Communiquer au téléphone ou en face à face avec :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un client ou un utilisateur,</li> <li>• un employé d'un service spécialisé,</li> <li>• un collègue étranger,</li> <li>• un étranger,</li> </ul> <p><b>pour</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• s'informer,</li> <li>• se renseigner,</li> <li>• obtenir des biens et des services,</li> <li>• réaliser une tâche,</li> <li>• organiser une activité, un déplacement,</li> <li>• résoudre un problème concret,</li> <li>• recevoir des instructions et en demander,</li> <li>• recevoir une réclamation,</li> <li>• établir un contact social,</li> <li>• partager des idées.</li> </ul>	<p><b>B1</b> : 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.</p> <p>Peut prendre rendez-vous, gérer une plainte, réserver un voyage ou un hébergement et traiter avec des autorités à l'étranger.</p> <p>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><b>B2</b> : 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.</p> <p>Peut esquisser clairement à grands traits une question ou un problème, faire des spéculations sur les causes et les conséquences et mesurer les avantages et les inconvénients des différentes approches.</p> <p>Peut mener un échange pour trouver une solution à un problème (demande d'assistance, gestion d'un incident)</p> <p>Peut exprimer des émotions et justifier ses opinions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n'entraînant aucune tension,</li> <li>• savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés,</li> <li>• 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,</li> <li>• savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire,</li> <li>• savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information</li> <li>• savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème, intervenir avec diplomatie,</li> <li>• savoir utiliser des expressions toutes faites pour gagner du temps, pour formuler son propos et garder la parole,</li> <li>• savoir donner suite à des déclarations faites par d'autres interlocuteurs en faisant des remarques à propos de celles-ci pour faciliter le développement de la discussion,</li> <li>• savoir soutenir la conversation sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer etc.</li> <li>• savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait dire et faire clarifier les points équivoques,</li> <li>• confirmer que l'on a compris et inviter les autres à participer,</li> <li>• savoir s'adapter aux changements de sujet, de style et de tons rencontrés normalement dans une conversation.</li> </ul>

**Tableau 3 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE : COMPRÉHENSION DE L'ORAL**

Tâches professionnelles	Niveaux de compétences	Apprentissages
<p><b>Comprendre une information ou une demande d'information en face à face ou au téléphone pour se renseigner, s'informer ou réagir en conséquence dans le cas par exemple d'une demande d'assistance<sup>4</sup>.</b></p>	<p><b>B1</b> : peut comprendre l'information si la langue est standard et clairement articulée.</p> <p>Peut suivre les points principaux d'une discussion conduite dans une langue simple.</p> <p><b>B2</b> : peut comprendre en détail les explications données au téléphone ainsi que le ton adopté par l'interlocuteur et son humeur.</p> <p>Peut suivre une conversation qui se déroule à vitesse normale mais doit faire des efforts.</p>	<p>Parmi les apprentissages pertinents pour toute tâche de compréhension, certains seront particulièrement utiles comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a du sujet de la conversation à tenir de façon à orienter son écoute,</li> <li>• déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, ...).</li> </ul>
<p><b>Comprendre des annonces et des messages oraux dans un lieu public ou sur un répondeur s'orienter, obtenir des renseignements.</b></p> <p><b>Comprendre des consignes pour effectuer une tâche.</b></p>	<p><b>B1</b> : Peut comprendre en détail des informations techniques simples.</p> <p><b>B2</b> : Peut comprendre en détail annonces et messages courants à condition que la langue soit standard et le débit normal.</p>	<p>Parmi les apprentissages pertinents pour toute tâche de compréhension, certains seront particulièrement utiles comme :</p> <p>Pour des annonces :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• repérer les informations essentielles dans un environnement sonore bruyant (cas d'annonces dans des lieux publics),</li> <li>• repérer les marqueurs indiquant un ordre d'exécution (tout d'abord, ensuite, après avoir fait ceci, enfin...),</li> <li>• repérer les données chiffrées (dates, heures, porte, quai, numéro de train ou de vol.).</li> </ul> <p>Pour des consignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maîtriser les formes verbales utiles (impératifs, infinitifs).</li> </ul>
<p><b>Comprendre des émissions de radio ou de télévision par exemple en relation avec le domaine professionnel pour s'informer.</b></p>	<p><b>B1</b> : peut comprendre les points principaux.</p> <p><b>B2</b> : 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>Parmi les apprentissages pertinents pour toute tâche de compréhension, certains seront particulièrement utiles comme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...),</li> <li>• repérer les différents locuteurs et leurs relations.</li> </ul>

<sup>4</sup> 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.

**Tableau 4 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE : COMPRÉHENSION DE DOCUMENTS ÉCRITS**

Tâches professionnelles	Niveaux de compétences	Apprentissages
<p><b>Lire de courts écrits quotidiens, des instructions, la correspondance professionnelle, des plaquettes, des descriptifs de produits pour trouver une information, exécuter une tâche ou réagir en conséquence.</b></p> <p><b>Parcourir de la documentation technique pour trouver des informations pour accomplir une tâche ou faire une synthèse.</b></p>	<p><b>B1</b> : peut comprendre l'essentiel et prélever les informations pertinentes nécessaires à une réutilisation, les classer à condition que les documents soient courts et directs.</p> <p>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><b>B2</b> : 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).</p> <p>Peut exploiter des sources d'information multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.</p>	<p>On insistera sur les apprentissages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adapter leur méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple),</li> <li>• repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol,</li> <li>• retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.</li> </ul> <p>Pour la correspondance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• repérer expéditeur, destinataire,</li> <li>• identifier le problème posé.</li> </ul>

**Tableau 5 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE : PRODUCTION DE DOCUMENTS ÉCRITS  
(interaction et production écrites)**

Tâches professionnelles	Niveaux de compétences	Apprentissages
<p><b>Rédiger des notes et des messages à destination d'un collègue, d'un service, d'un supérieur pour transmettre des informations, donner des consignes.</b></p>	<p><b>B1</b><sup>5</sup> peut prendre un message concernant une demande d'information, l'explication d'un problème.</p> <p>Peut laisser des notes qui transmettent une information simple et immédiatement pertinente à des employés, des collaborateurs, des collègues ou encore un supérieur en communiquant de manière compréhensible les points qui lui semblent importants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formuler de façon concise,</li> <li>• mettre en évidence l'essentiel.</li> </ul>
<p><b>Rédiger une synthèse d'informations à partir de sources diverses.</b></p>	<p><b>B1</b> : peut résumer une source d'information factuelle et donner son opinion.</p> <p><b>B2</b> : peut synthétiser des informations et des arguments issus de sources diverses (orales et/ou écrites) pour en rendre compte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prendre des notes organisées,</li> <li>• rédiger de façon hiérarchisée à partir de notes,</li> <li>• synthétiser en fonction d'axes pré déterminés,</li> <li>• 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,</li> <li>• contrôler sa production a posteriori pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.</li> </ul>
<p><b>Communiquer à l'aide d'un outil de messagerie instantané avec :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un client ou un utilisateur,</li> <li>• un employé d'un service spécialisé,</li> <li>• un collègue étranger.</li> </ul> <p><b>Pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• s'informer,</li> <li>• se renseigner,</li> <li>• obtenir des biens et des services,</li> <li>• résoudre un problème concret,</li> <li>• recevoir des instructions et en demander,</li> <li>• recevoir une réclamation.</li> </ul>	<p><b>B1</b> : peut discuter la solution de problèmes particuliers, transmettre une information simple et directe et demander plus de renseignements et des directives détaillées.</p> <p><b>B2</b> : 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.</p> <p>Peut esquisser clairement à grands traits une question ou un problème, faire des spéculations sur les causes et les conséquences et mesurer les avantages et les inconvénients des différentes approches.</p> <p>Peut mener un échange pour trouver une solution à un problème (demande d'assistance, gestion d'un incident).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n'entraînant aucune tension,</li> <li>• savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés,</li> <li>• savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire,</li> <li>• savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information,</li> <li>• savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème, intervenir avec diplomatie,</li> <li>• savoir soutenir l'échange sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer etc.</li> <li>• savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait exprimer et faire clarifier les points équivoques,</li> <li>• confirmer que l'on a compris.</li> </ul>

<sup>5</sup> Il n'existe pas de descripteur pour le niveau B2. C'est donc le descripteur pour le niveau B1 qui est pris comme référence.

## U2 – MATHÉMATIQUES POUR L'INFORMATIQUE

### U21 – MATHÉMATIQUES

Cette unité d'enseignement se décline en six modules spécifiques :

- Arithmétique ;
- Suites numériques ;
- Calcul matriciel 2 ;
- Calcul des propositions et des prédicats, langage ensembliste, calcul booléen ;
- Éléments de la théorie des ensembles ;
- Graphes et ordonnancement.

### ARITHMÉTIQUE

Le programme concerne les notions les plus utiles à l'informatique. La numération est indispensable aux langages de bas niveau. L'arithmétique modulaire est utile à la cryptographie, aux corrections d'erreurs et plus généralement à de nombreux algorithmes.

#### Systemes de numération

Numération en bases 10, 2 et 16 des entiers et des réels. Conversions entre bases.

Notion d'arrondi et de précision.

Addition, soustraction, multiplication et division des entiers naturels.

Sans aucune théorie sur les calculs d'incertitude.

En particulier, en base 2 pour les puissances de deux.

#### Arithmétique modulaire

Division euclidienne : quotient, reste, existence, unicité.

Nombres premiers, décomposition en produit de facteurs premiers, entiers premiers entre eux, PGCD de deux entiers.

Notion de congruence, propriétés élémentaires. Modulo  $n$ , les multiples de  $a$  sont les multiples de  $\text{pgcd}(a,n)$ .

On évitera tout excès de technicité en s'efforçant d'utiliser des présentations concrètes.

#### Travaux pratiques

1° Exemples de calculs en bases 2 et 16. Conversions entre bases.

2° Exemples d'algorithmes de recherche de nombres premiers et de décomposition en facteurs premiers.

3° Parcours d'une liste circulaire par sauts d'amplitude constante.

4° Comparaison entre le calcul binaire et le calcul booléen.

Aucune technique n'est censée être connue.

On notera en particulier que le parcours n'est exhaustif que quand la longueur du saut et la taille de la liste sont des entiers premiers entre eux.

Les booléens seront alors 1 et 0, interprétés comme signifiant « il y en a, ou pas ».

## SUITES NUMÉRIQUES

Les suites sont un outil indispensable pour l'étude des "phénomènes discrets", et c'est à ce titre qu'elles font l'objet d'une initiation. Aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à leur propos. Le programme se place dans le cadre des suites définies pour tout entier naturel de l'intervalle d'étude.

On utilisera largement les moyens informatiques (calculatrice, ordinateur), qui permettent notamment de faciliter la compréhension d'un concept ou d'une méthode en l'illustrant graphiquement, numériquement ou dans un contexte lié à la spécialité, sans être limité par d'éventuelles difficultés techniques.

### DOMAINE D'ÉTUDE

Les expressions utilisées sont construites à partir :

- des fonctions usuelles :
  - constante,
  - exponentielle  $t \mapsto \exp t$  ou  $t \mapsto e^t$ ,
  - logarithme népérien  $t \mapsto \ln t$ ,
  - puissances  $t \mapsto t^\alpha$  où  $\alpha \in \mathbb{R}$ ,
- des fonctions qui se déduisent de façon simple des précédentes par opérations algébriques ou par composition.

On consolidera les acquis sur les fonctions usuelles, y compris limites et comparaison des fonctions exponentielle, puissances et logarithme népérien au voisinage de  $+\infty$  les représentations graphiques devant jouer un rôle important.

a) Comportement global : suites croissantes, suites décroissantes.

b) Langage des limites :  
Introduction du symbole

$\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$   
Suites  $u_n = f(n)$ .

Si une fonction  $f$  admet une limite  $l$  en  $+\infty$ , alors la suite  $u_n = f(n)$  converge vers  $l$ .

Limite des suites de terme général  $n, n^2, n^3, \sqrt{n}$ .

Limite des suites de terme général  $\frac{1}{n}, \frac{1}{n^2}, \frac{1}{n^3}, \frac{1}{\sqrt{n}}$ .

Limite des suites géométriques  $(q^n)$ , où  $q$  est strictement positif.

Énoncés usuels sur les limites (admis).  
Comparaison, compatibilité avec l'ordre.  
Somme, produit, quotient.

Limite et comportements asymptotiques comparés des suites  $(\ln n)$ ;  $(a^n)$ ,  $a$  réel strictement positif;  $(n^p)$ ,  $p$  entier.

L'étude des limites par  $(A, N)$  et par  $(\varepsilon, N)$  est hors programme.

L'étude des suites de référence ci-contre et, plus largement, des suites  $u_n = f(n)$  est à mener en liaison étroite avec celle des fonctions correspondantes.

Ces énoncés sont calqués sur ceux relatifs aux fonctions. Il n'y a pas lieu de s'attarder sur leur présentation : l'objectif est d'apprendre aux étudiants à les mettre en œuvre sur des exemples simples.

### Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations relevant de suites arithmétiques ou géométriques.

On privilégiera les situations concrètes, notamment celles issues de la spécialité. Les formules permettant de calculer la somme de termes consécutifs ne seront pas utilisées sans être rappelées.

2° Exemples d'étude du comportement de suites de la forme  $u_n = f(n)$  (encadrement, monotonie, limite).

Mis à part le cas des suites arithmétiques ou géométriques, toute étude théorique d'une suite définie par son premier terme et une relation de récurrence  $u_{n+1} = f(u_n)$  est hors programme. On se limitera à des cas simples. Il s'agit notamment de pouvoir étudier et comparer, sur certains modèles mathématiques, la tendance à long terme d'un phénomène.

## CALCUL MATRICIEL 2

Il s'agit d'une initiation au langage matriciel, s'appuyant sur l'observation de phénomènes issus de la vie courante ou d'exemples concrets. On cherche principalement à introduire un mode de représentation facilitant l'étude de tels phénomènes, sans qu'il soit utile de faire intervenir le concept d'application linéaire. On utilisera largement les moyens électroniques, les calculs à la main étant limités aux cas les plus élémentaires servant à introduire les opérations sur les matrices.

Matrices

Une matrice est introduite comme un tableau de nombres permettant de représenter une situation comportant plusieurs "entrées" et "sorties".

Égalité de deux matrices. Matrices nulles, matrices carrées identité.

Calcul matriciel élémentaire : addition, multiplication par un nombre, multiplication.

Le choix de la définition de chaque opération portant sur les matrices s'appuie sur l'observation de la signification du tableau de nombres ainsi obtenu. On insistera sur le caractère non commutatif de la multiplication et l'absence de division.

Notion d'inverse. Existence éventuelle d'une matrice inverse. Unicité. Une matrice commute avec son inverse. Savoir reconnaître qu'une matrice est l'inverse d'une autre.

La notion de déterminant n'est pas au programme. Aucune condition d'existence n'est à connaître.

### Travaux pratiques

1° Calcul de sommes et de produits de matrices.

Lors des évaluations, le résultat pourra être obtenu à la calculatrice, sans justification.

2° Résolution d'un système de  $n$  équations à  $n$  inconnues.

On se placera toujours dans un système de Cramer, sans qu'aucune justification ne soit requise. Ne peut faire l'objet d'une évaluation, sauf à rappeler la méthode.

3° Présentation d'une méthode itérative du calcul de l'inverse, quand il existe.

Aucune justification n'est requise concernant la méthode et elle n'a pas à être apprise. L'évaluation de cette activité relève de l'enseignement d'algorithmique appliquée.

## CALCUL DES PROPOSITIONS ET DES PRÉDICATS, LANGAGE ENSEMBLISTE, CALCUL BOOLÉEN

### 1. CALCUL DES PROPOSITIONS ET DES PRÉDICATS

L'objectif est d'introduire quelques éléments de logique en liaison avec l'enseignement de l'informatique. Il s'agit d'une brève étude destinée à familiariser les élèves à une pratique élémentaire du calcul portant sur des énoncés.

#### a) Calcul propositionnel

Proposition, valeur de vérité

Connecteurs logiques :

négation (non  $P$ ,  $\neg P$ ,  $\bar{P}$ ),

conjonction ( $P$  et  $Q$ ,  $P \wedge Q$ ),

disjonction ( $P$  ou  $Q$ ,  $P \vee Q$ ),

implication, équivalence.

#### b) Calcul des prédicats

Variable, constante

Quantificateurs  $\forall$ ,  $\exists$ .

Négation de  $\forall x, p(x)$  ; négation de  $\exists x, p(x)$ .

On dégagera les propriétés fondamentales des opérations ainsi introduites, de manière à déboucher ensuite sur un exemple d'algèbre de Boole.

On se limitera à des cas simples de prédicats portant sur une, deux ou trois variables.

On signalera l'importance de l'ordre dans lequel deux quantificateurs interviennent.

### 2. LANGAGE ENSEMBLISTE

Sans développer une théorie générale des ensembles, l'objectif est de consolider et de prolonger les acquis des élèves sur les ensembles en liaison avec l'enseignement de l'informatique.

Ensemble, appartenance, inclusion.

Ensemble  $P$  ( $E$ ) des parties d'un ensemble  $E$ .

Complémentaire d'une partie, intersection et réunion de deux parties.

Les éléments  $x$  d'un ensemble  $E$  satisfaisant à une relation  $p(x)$  constituent une partie de  $E$ .

On dégagera les propriétés fondamentales des opérations ainsi introduites, de manière à déboucher ensuite sur un exemple d'algèbre de Boole.

Cela permet d'interpréter en termes ensemblistes l'implication, la conjonction et la disjonction de deux relations, ainsi que la négation d'une relation.

### 3. CALCUL BOOLÉEN

Cette brève étude est à mener en coordination étroite avec l'enseignement de l'informatique. Il convient d'introduire la notion d'algèbre de Boole à partir des deux exemples précédents. Il s'agit essentiellement d'effectuer des calculs permettant de simplifier des expressions booléennes.

Définition d'une algèbre de Boole.

Propriétés des opérations, lois de Morgan.

On adoptera les notations usuelles  $\bar{a}$ ,  $a + b$ ,  $ab$ .

### Travaux pratiques

1° Exemples simples de calculs portant sur des énoncés.

On se limitera à des cas simples où l'utilisation des tables de vérité ou de propriétés élémentaires permet de conclure sans excès de technicité.

2° Traduire une instruction de boucle à l'aide de connecteurs logiques.

L'évaluation de cette activité relève de l'enseignement d'algorithmique appliquée.

3° Exemples simples de calculs portant sur des variables booléennes.

On se limitera à des cas simples, comportant au plus trois variables booléennes, où l'utilisation de tableaux de Karnaugh ou de propriétés algébriques élémentaires permet de conclure sans excès de technicité.  
On signalera l'intérêt des connecteurs non-ou (nor), non-et (nand).

## ÉLÉMENTS DE LA THÉORIE DES ENSEMBLES

Ce module vient compléter, concernant les ensembles, celui relatif aux algèbres de Boole. Il développe les notions de produit cartésien, de relation et d'application en liaison avec les nombreuses utilisations qui en sont faites en informatique.

### 1° Produit cartésien de deux ensembles

Cardinal de  $E \times F$  dans le cas où  $E$  et  $F$  sont finis.

On généralisera au cas du produit cartésien de  $n$  ensembles finis.

### 2° Relations binaires

Définition, propriétés.  
Relations d'équivalence, relations d'ordre.

On évitera un trop grand formalisme. On ne s'intéresse qu'aux utilisations en informatique.

### 3° Application $f$ d'un ensemble $E$ dans un ensemble $F$

Image d'une partie  $A$  de  $E$ , image réciproque d'une partie  $B$  de  $F$ .

Les exemples illustrant ce paragraphe seront choisis en liaison avec l'enseignement de l'informatique. On soulignera l'importance de la notion d'injection pour coder des informations et de la notion d'image réciproque pour effectuer des tris.

Injection, surjection, bijection.

On attachera plus d'importance à une caractérisation textuelle qu'à l'énoncé de prédicats.

Composition d'applications.

## Travaux pratiques

1° Exemples de situations où la modélisation ou des contraintes de fonctionnement requièrent des exigences se traduisant : en termes de relation d'ordre ou d'équivalence, en termes d'injection, de surjection ou de bijection.

On trouvera de nombreux exemples en informatique (codage, tri, compression...)

2° Exemples de composition d'applications toutes deux soit injectives, soit surjectives, soit bijectives.

## GRAPHES ET ORDONNANCEMENT

### Graphes

L'objectif est d'introduire et de mettre en œuvre, dans des situations concrètes très élémentaires et sans théorie générale, des algorithmes permettant de résoudre les problèmes figurant dans la rubrique de travaux pratiques.

Modes de représentation d'un graphe fini simple orienté : représentation géométrique, tableau des successeurs ou des prédécesseurs, matrice d'adjacence booléenne.

La définition d'un graphe fini simple orienté n'est pas au programme.

Interprétation des puissances entières et booléennes de la matrice d'adjacence.  
Chemin, circuit, boucle, chemin hamiltonien.  
Fermeture transitive.

Uniquement pour un graphe non valué.

Pour un graphe sans circuit : niveau d'un sommet, niveaux du graphe.

Il conviendra de savoir déterminer les niveaux, sans qu'aucune méthode ne soit imposée.

Arborescence.

La notion de connexité étant hors programme, on se limitera à la présentation d'exemples simples d'arborescences à partir de leur représentation géométrique, sans recherche d'une caractérisation générale.

Longueur d'un chemin, chemin optimal en longueur.  
Graphes valués (pondérés). Chemin optimal en valeur.

On observera l'importance du résultat : tout sous chemin d'un chemin optimal est optimal. Simple présentation, sans théorie particulière.

### **Ordonnancement**

L'objectif est double : sensibiliser l'étudiant aux problèmes d'ordonnancement et traiter manuellement un algorithme. Aucune justification théorique des algorithmes utilisés n'est au programme. On abordera MPM ou PERT. On s'attachera surtout à la compréhension des mécanismes. Et, les cas traités resteront suffisamment modestes pour que la rapidité ne soit pas un critère d'évaluation fondamental.

Méthode M.P.M ou méthode P.E.R.T., principe de représentation.  
Dates au plus tôt, au plus tard.  
Tâches et chemin critiques.  
Marge totale, libre, certaine.

L'étudiant doit savoir mettre en œuvre l'algorithme utilisé et les interprétations des notions abordées doivent être connues. Aucune autre compétence théorique n'est requise.

### **Travaux pratiques**

1° Exemples de mise en œuvre d'algorithmes permettant d'obtenir pour un graphe :

- les chemins de longueur p,
- la fermeture transitive,
- les niveaux, dans le cas d'un graphe sans circuit,
- une optimisation.

À partir d'exemples très élémentaires et sans introduire une théorie générale, on montrera l'intérêt des méthodes matricielles mettant en œuvre l'addition et la multiplication booléennes des matrices d'adjacence. Dans une évaluation, tout énoncé relatif à ces algorithmes doit comporter des indications sur la méthode à suivre.

2° Exemples de résolution de problèmes d'ordonnancement par la méthode des potentiels métra (M.P.M.) ou la méthode P.E.R.T.

On présentera quelques cas concrets simplifiés et on les interprétera.

## U22 – ALGORITHMIQUE APPLIQUÉE

Les thématiques abordées lors de l'étude de ce module sont très ouvertes, mais l'objectif visé, à l'intérieur du processus de conception, est fortement ciblé. On veillera à ce que les situations proposées soient mathématiquement achevées. Alors qu'une solution, voire un pré-algorithme, peuvent être décrits de manière très libre, textuelle ou graphique, par formules ou symboles, par l'exemple ou de manière inachevée, on s'attache ici à l'exprimer en utilisant les outils algorithmiques usuels, pour la rendre directement convertible et exécutable sur machine.

Afin de faciliter la compréhension des mécanismes et la détection d'éventuelles erreurs, il est impératif de les concrétiser par l'emploi d'un langage de programmation et de conduire l'étudiant à réaliser des tests. La tâche inverse, consistant à comprendre un algorithme, présente également un grand intérêt pour l'assimilation des mécanismes et lors d'opérations de maintenance.

Les compétences et savoir-faire à acquérir concernent la compréhension des solutions proposées, l'interprétation des algorithmes (découverte de leurs rôles), leur construction conforme aux prescriptions et convenablement documentée, leur transcription dans un langage informatique, leur mise au point et leur validation.

Les contrôles d'exécution constituent le cœur des mécanismes algorithmiques de base. À ce titre, on attachera un soin tout particulier à leur étude progressive mais détaillée. On ne se limitera, en aucun cas, à en définir les fonctionnements. Leur maîtrise pratique est essentielle et les évaluations doivent être centrées sur eux.

Pour l'écriture des algorithmes, on évitera l'utilisation de symboles graphiques contraignants. Une représentation textuelle convenablement indentée avec des indicateurs de début et de fin explicites conviendra. Pour faciliter la compréhension, on exigera également un en-tête composé d'un nom, d'un rôle, de l'indication des données d'entrée et de sortie et de la déclaration typée des données locales. Des commentaires seront ajoutés, si utiles, notamment pour préciser le rôle des variables et d'éventuelles indications méthodologiques.

Pour la programmation, on peut notamment utiliser un tableur, un langage de calcul formel ou un langage de haut niveau, éventuellement exécutable dans un navigateur. Aucun langage ni aucun logiciel n'est imposé, mais il convient de s'assurer qu'il est accepté par le centre d'examen.

Les sujets empruntés à la vie courante pourront être utilisés à chaque fois qu'ils permettent d'illustrer un mécanisme simple avec pertinence. Sinon, on préférera utiliser des sujets dérivés directement des modules mathématiques de l'U21 et, avec un certain équilibre, des sujets associés à des thématiques informatiques (par exemple : codage, cryptage et décryptage, redondance de sécurité, tri itératif et tri récursif, parcours de graphes). Ces sujets seront abordés à fin d'illustration des concepts fondamentaux d'algorithmique et de familiarisation avec les notions, les entités et les méthodes manipulés par ces thèmes, sans qu'aucune connaissance spécifique ne soit exigible de l'étudiant dans ces derniers domaines.

### Généralités

Les concepts fondamentaux (algorithme, finitude, modularité, identifiant, constante, variable, fonction, procédure, expression numérique, expression conditionnelle et plus généralement booléenne...) seront acquis par l'usage, sans faire appel à des définitions formelles préalables.

Le formalisme a posteriori, utile à une compréhension fine, n'est pas exclu, mais ne peut faire l'objet d'évaluation.

**Données manipulées**

Types simples : entier naturel, entier relatif, réel, booléen,

chaîne de caractères.

Tableaux à une ou deux dimensions de type homogène, tableaux à deux dimensions constitués de tableaux à une dimension dont les types ne sont pas homogènes.

Paramètres d'entrée, valeur(s) retournée(s) par une fonction, variables globales ou locales.

Peu importe la façon dont les valeurs de vérité sont représentées.

On évitera de considérer une chaîne comme un tableau de caractères.

On adaptera la construction et l'exploitation de ces tableaux aux possibilités de l'outil informatique utilisé. Les structures de données, les objets, les fichiers ne sont pas au programme de mathématiques : ils figurent dans les enseignements professionnels.

Sans aborder la programmation objet, les concepts de modularité, d'interface et de portée des variables devront être assimilés.

**Instructions de base et opérateurs utilisés**

Lecture, écriture.

Affectation, affectation récursive (la variable affectée participe à l'expression évaluée).

Opérateurs numériques : addition, soustraction, multiplication, division, exponentiation, quotient et reste de la division entière, signes. Fonctions mathématiques usuelles.

Opérateurs de comparaison : =, <> ou !=, <, <=, >, >=

Opérateurs booléens : non, et, ou, oux

Opérateurs booléens bit à bit

Entre numériques et entre chaînes de caractères.

On interprétera notamment en termes de masque, de mise à un, de mise à zéro, de changement d'état.

L'usage d'expressions régulières simples est possible, mais l'étude des expressions régulières est hors programme.

Opérateurs de chaînes : concaténation.

Fonctions permettant l'extraction en début, milieu ou fin ; la recherche d'un motif.

Transtypage

Toute autre instruction, fonction ou procédure utile aux algorithmes traités.

Les descriptions sémantique et syntaxique précises seront alors mises à disposition de l'étudiant.

**Contrôle d'exécution**

Par défaut : l'exécution séquentielle.

Exécution à structure conditionnelle (si-alors-sinon),

Exécution à structure itérative déterministe (pour) et indéterministe (tant que / répéter jusqu'à ce que).

Méthodologie de construction des structures itératives :

raisonnement par récurrence, initialisation, mise à jour itérative et neutralisation des cas indésirables, calcul itératif (souvent récursif), mise en forme finale.

Afin d'en maîtriser le fonctionnement, les structures d'exécution seront elles-mêmes présentées sous forme d'algorithmes.

Le raisonnement par récurrence n'a pas à être évalué pour des démonstrations. Il est introduit pour servir de base à une méthodologie non empirique de construction des itérations.

Symboles  $\Sigma$  et  $\Pi$ , traduction algorithmique.

Structures imbriquées, y compris quand les éléments de contrôle des structures internes dépendent de ceux des structures externes. Le nombre d'imbrications n'est pas limité, sauf pour les itérations en dépendance, où on se limitera à deux.

Récurtivité. Nécessité d'un test. Nécessité de cas particuliers résolus sans appel à la récursivité, finitude.

On évitera les excès de complexité.

Pas de récursivité mutuelle de plusieurs procédures. Aucune connaissance théorique sur la complexité ou la conversion en itérations.

### Travaux pratiques

1° Exemple(s) de récursivité terminale, conversion en algorithme non récursif.

Exemple de récursivité non terminale.

2° Variantes où les notions de complexité temporelle et de complexité spatiale peuvent être abordées.

3° Exemples d'effets indésirables (effets de bord, évaluation partielle lors de calcul d'expressions booléennes, débordements ou approximations numériques, transtypage, utilisation d'indices hors domaine,...).

4° Algorithme délibérément erroné dont les défauts seront repérés par débogage.

5° Interprétation d'algorithmes.

Aucune connaissance n'est exigible.

L'étude de la complexité des algorithmes se limitera au calcul d'un nombre minimum ou maximum d'opérations significatives ou de taille des données.

Afin de mieux sensibiliser l'étudiant à certains risques, on s'efforcera de présenter des cas aux conséquences spectaculaires. Aucune théorie n'est au programme.

On procédera essentiellement par suivi de variables.

L'ajout d'une ou plusieurs procédures ou fonctions à un ensemble interdépendant peut constituer une excellente base.

## UF1 – LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE 2

Le niveau à atteindre est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal (BO hors série n°7 28 août 2003) en référence au Cadre européen commun de référence pour les langues<sup>6</sup>: le niveau B2 pour la langue anglaise et le niveau B1 pour la seconde langue vivante étudiée, ici à titre facultatif.

Les tâches à mettre en œuvre sont à tirer de la description de l'épreuve U12 – Expression et communication en langue anglaise.

---

<sup>6</sup> Cadre européen commun de référence pour les langues ; apprendre, enseigner, évaluer ; Conseil de l'Europe 2001

## UF2 – MATHÉMATIQUES APPROFONDIES

Cette unité d'enseignement facultative se décline en cinq modules standard :

- Fonction d'une variable réelle ;
- Calcul différentiel et intégral 1 ;
- Statistique descriptive ;
- Calcul des probabilités 2 ;
- Fiabilité.

### 1. FONCTION D'UNE VARIABLE RÉELLE

*Sauf b) et c).*

On se limitera aux fonctions à valeurs réelles et il n'y a pas lieu de reprendre ce qui est traité dans l'unité U21. Par contre, on complètera en fonction des besoins des autres modules de l'option.

Les calculs à la main nécessaires à la compréhension resteront élémentaires. On s'appuiera sur les calculatrices formelles pour le reste.

La notion de domaine de définition et une présentation très simplifiée de la continuité sont souhaitables pour aider à la compréhension. Cependant, la recherche des domaines de définition et l'étude de la continuité sont hors programme.

### 2. CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL 1

*Ne sont pas au programme :*

- *l'interprétation cinématique de la dérivée en un point,*
- *le calcul de primitive autrement que par dérivation,*
- *les fonctions périodiques ne sont pas au programme.*

La compréhension d'une modélisation et son interprétation seront jugées plus importantes qu'une agilité calculatoire, que toute bonne calculatrice supplantera avec aisance.

Concernant les calculs de dérivée, de limite, de primitive et d'intégrale, une certaine pratique manuelle peut aider à la compréhension. Elle sera limitée à des cas simples. La lecture inverse d'un tableau de dérivées sera proscrite, mais on pourra faire justifier une primitive par dérivation. Les autres cas seront résolus par le calcul formel.

L'étudiant doit savoir construire un tableau de variations, déterminer les extremums, interpréter les limites et les asymptotes, calculer des valeurs, construire et interpréter les graphiques, identifier ou calculer des solutions particulières et avoir un sens critique pour la validation de celles-ci. À titre d'exemple, rejeter éventuellement une solution négative, non entière ou plus généralement hors domaine, constitue un aspect très important de l'interprétation.

La calculatrice formelle permet d'étendre l'étude à des domaines où la technicité ne serait pas accessible à l'étudiant. Cependant, il doit rester le maître d'œuvre, justifier ses choix et commenter ses interprétations.

### 3. STATISTIQUE DESCRIPTIVE

*Module standard*

### 4. CALCUL DES PROBABILITÉS 2

*Sauf d) le théorème de la limite centrée et des distributions d'échantillonnage*

### 5. FIABILITÉ

*A l'exception du paragraphe c) et du TP 2*

## **ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL**

### **U3 – ANALYSE ÉCONOMIQUE, MANAGÉRIALE ET JURIDIQUE DES SERVICES INFORMATIQUES**

#### **Objectifs et positionnement**

L'enseignement d'analyse économique, managériale et juridique des services informatiques en STS services informatiques aux organisations a un double objectif :

- participer à la construction d'une culture générale dans le domaine de l'environnement économique et juridique et du fonctionnement d'une entreprise en abordant quelques-uns des grands thèmes actuels mobilisant des connaissances et des raisonnements de ces champs disciplinaires. Cet enseignement doit contribuer à la construction intellectuelle et à la formation citoyenne des étudiants ;
- contribuer à la construction des compétences professionnelles avec un statut d'enseignement d'appui, en cohérence avec les autres enseignements professionnels. Il s'agit de comprendre et de prendre en compte les facteurs économiques, juridiques et organisationnels qui vont influencer l'activité du titulaire du diplôme. Les transversalités nombreuses entre les enseignements professionnels doivent être soulignées par les enseignants y compris ceux en charge de cette unité d'enseignement.

L'activité de production et de fourniture de services informatiques comporte des spécificités qui justifient et nécessitent un éclairage particulier ou privilégié sur des thèmes et des approches de ces champs disciplinaires.

Ainsi, à titre d'exemples :

- l'activité est conduite dans le cadre de processus soutenus par un système d'information dont il convient de comprendre le rôle dans la coordination entre les différents acteurs de l'organisation. Le titulaire du diplôme contribue directement à l'efficacité de l'organisation et ses choix doivent être appréhendés dans un contexte organisationnel ;
- l'activité relève du management de l'information. Elle est en relation avec les domaines du droit s'appliquant directement aux traitements numériques tels que les données à caractère personnel, l'information confidentielle et l'accès aux documents administratifs. Le titulaire du diplôme doit être en capacité de s'assurer du respect du droit de l'information intégrant, par exemple, la protection des personnes ou encore la propriété intellectuelle ;
- l'activité s'inscrit dans des relations contractuelles spécifiques par leur objet (la prestation de service), par le caractère incomplet du contrat notamment sur l'aspect évolutif et incertain du résultat obtenu ;
- l'activité est réalisée en partie avec des prestataires dans des logiques économiques « propriétaire » ou « libre ». Les calculs de coûts sont des outils de décision qui orientent le choix de l'organisation, et permettent d'anticiper le coût d'un projet.

#### **Organisation de l'enseignement**

L'enseignement de l'économie, du management et du droit en STS services informatiques aux organisations prend en partie appui sur les programmes d'économie, de management des organisations et de droit des classes de première et de terminale STG. Cependant, compte tenu de la diversité des publics accueillis, des précautions doivent être prises afin de permettre à tous de construire les compétences attendues.

## Analyse économique, juridique et managériale des services informatiques

Le programme est présenté sous la forme de deux tableaux en trois colonnes.

- La première colonne définit les thèmes d'études et fournit la structure du programme.
- La deuxième colonne indique le sens et la portée de l'étude des thèmes, elle précise également les compétences attendues et évaluées lors de l'examen. Le sens et la portée de l'étude indiquent le cahier des charges que l'on se fixe en termes d'objectif de compréhension. Elle présente des indications complémentaires précisant le contenu et les limites du programme, ainsi que des recommandations pédagogiques. Les références théoriques, essentiellement notionnelles, doivent être considérées comme des outils de compréhension des situations économiques et sont indispensables au développement de l'analyse critique des étudiants.
- La troisième colonne précise les notions sur lesquelles doit s'appuyer l'exploitation des thèmes.

### Les compétences à acquérir

Outre la maîtrise des notions propres à l'économie, au droit et au management et des compétences rattachées à chacun des thèmes, l'étudiant doit être capable de :

- rechercher et apprécier la qualité d'une information de nature économique, juridique ou managériale ;
- exploiter une documentation de nature économique, juridique ou managériale ;
- synthétiser une documentation de nature économique, juridique ou managériale ;
- développer une argumentation cohérente et structurée.

### A. Analyse économique et managériale des services informatiques

Thèmes	Sens et portée de l'étude	notions
<b>Thème EM 1 - Analyse structurelle du secteur informatique - 34 heures</b>		
<b>1.1 Les acteurs de l'industrie informatique</b>	<p>Les acteurs intervenant dans l'industrie informatique sont multiples (constructeurs, éditeurs, intégrateurs, infogérants et hébergeurs, opérateurs, etc.). Il convient de repérer les principaux acteurs, leur rôle et leurs relations.</p> <p>La structure des coûts peut être ressentie comme un frein à la concurrence (notamment dans l'industrie du logiciel). L'industrie informatique se caractérise notamment par des coûts de recherche et développement très élevés alors que les coûts de (re)production sont très faibles.</p>	<p>Acteurs informatiques : producteurs, clients Typologie et structure de coûts</p> <p>Concurrence, relations de coopération Recherche et développement</p>
<b>1.2 Le prix comme information économique</b>	<p>Le système économique contemporain accorde une place centrale au marché pour organiser les échanges et la production. Dans une économie de marchés concurrentiels, les offreurs et les demandeurs de biens et services, de travail, ou de capitaux se confrontent pour déterminer les conditions de leur échange. Il en découle la détermination d'un prix de marché, information essentielle qui contribue à assurer une coordination de multiples décisions économiques (consommation, production, investissement). Le prix est exprimé grâce à une monnaie utilisée pour mesurer la valeur de biens échangés et faciliter les échanges.</p> <p>Dans l'industrie informatique, notamment en ce qui concerne la production de services informatiques et notamment de logiciels, deux modèles de fixation du prix peuvent être distingués : propriétaire, libre. Ils obéissent à des logiques économiques différentes.</p>	<p>Marchés, Prix, Production, investissement</p> <p>Monnaie</p> <p>Modèle propriétaire, modèle libre</p>

Thèmes	Sens et portée de l'étude	notions
<b>1.3 Les décisions des agents économiques</b>	La prise de décision nécessite, en amont, des informations dont tous les agents économiques ne disposent pas de manière équivalente. Les insuffisances d'information peuvent induire des comportements opportunistes. L'existence d'asymétries d'information est à prendre en compte dans l'élaboration des contrats ainsi que dans le suivi de leur exécution (contrats de prestations de services, contrats de travail).	Coût/avantage/risque Typologie des risques liés à l'échange et aux technologies Asymétries d'information  Contrats
<b>1.4 Le choix d'externaliser, l'échange et le contrat</b>	Les producteurs sont soumis à un choix entre « faire » en interne et « faire faire ». Les relations entre acteurs d'une industrie et avec les organisations clientes sont multiformes en fonction de leur objet, de leur nature ou encore de leur niveau de formalisme. Le secteur informatique est caractéristique de ce type de relation.	Sous-traitance et risques associés  Chaîne de valeur
<b>1.5 La construction d'une réponse adaptée aux besoins</b>	La méthode dite de l'analyse de la valeur a pour but de concevoir un "produit" parfaitement adapté aux besoins de son utilisateur et ce, au coût le plus faible (seuls les principes de cette méthode sont à envisager). Elle est particulièrement pertinente dans le secteur informatique afin que les prestataires proposent des solutions adaptées aux besoins des clients.	Analyse de la valeur
<b>1.6 Le rôle de l'État, de l'Europe et des collectivités locales</b>	L'intervention de l'État, y compris dans le secteur informatique, est importante par les impulsions qu'il peut donner. L'intervention publique contribue à la réalisation d'investissements, notamment en soutenant des activités de recherche, en finançant des infrastructures, des services ou encore en protégeant les intervenants sur le marché. Les choix de l'État peuvent créer des opportunités pour les acteurs du secteur. L'État intervient également en réglementant les relations entre acteurs du secteur.	État Politiques publiques Biens publics Biens réseaux Infrastructure Politique de la concurrence
<b>Compétences</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser une demande : caractéristiques des acteurs économiques (clients, concurrents, partenaires, État, etc.)</li> <li>Identifier et analyser les caractéristiques de marché (structure, etc.)</li> <li>Évaluer les caractéristiques économiques d'une solution (rôle du prix, de ses variations, des coûts, etc.)</li> <li>Repérer les contraintes liées au coût dans la fixation du prix</li> <li>Analyser un contrat en termes d'information et de risques</li> </ul>		

**Thème EM 2 – Analyse dynamique du secteur informatique - 28 heures**

<b>2.1 Les entrées et les sorties dans le secteur informatique</b>	Les marchés sont modifiés par des entrées et des sorties d'acteurs. Ces mouvements peuvent être limités par des barrières à l'entrée qui protègent les entreprises en place.	Barrières à l'entrée Concurrence
<b>2.2 L'internationalisation des marchés</b>	Les relations entre les acteurs de l'industrie informatique s'inscrivent dans le cadre d'échanges internationaux. Leur localisation et les échanges peuvent être expliqués à partir de différents paramètres économiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>dotations et rémunération des facteurs de production ;</li> <li>coûts de production ;</li> <li>taux de change.</li> </ul> <p>Mais il faut également tenir compte de l'influence de la productivité. Ces relations se développent avec le déploiement de nouvelles technologies affectant les processus de production et de décision.</p>	Coûts des facteurs de production Productivité Taux de change
<b>2.3 Le rôle des normes et standards dans le secteur informatique</b>	Le secteur informatique se caractérise par la fixation de normes et standards. Ils sont nécessaires afin de permettre une interopérabilité entre les acteurs et les produits. Ces normes peuvent être perçues comme des freins à la concurrence ou comme des moyens de remettre en cause des positions acquises. La mise en place de standards outre l'interopérabilité entraîne des gains économiques.	Normes et standards Rôles et enjeux des normes et standards sur la concurrence

<p><b>2.4 Le développement économique, TIC et développement durable</b></p>	<p>Le développement durable vise à concilier un objectif de croissance actuelle avec la satisfaction des besoins des générations futures.                  Désormais inscrit dans des textes internationaux, l'objectif de développement durable suppose des changements institutionnels et comportementaux profonds.                  Le niveau du développement durable est appréhendé à l'aide de nouveaux indicateurs.                  Le dynamisme économique futur dépend en partie du développement du numérique et de son optimisation pour aider les autres secteurs d'activité à se développer durablement.</p>	<p>Développement durable                  Indicateurs et démarche de développement durable                  Externalités positives et négatives</p>
<p><b>2.5 Les TIC et les relations d'échange</b></p>	<p>Les TIC et technologies de réseau facilitent un accès des agents à l'information et la mise en place de réseaux ou de modèles de tarification dans des relations à la fois marchandes et non marchandes. Pour les relations marchandes, peuvent être évoquées les relations B to B (place de marchés), C to C et B to C imposant de nouveaux modèles de fixation de prix (enchères, <i>yield management</i>, ...) ou encore des modèles de gratuité.</p>	<p>Relations d'échanges                  Relations marchandes, non marchandes                  B to B, B to C, C to C  <i>Yield management</i></p>
<p><b>Compétences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer, analyser, comparer les caractéristiques économiques de solutions</li> <li>• Repérer et expliquer les tendances du marché à partir d'une documentation fournie</li> <li>• Évaluer les risques économiques associés à des solutions et des décisions</li> <li>• Analyser une demande et notamment décrire la contribution des TIC à la prise en compte de l'évolution des contraintes (environnementales, ...) et des comportements économiques</li> <li>• Identifier les opportunités du marché lors de l'activité de veille technologique</li> </ul>		

<p><b>Thème EM 3 - Les principes de fonctionnement d'une organisation - 32 heures</b></p>		
<p><b>L'organisation, ses ressources et ses finalités</b></p>		
<p><b>3.1 Les finalités, métiers, objectifs, et fonctions de l'organisation</b></p>	<p>L'organisation se caractérise par un savoir-faire, un ou plusieurs métiers.                  Elle a différentes finalités, dont la maximisation du profit. Elle reflète les aspirations humaines et se décline également en termes de biens et services offerts et de satisfaction de la clientèle.                  Sa responsabilité en matière éthique, sociale et environnementale est engagée lors de la mise en œuvre de ces finalités.                  Enfin, l'organisation dispose de plusieurs fonctions coordonnées afin que tous ses membres tendent vers le même objectif.</p>	<p>Organisation, finalité, profit                  Responsabilité sociale de l'entreprise</p>
<p><b>3.2 Les ressources de l'organisation</b></p>	<p>Une organisation dispose de ressources tangibles (équipements, ressources financières et humaines dans leur dimension quantitative) et de ressources intangibles (réputation, image, savoirs et savoir-faire du personnel, savoir organisationnel et managérial, ressources technologiques).                  Les connaissances occupent une place croissante dans les ressources. Une organisation dispose également de compétences : compétences générales et distinctives (ou fondamentales), celles-ci pouvant être spécifiques à un domaine d'activité ou transversales. Les actifs immatériels (les connaissances, les systèmes d'information, les processus organisationnels, les relations avec les parties prenantes, la marque, réputation...) sont devenus centraux, notamment dans la compétitivité des organisations.</p>	<p>Ressources tangibles et intangibles                  Compétences générales et distinctives                  Gestion des connaissances (<i>Knowledge Management</i>)                  Parties prenantes</p>
<p><b>3.3 Les stratégies de l'organisation</b></p>	<p>Les stratégies sont globales ou de domaine. Les stratégies globales relèvent de la spécialisation/diversification et d'une réflexion interne/externe. Les stratégies de domaine peuvent être étudiées en termes de domination globale par les coûts/différenciation/focalisation afin de conforter ou de créer un avantage concurrentiel (Porter).</p>	<p>Stratégies                  Stratégies globales / stratégies de domaines                  DAS (domaine d'activité stratégique), avantage concurrentiel / facteur clé de succès</p>

	<p>Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et leur impact sur les processus organisationnels facilitent l'accès et le partage de l'information et la création d'actif immatériel. La construction de l'avantage concurrentiel se fonde notamment sur la capacité à identifier l'information pertinente pour la transformer en connaissances utiles aux utilisateurs finals, ainsi qu'à l'ensemble de l'entreprise.</p>	<p>Spécialisation / diversification Croissance interne / externe Coûts / différenciation / focalisation</p>
<b>Une organisation structurée</b>		
<b>3.4 Le rôle de la structure</b>	<p>La structure repose sur deux composantes essentielles, la spécialisation et la coordination.</p> <p>Le choix d'une structure est la combinaison d'une spécialisation des unités et de leur coordination sous contrainte de flexibilité et de productivité.</p> <p>La spécialisation est le mode de découpage des activités de l'organisation et le degré de division de ces activités en sous-activités. Elle s'appuie sur l'effet d'expérience et les compétences spécifiques. Les critères de spécialisation sont multiples ; les différents marchés, les différents produits en sont des exemples marquants mais non uniques.</p> <p>La coordination est rendue nécessaire par la division du travail qui transforme les actions individuelles en une action collective. Elle influence la performance de l'organisation.</p> <p>Plusieurs mécanismes de coordination interne et externe sont possibles. Ils s'appuient notamment sur les outils du système d'information (outils de communication électronique, de travail collaboratif, tableaux de bord, bases de données, gestion de projet, etc.).</p>	<p>Structure Règles, routines Flexibilité/productivité Spécialisation, coordination, formalisation Instabilité de l'environnement Effet d'expérience Divisions Compétence spécifique Critères de spécialisation Action collective Modalités de coordination</p>
<b>Choisir une structure adaptée</b>		
<b>3.5 Entre autonomie et responsabilité, une structure adaptée aux acteurs de l'organisation</b>	<p>Parmi les principaux facteurs de contingence, quelques uns peuvent faire l'objet d'une attention renforcée : la taille, l'environnement, le système technique. La structure est également un outil de management permettant de mettre en cohérence les différentes parties de l'organisation, afin que celle-ci remplisse sa mission de manière efficace.</p> <p>Les différents acteurs de l'organisation ont leurs objectifs propres. Ils disposent d'une certaine autonomie, d'une responsabilité individuelle mise en œuvre dans le cadre d'une action collective. Cela pose le problème de l'intégration des comportements non spontanément convergents, et donc celui de la gestion des interdépendances des acteurs du champ considéré.</p>	<p>Facteurs de contingence Intégration Environnement, Complexité, stabilité</p>
<b>3.6 L'influence des stratégies sur la structure</b>	<p>L'adéquation stratégie/structure est analysée à partir de trois idées fortes : la gestion d'une information fiable et pertinente, la possibilité de déléguer les responsabilités opérationnelles aux différentes divisions et une circulation de l'information entre les différents centres de décision.</p>	<p>Gestion de l'information Délégation Performance</p>
<p><b>Compétences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situer une activité dans une organisation en repérant les principales caractéristiques (finalités, ressources, structure, stratégie)</li> <li>• Travailler en mode projet</li> <li>• Repérer les principes de spécialisation au sein de l'organisation</li> <li>• Repérer les mécanismes de coordination</li> <li>• Gérer les connaissances et les compétences</li> </ul>		

**Thème EM 4 – Le système d'information (SI) et les processus de l'organisation (décisionnel, opérationnel) - 40 heures**

<b>Analyser les processus de l'organisation</b>		
<b>4.1 Les nouvelles contraintes de l'organisation</b>	Les organisations sont contraintes à un délai de réaction très rapide. L'approche par les processus vise à répondre à ces nouveaux enjeux, en améliorant la qualité des flux d'information et en déterminant un objectif, la satisfaction du client.	Satisfaction du client/de l'utilisateur Processus de l'organisation Flux d'information Efficacité Coordination
<b>4.2 Une typologie des processus</b>	Les processus sont les processus de réalisation (dits aussi opérationnels), les processus de support (dits aussi processus de soutien) et les processus de direction (dits aussi processus de management).	Processus de réalisation / processus de support / processus de direction
<b>4.3 Les modèles de décision</b>	Le processus de prise de décision est un processus structuré qui a des conséquences sur le plan de l'information. Les décisions sont programmables ou non programmables. Le processus de prise de décision peut être accompagné par des outils d'aide à la décision.	Modèles de décision Arbre de décision Rationalité de la décision en univers certain ou incertain Outils statistiques
<b>4.4 Le système d'information dans ses différentes dimensions</b>	Le SI est distinct du système informatique. Les dimensions technologique, organisationnelle et humaine sont en interaction pour atteindre des résultats.  Parmi les technologies actuelles sur lesquelles les entreprises structurent leur système d'information, les progiciels de gestion intégrés (PGI) connus sous leur appellation anglo-saxonne « ERP » (Enterprise <i>resource planning</i> ) en constituent une des briques essentielles.	Système d'information Exemple du PGI (progiciel de gestion intégré)
<b>Gérer et faire évoluer le système d'information dans ses différentes dimensions</b>		
<b>4.5 Le système d'information et les risques organisationnels</b>	Le développement d'un SI au sein d'une organisation nécessite quelques précautions afin de gérer les risques inhérents au SI : environnementaux, sociaux, projets, contrats, matériel, logiciel. Dès lors, il convient d'identifier les impacts financiers, juridiques, humains.	Risques liés au SI
<b>4.6 L'évolution des systèmes d'information dans l'organisation</b>	Le déploiement de solutions informatiques permet d'améliorer le fonctionnement des processus de l'organisation. Leurs caractéristiques sont très variées en fonction de l'objet, des dimensions de l'entreprise, ... Le niveau de réalisation des objectifs dépend de facteurs clés de succès qu'il convient d'identifier.  La réflexion concernant les systèmes d'information est liée aux processus de l'organisation puisqu'ils nécessitent une coordination et une intégration. Ils participent à l'efficacité, la compétitivité, l'efficience.  L'urbanisation doit permettre de construire ou adapter l'architecture technique et applicative de l'organisation en cohérence avec ses processus ; elle conduit à définir des règles et principes de fonctionnement et permet d'assurer la transformation continue du SI.	Applications Reconfiguration Intégration Urbanisation Budget prévisionnel Moyens et coûts de financement
<b>4.7 La gestion stratégique des SI</b>	Le SI est contributif d'un avantage concurrentiel. Les systèmes d'information occupent une place croissante dans les choix et décisions stratégiques des organisations. Ainsi la question de l'agilité face à un marché en évolution rapide peut être posée en termes de SI avec un dilemme flexibilité/sécurité. Cependant les effets des SI et de leurs politiques et de leurs dispositifs montrent un fort processus de mise en cohérence entre les différents éléments stratégiques, organisationnels, opérationnels, technologiques et contingents d'une organisation et de son SI.	Alignement stratégique
<b>Compétences</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer et analyser les différents processus et flux d'information de l'organisation</li> <li>• Comprendre les rôles des différents acteurs au sein de ces processus</li> <li>• Analyser le niveau d'adéquation entre les choix du SI et les caractéristiques de l'organisation.</li> <li>• Prendre en compte les caractéristiques structurelles et stratégiques dans l'analyse du SI</li> </ul>		

## B. Analyse juridique des services informatiques

L'enseignement du droit en STS services informatiques aux organisations prépare l'insertion professionnelle du titulaire du diplôme, en lui permettant d'appréhender le cadre juridique dans lequel il sera amené à situer son action, aussi bien en tant qu'individu qu'en tant qu'informaticien membre d'une organisation en relation avec différents partenaires.

Il a également pour objectif de faire acquérir les compétences et les connaissances liées à la maîtrise des règles de droit qui s'appliquent aux problématiques de l'informatique et du numérique, mais aussi à la méthodologie en matière de recherche et d'analyse d'une documentation juridique, de mise en œuvre d'outils et de normes juridiques.

Il est organisé autour de six grands thèmes sur les deux années de formation :

1. Les principes fondamentaux du droit appliqués au secteur de l'informatique et du numérique ;
2. L'informaticien salarié et le droit du travail ;
3. L'environnement juridique de la production et de la fourniture de services ;
4. La protection juridique des outils et des productions numériques ;
5. La sécurité des systèmes d'information ;
6. La responsabilité des prestataires internes et externes du système d'information.

Le titulaire du diplôme doit être en mesure d'actualiser ses connaissances, de rechercher des informations pertinentes en fonction des situations professionnelles auxquelles il est confronté.

Les compétences de veille juridique doivent donc être intégrées dans la progression mise en place en formation. Parce qu'une compétence est forcément située et transférable, ces compétences de veille sont développées lors de l'étude des thèmes.

Pour l'examen, cette veille porte sur un sujet publié pour la session concernée.

<b>Thème D1 - Principes fondamentaux du droit et leur application au secteur informatique – 21 h</b>		
<b>Thèmes</b>	<b>Sens et portée de l'étude</b>	<b>notions</b>
<b>1.1 Le droit, son rôle et ses principes</b>	<p>Ensemble de règles destinées à organiser la vie en société, le droit est un outil de régulation qui précise les droits et les obligations des personnes juridiques.</p> <p>La règle de droit applique le principe de neutralité technologique : les textes juridiques ne sont pas dépendants d'une technologie. Cependant l'abstraction juridique (généralité des règles) conduit à associer ce principe de neutralité technologique à « l'équivalence fonctionnelle » (les procédés, mécanismes ou objets capables d'accomplir une fonction déterminée ont un statut juridique équivalent).</p> <p>La règle de droit impose des contraintes d'usage des outils numériques supérieures à celles des outils traditionnels.</p>	<p>Définition du droit</p> <p>Les caractères de la règle de droit</p> <p>Le principe de neutralité technologique</p> <p>L'équivalence fonctionnelle</p>
<b>1.2 La personnalité juridique</b>	Alors que l'identité des sujets de droit résulte de contraintes juridiques légales, le sujet de droit peut librement se constituer une ou plusieurs identités numériques.	<p>Les personnes dotées de la personnalité juridique</p> <p>L'identité numérique et sa protection</p>
<b>1.3 Les sources du droit</b>	Les règles de droit résultent de sources différentes, de plus en plus nombreuses et dont le statut juridique diffère.	<p>Les sources du droit</p> <p>Hiérarchisation des sources</p> <p>Inflation normative</p> <p>Internationalisation des sources</p>
<b>1.4 L'application des règles : l'organisation judiciaire</b>	En cas de litige ou d'interprétation différente de la règle de droit, les personnes juridiques ont recours soit au règlement de leurs litiges de façon amiable,	<p>Principes de la justice communautaire</p> <p>L'organisation judiciaire française</p>

	soit au service public de la justice selon des principes et des procédures définis.	Notions de procédures : voies de recours contentieuses et modes alternatifs de règlement des conflits
<b>1.5 Le droit de la preuve</b>	Afin de sécuriser les transactions ou/et de les authentifier, les personnes juridiques sont soumises à des obligations légales de preuves et utilisent des moyens de preuve. L'écrit numérique et la signature électronique font l'objet d'un cadre spécifique (loi du 13 mars 2000 et directive européenne du 13 décembre 1999).	Le droit de la preuve La cryptologie La signature électronique et les tiers de confiance
<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appréhender l'existence du droit de l'informatique, dégager ses principes</li> <li>• Repérer les sources juridiques et leur hiérarchie</li> <li>• Caractériser les personnes juridiques</li> <li>• Protéger une identité numérique</li> <li>• Identifier et hiérarchiser les différentes juridictions nationales et/ou communautaires</li> <li>• Créer et mettre en œuvre des moyens de preuve appropriés</li> </ul>		

<b>Thème D2 - L'informaticien salarié et le droit du travail – 21 h</b>		
<b>Thèmes</b>	<b>Sens et portée de l'étude</b>	<b>notions</b>
<b>2.1 Les principes généraux du droit du travail</b>	Le travail de l'informaticien peut s'exécuter sous différents statuts : salarié, fonctionnaire et travailleur indépendant.  Le droit du travail ne s'applique qu'à l'informaticien salarié d'une organisation privée.  La législation du travail est composée de règles étatiques qui attribuent aux salariés un socle minimum de droits et de règles de nature conventionnelle résultant de la négociation collective entre les partenaires sociaux (rémunération, durée du travail, formation, etc.)	Les sources étatiques du droit du travail Les partenaires sociaux Les sources conventionnelles : accords et conventions collectives La hiérarchie des sources du droit du travail
<b>2.2 Les différents types de contrat de travail salarié</b>	L'informaticien salarié est lié à l'organisation de droit privé par un contrat soumis à des conditions de validité qui génèrent des droits et des obligations ainsi que des dispositions particulières (clause de non concurrence, clause de mobilité, clause de confidentialité, clause de dédit-formation, etc.) tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du statut de la propriété intellectuelle et de toutes les créations immatérielles conçues sur le lieu et pendant le temps de travail de l'informaticien salarié ;</li> <li>• du statut de l'employeur.</li> </ul>	Le contrat de travail Les obligations contractuelles (employeur, salarié) Les principaux types de contrat
<b>2.3 L'adaptation aux évolutions de l'activité professionnelle</b>	Le système légal tend à inciter les salariés et les employeurs à anticiper les changements de leur environnement professionnel et à développer l'employabilité par le recours à la formation professionnelle. Ces évolutions conduisent à des transformations des conditions de travail, de la localisation de l'activité ou du statut professionnel. Le droit intervient pour assurer une protection adaptée à la nouvelle situation ou pour encadrer le licenciement.	Formation professionnelle, adaptation à l'emploi Modification des conditions de travail, transfert d'entreprise
<b>2.4 La rupture du contrat de travail</b>	Les cocontractants (employeur et salarié) disposent du droit de révocation unilatérale du contrat, à l'initiative de l'employeur (licenciement) ou du salarié (démission).	Les différents modes de rupture du contrat de travail : fondements, modalités, conséquences Rupture conventionnelle (transaction) ou rupture imposée de manière unilatérale
<b>2.5 Le recours au conseil de prud'hommes</b>	Si l'exécution ou la fin du contrat génère un conflit dont la résolution est de nature judiciaire, il fait l'objet d'un recours devant le conseil de prud'hommes. Dans le cas d'un informaticien salarié d'un établissement public ou fonctionnaire, le tribunal compétent est le tribunal administratif.	Conseil de prud'hommes (composition, fonctionnement, recours)

<p><b>Compétences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les différentes sources du droit du travail</li> <li>• Hiérarchiser les règles, dégager leur complémentarité</li> <li>• Analyser une convention collective ou un accord d'entreprise</li> <li>• Analyser un contrat de travail et ses différentes clauses</li> <li>• Identifier les principaux dispositifs de formation professionnelle et percevoir les enjeux de la formation</li> <li>• Qualifier les modifications de la relation de travail et en déduire les conséquences juridiques</li> <li>• Analyser les différents modes de rupture du contrat de travail et en repérer les effets respectifs</li> <li>• Caractériser le rôle et le fonctionnement du conseil de prud'hommes</li> </ul>
--

**Thème D3 - L'environnement juridique de la production et de la fourniture de services – 34 h**

Thèmes	Sens et portée de l'étude	notions
<p><b>3.1 Les principes généraux des contrats</b></p>	<p>Le contrat est l'expression de l'autonomie de la volonté des parties ainsi qu'un instrument de sécurisation des transactions.</p> <p>Le contrat crée un lien juridique obligatoire et relatif, dans le respect de l'ordre public et des bonnes mœurs (art.6 C.civ.).</p> <p>Les relations économiques entre partenaires privés sont souvent inégalitaires : le droit cherche à instaurer ou à restaurer un équilibre contractuel.</p>	<p>La formation du contrat</p> <p>L'exécution du contrat</p> <p>L'inexécution du contrat</p>
<p><b>3.2 Les différents types de contrats liés à la production et la fourniture de services</b></p>	<p>La production et la fourniture de services donnent lieu à différents types de contrats :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les contrats d'étude et de conseil : étude préalable, assistance à la maîtrise d'ouvrage, audit informatique, etc.</li> <li>• les contrats de production : conception de logiciel (recette informatique), etc.</li> <li>• les contrats de maintenance, les contrats de prestation de service sur site, etc.</li> <li>• les contrats de mise à disposition : contrats de concession et de distribution de progiciel, de franchise, de location, d'abonnement ou de paiement à l'acte pour les applications hébergées.</li> </ul>	<p>Les contrats informatiques et leurs spécificités</p>
<p><b>3.3 Le commerce en ligne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le site marchand</li> </ul>	<p>Selon la définition de l'OCDE, le commerce électronique est "la vente ou l'achat de biens ou de services, effectués par une entreprise, un particulier, une administration ou toute autre entité publique ou privée, et réalisé au moyen d'un réseau électronique".</p> <p>On distingue notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'échange électronique entre entreprises, souvent appelé B to B (Business to Business) ;</li> <li>• le commerce électronique à destination des consommateurs, ou B to C (Business to Consumer) ;</li> <li>• le commerce électronique entre particuliers, ou C to C (Consumer to Consumer) ;</li> </ul> <p><b>Les relations entre non-professionnels (C to C) ne sont pas étudiées.</b></p> <p>L'offre de biens et services est proposée par l'intermédiaire d'un site de commerce en ligne qui comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un nom de domaine</li> <li>• des mentions légales</li> <li>• un contenu respectueux du droit de la presse, de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés pour la collecte et le traitement des données personnelles, du droit de la concurrence</li> <li>• la possibilité de conclure un contrat de vente dont les conditions de formation et d'exécution soient légales.</li> </ul> <p>Le site doit offrir des garanties quant à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'authentification des personnes qui s'engagent ;</li> </ul>	<p>La création de site en ligne :</p> <p>Les noms de domaine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le choix du nom de domaine,</li> <li>• l'accomplissement des formalités d'enregistrement d'un nom de domaine auprès des organismes d'attribution et de gestion des noms de domaine ;</li> <li>• les litiges relatifs aux noms de domaine</li> <li>• la compétence territoriale du juge français</li> <li>• les conflits entre les noms de domaine et les marques</li> <li>• le règlement des conflits : les procédures extrajudiciaires</li> <li>• la gestion des noms de domaines en cas de changement d'hébergeur</li> </ul> <p>Les obligations légales : les mentions obligatoires</p> <p>Le droit de la presse</p> <p>La loi Informatique et libertés</p> <p>Le droit de la concurrence</p> <p>Les moyens de paiement sur Internet</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'intégrité des messages ;</li> <li>• la confidentialité des messages ;</li> <li>• la non-répudiation des messages ;</li> <li>• l'horodatation ;</li> <li>• la mise en place d'instruments de paiement par l'intermédiaire d'une connexion sécurisée.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• le commerce électronique B to C</li> </ul>	Le contrat de vente en ligne entre professionnels et non professionnels est réglementé : la législation protège le cyberconsommateur (délai de rétractation, etc.) et impose des obligations spécifiques au vendeur en ligne (conditions de l'offre, procédure du double-clic, identification du vendeur, obligation d'accuser réception du paiement, archivage, etc.).	Le contrat de vente en ligne (les obligations du cybervendeur, la protection du consommateur)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• le commerce électronique B to B</li> </ul>	<p>Les contrats entre professionnels peuvent prendre la forme de contrat d'échange de données informatisé (<i>Electronic Data interchange</i> - EDI). Le transfert entre systèmes d'information, de données structurées et directement traitées par des applications informatiques selon des procédures normalisées, est régi par un contrat qui comprend une partie technique et une partie juridique assurant notamment la valeur probante des messages échangés.</p> <p>Les échanges entre professionnels peuvent s'effectuer sur des places de marché (<i>e-marketplace</i>), espaces virtuels de commerce B to B souvent dédiés à un secteur d'activité économique. Elles doivent offrir des garanties en termes de sécurité des transactions et de concurrence. La législation relative aux clauses abusives ne s'applique pas aux contrats conclus entre professionnels.</p>	<p>Le contrat d'échange de données informatisé (EDI)</p> <p>Les places de marché</p>

**Compétences**

- Identifier les conditions générales de formation et de validité d'un contrat (nullité relative ou absolue)
- Repérer les obligations et moyens d'action des parties et leur nature juridique (obligation de moyen ou de résultat)
- Analyser des contrats relatifs au domaine de l'informatique et au réseau Internet entre professionnels
- Identifier le champ d'application de la responsabilité contractuelle
- Contribuer au choix d'un nom de domaine et d'une extension en fonction de critères commerciaux et juridiques
- Identifier les caractéristiques des extensions les plus utilisées
- Accomplir les formalités d'enregistrement d'un nom de domaine auprès d'un organisme agréé
- Identifier les différentes procédures de règlement des conflits entre noms de domaine et entre nom de domaine et marques
- Gérer des noms de domaines en cas de changement d'hébergeur
- Respecter les obligations légales relatives à la création d'un site marchand
- Analyser un contrat électronique entre professionnels et non professionnels et entre professionnels

**Thème D4 - La protection juridique des outils et des productions numériques – 21 h**

Thèmes	Sens et portée de l'étude	notions
4.1 La protection des logiciels par le droit d'auteur	<p>La loi française ne propose pas pour l'instant de définition du logiciel, d'où des débats sur sa nature qui détermine les modalités de sa protection juridique : le droit d'auteur ou le droit des brevets.</p> <p>La protection par le droit d'auteur est retenue par le droit communautaire et national mais il existe des exceptions.</p> <p>La législation attribue des droits aux concepteurs de solutions logicielles : droits moraux et patrimoniaux.</p> <p>La faiblesse des droits moraux et l'attribution des droits patrimoniaux en matière de création de logiciel par l'informaticien salarié dans son cadre professionnel sont à souligner. Leurs fondements sont proches de ceux du <i>copyright</i> américain</p> <p>La protection du logiciel peut être organisée par des dépôts, notamment auprès de l'Agence de la protection des programmes (APP).</p>	<p>Droits de la propriété intellectuelle</p> <p>Définition du logiciel</p> <p>Droit d'auteur</p> <p>Droit des brevets</p> <p>Droit des marques</p> <p>La protection des logiciels par le <i>copyright</i> américain</p>

<b>4.2 L'exploitation des logiciels : les licences</b>	Les logiciels sont l'objet de droits d'exploitation appelé licences dont les caractéristiques et les effets juridiques varient selon la nature du logiciel, propriétaire ou libre. Les droits concédés par l'auteur du logiciel sont plus ou moins étendus en matière d'utilisation, de reproduction, de traduction, d'adaptation, d'accès et de modification du code source, de distribution, etc. La comparaison de différentes licences liées aux logiciels libres et propriétaires s'appuient sur une analyse des modèles économiques correspondants.	Les licences d'exploitation des logiciels propriétaires et des logiciels libres Modèle à licence simple et modèle à double licence
<b>4.3 La protection des bases de données</b>	La protection d'une base de données s'applique aux trois éléments constitutifs : le contenant (la structure), le contenu (les données) et le logiciel. Les bases de données disposent de plusieurs protections juridiques qui peuvent s'exercer cumulativement.	La protection des bases de données par le droit d'auteur et le droit du producteur. L'action en concurrence déloyale contre l'utilisateur non titulaire de droits
<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les éléments protégés, les modes de protection et leurs limites</li> <li>• Identifier les titulaires des droits</li> <li>• Présenter les caractéristiques du droit d'auteur français</li> <li>• Caractériser les licences d'exploitation des logiciels propriétaires et des logiciels libres en prenant en compte les modèles économiques correspondants</li> <li>• Identifier et caractériser les grandes catégories de licences régissant les logiciels libres</li> <li>• Analyser une licence d'exploitation de logiciels : droits et les obligations de l'utilisateur, avantages et inconvénients de différentes licences libres ou propriétaires</li> <li>• Identifier et caractériser les diverses modalités de protection d'une base de données</li> </ul>		

<b>Thème D5 - La sécurité des systèmes d'information – 18 h</b>		
<b>Thèmes</b>	<b>Sens et portée de l'étude</b>	<b>notions</b>
<b>5.1 L'obligation de sécuriser les données numériques</b>	Le service informatique doit appréhender les risques et prendre les mesures nécessaires pour garantir la continuité et la qualité du service, la sécurité et la confidentialité des données, la réversibilité des solutions, etc. : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation de protéger les données.</li> <li>• Obligation de contrôler les accès aux données à caractère personnel et aux données sensibles</li> <li>• Obligation d'organiser la collecte de la preuve numérique dans le cadre de la politique de sécurité informatique.</li> <li>• Obligation de protéger le système d'information et de sécuriser les échanges afin de réduire les risques de piratage, les erreurs et malveillances diverses.</li> </ul>	La protection du patrimoine informationnel  L'archivage électronique et la sécurité des supports  La protection des données à caractère personnel  La lutte contre la criminalité informatique
<b>5.2 L'obligation d'informer</b>	Si l'employeur peut mettre en place une cybersurveillance de l'activité des salariés, celle-ci est encadrée par la législation qui précise les conditions de mise en place, de consultation des dossiers et d'usage de la messagerie professionnelle, etc. tout en respectant la vie privée du salarié.  Les règles d'utilisation des outils informatiques (accès aux réseaux, messagerie, etc.) mis à disposition du salarié sont en général précisées dans une charte dont la valeur juridique dépend des conditions de son élaboration.	La cybersurveillance Les chartes informatiques
<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les obligations légales qui s'imposent à un service informatique en matière d'archivage et de protection des données de l'entreprise afin d'organiser la collecte et la conservation de la preuve numérique</li> <li>• Respecter la législation en matière de collecte, de traitement et de conservation des données à caractère personnel</li> <li>• Accomplir les formalités de déclaration de traitement des données à caractère personnel à la CNIL</li> <li>• Identifier et respecter les droits des personnes sur leurs données</li> <li>• Contribuer à l'information des salariés lors de la mise en place d'une cybersurveillance</li> <li>• Respecter les droits des salariés sur leur lieu de travail en matière de correspondance électronique, de dossiers personnels, etc.</li> <li>• Contribuer à définir les conditions d'utilisation des outils numériques à travers une charte</li> </ul>		

<b>Thème D6 - La responsabilité des prestataires internes et externes du SI – 21 h</b>		
<b>Thèmes</b>	<b>Sens et portée de l'étude</b>	<b>notions</b>
<b>6.1 Les fondements de la responsabilité</b>	<p>La responsabilité est l'obligation de réparer le préjudice causé à autrui résultant soit de l'inexécution d'un contrat (responsabilité civile contractuelle), soit de la violation des droits d'autrui (responsabilité civile délictuelle) alors que la responsabilité pénale vise à sanctionner une personne qui commet une infraction.</p> <p>La responsabilité contractuelle est engagée en cas d'inexécution d'une obligation, de retard dans l'exécution ou de mauvaise exécution.</p>	<p>La responsabilité civile :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les éléments (la faute ou le risque), le dommage, le lien de causalité,</li> <li>• les causes d'exonération,</li> <li>• la réparation du préjudice.</li> </ul>
<b>6.2 La responsabilité des prestataires externes</b>	<p>La responsabilité des prestataires externes découle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de la loi dans le cadre de l'hébergement de contenus à accès public. La liberté d'expression s'exerce « dans la limite du respect des droits d'autrui » pour assurer la protection des individus. L'auteur d'une information est présumé responsable de son contenu,</li> <li>• du contrat de prestation (contrat d'hébergement ou d'archivage des données, contrat de maintenance, contrat de communication publicitaire via internet ou par messagerie électronique, etc.) dont les clauses s'appuient sur le cahier des charges et les normes relatives à la politique de sécurité de l'information.</li> </ul>	La responsabilité légale et contractuelle des prestataires externes
<b>6.3 La responsabilité des administrateurs systèmes et réseaux</b>	La responsabilité des administrateurs systèmes est engagée s'ils ne respectent pas le cadre juridique légal de leur activité.	La responsabilité légale des administrateurs systèmes
<b>6.4 La responsabilité des concepteurs de solutions logicielles</b>	<p>Les concepteurs de solutions logicielles ont une obligation d'information, de conseil et de mise en garde et une obligation de résultat vis à vis du cocontractant : la recette doit être conforme au cahier des charges annexé au contrat. La responsabilité contractuelle du fournisseur est mise en jeu en cas de non exécution du contrat notamment en cas de non respect des coûts, des délais et de la propriété intellectuelle.</p> <p>La responsabilité des concepteurs de logiciels libres ne sera pas étudiée.</p>	La responsabilité légale et contractuelle des concepteurs de solutions logicielles
<p><b>Compétences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la notion de responsabilité, en repérer les fondements et leur évolution (faute, risque)</li> <li>• Identifier les obligations légales des hébergeurs de contenus à accès public</li> <li>• Analyser un contrat de prestation où la responsabilité des prestataires externes est engagée</li> <li>• Repérer les obligations réciproques des parties. En déduire la responsabilité des parties en cas de défaillances</li> <li>• Identifier et respecter les obligations légales des administrateurs systèmes</li> <li>• Situer les niveaux de responsabilité des différents acteurs</li> <li>• Identifier et respecter les obligations légales des concepteurs de solutions logicielles</li> <li>• Analyser un contrat de prestation de conception de solutions logicielles, repérer les obligations réciproques des parties et en déduire la responsabilité des parties en cas de défaillance</li> </ul>		

## U4 – MÉTHODES ET TECHNIQUES INFORMATIQUES

L'enseignement de « Méthodes et techniques informatiques » se décline en trois unités :

- U4.1 : unité d'enseignement commun, intitulée solutions informatiques (SI) ;
- U4.2 : unité d'enseignement de spécialisation, déclinée en :
  - U4.2A, intitulée solutions d'infrastructure, systèmes et réseaux (pour le parcours SISR) ;
  - U4.2B, intitulée solutions logicielles et applications métiers (pour le parcours SLAM) ;
- U4.3 : unité de projets personnalisés encadrés (PPE) dans chacun des parcours.

Chaque unité d'enseignement est décomposée en modules semestriels.

Au cours d'un semestre, les modules sont organisés par l'équipe pédagogique autour de situations professionnelles et de compétences métier liées aux activités du référentiel. C'est l'enseignant en charge d'un module qui choisit les situations professionnelles issues des domaines d'activité (ou des activités) en rapport avec le thème du module, afin de construire les savoirs et savoir-faire requis pour l'acquisition progressive des compétences correspondantes.

Tout étudiant suit l'unité 4.1 (SI), l'une des deux unités 4.2 (4.2A ou 4.2B) en fonction du parcours choisi (SISR ou SLAM) ainsi que l'unité 4.3 (PPE).

Les modules des unités 4.2A (SISR) et 4.2B (SLAM) prennent progressivement appui sur les acquis de l'unité 4.1 (SI).

*Remarques : dans la suite du document, le terme « technologie » est utilisé en référence à des principes généraux et à des concepts utilisés, indépendants des implémentations. Le terme « technique » est utilisé en référence à des savoirs et des savoir-faire dépendants des implémentations.*

### **Unité d'enseignement 4.1 : solutions informatiques (SI)**

Cette unité vise l'acquisition de compétences générales à partir desquelles sont construites les compétences propres aux parcours de spécialisation. Elle comprend, d'une part, des compétences de base dans le domaine des services informatiques et, d'autre part, des compétences communes mobilisables dans les contextes propres à chacun des parcours. Elle constitue le « tronc commun » de la formation.

### **Unité d'enseignement 4.2.A : solutions d'infrastructure, systèmes et réseaux (SISR)**

Cette unité constitue l'enseignement de spécialisation du parcours SISR qui ajoute aux compétences générales la construction progressive des compétences du domaine de spécialité.

### **Unité d'enseignement 4.2.B : solutions logicielles et applications métier (SLAM)**

Cette unité constitue l'enseignement de spécialisation du parcours SLAM qui ajoute aux compétences générales la construction progressive des compétences du domaine de spécialité.

### **Unité d'enseignement 4.3 : projets personnalisés encadrés (PPE)**

Les objectifs et modalités de cette unité sont décrits dans l'annexe II.

## Vue d'ensemble des parcours de formation

### 4.1 – Solutions informatiques

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
SI1. Support système des accès utilisateurs			
SI2. Support réseau des accès utilisateurs	SI5. Support des services et des serveurs		
SI3. Exploitation des données			
SI4. Bases de la programmation	SI6. Développement d'applications		
			SI7. Intégration et adaptation d'un service

### 4.2A – Solutions d'infrastructures, systèmes et réseaux

	SISR1. Maintenance des accès utilisateurs	SISR3. Exploitation des services
	SISR2. Conception des infrastructures réseaux	SISR4. Administration des systèmes
		SISR5. Supervision des réseaux

### 4.2B – Solutions logicielles et applications métier

	SLAM1. Exploitation d'un schéma de données	SLAM3. Conception et adaptation d'une base de données
	SLAM2. Programmation objet	SLAM4. Réalisation et maintenance de composants logiciels
		SLAM5. Conception et adaptation de solutions applicatives

### 4.3 - PPE

PPE1	PPE2.	PPE3	PPE4
------	-------	------	------

Chaque module est décrit en quatre parties :

- ses objectifs ;
- les modules correspondant aux pré-requis pour pouvoir l'aborder ;
- les activités du référentiel sur lesquelles l'enseignant doit s'appuyer pour construire les compétences professionnelles attendues ;
- la liste des savoirs et savoir-faire nécessaires à l'acquisition de ces compétences.

*Une même activité apparaît généralement dans plusieurs modules pour permettre l'acquisition progressive des savoirs et savoir-faire nécessaire à la construction des compétences professionnelles associées.*

**Lorsque toutes les activités d'un domaine du référentiel sont mobilisées, seul apparaît le nom du domaine.**

**Enseignement commun - 4.1 – Solutions informatiques****SI1 - Support système des accès utilisateurs**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés au support et au maintien en condition opérationnelle de solutions techniques d'accès dans leur dimension « système ».

On définit comme solution technique d'accès tout outil numérique, fixe ou nomade, constitué de composants matériels et logiciels, permettant à un utilisateur d'accéder à des services en ligne.

**Pré requis : Aucun****Activités supports de l'acquisition des compétences****D1.1 - Analyse de la demande**

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire

**D1.2 - Choix d'une solution****D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure**

- A3.1.1 Proposition d'une solution d'infrastructure
- A3.1.3 Prise en compte du niveau de sécurité nécessaire à une infrastructure

**D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure****D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure**

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux

**D5.1 - Gestion des configurations**

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration

**D5.2 - Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique
- A5.2.4 Étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

**Savoir-faire**

- Comparer les caractéristiques de solutions techniques d'accès à des services en ligne
- Justifier le choix d'une solution technique d'accès
- Installer un composant matériel et un composant logiciel
- Installer, configurer et administrer le système d'exploitation d'une solution technique d'accès
- Exploiter les fonctions de base d'un langage de commandes
- Installer un applicatif
- Paramétrer l'accès à un service ou à des ressources en ligne
- Personnaliser l'environnement d'un utilisateur (aspects matériel et logiciel)
- Installer une solution de sauvegarde des données
- Sécuriser une solution technique d'accès contre les malveillances
- Exploiter un environnement de travail collaboratif
- Valider et documenter une solution technique d'accès

**Savoirs associés**

- Solutions techniques d'accès et systèmes d'exploitation associés
- Composants matériels et logiciels d'une solution technique d'accès et critères de performances
- Architecture et fonctions d'un système d'exploitation
- Caractéristiques des applicatifs standards
- Typologie des risques et des dispositifs de sécurité liés à une solution technique d'accès
- Techniques de rédaction d'un compte rendu et d'un argumentaire technique
- Typologie des tests
- Instruments et démarches de recherche documentaire
- Format d'échange des données.

## SI2 - Support réseau des accès utilisateurs

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés au support et au maintien en condition opérationnelle de solutions techniques d'accès dans leur dimension « réseau » et plus particulièrement au paramétrage de leur connexion à un réseau existant.

### Pré requis : Aucun

#### Activités supports de l'acquisition des compétences

##### D1.1 - Analyse de la demande

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire

##### D1.2 - Choix d'une solution

- A1.2.1 Élaboration et présentation d'un dossier de choix de solution technique
- A1.2.2 Rédaction des spécifications techniques de la solution retenue
- A1.2.5 Définition des niveaux d'habilitation associés à un service

##### D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure

- A3.1.1 Proposition d'une solution d'infrastructure
- A3.1.3 Prise en compte du niveau de sécurité nécessaire à une infrastructure

##### D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure

##### D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux

##### D5.1 - Gestion des configurations

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration

##### D5.2 - Gestion des compétences

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique
- A5.2.4 Étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

#### Savoir-faire

- Caractériser les éléments d'interconnexion d'un réseau
- Installer et configurer un élément d'interconnexion
- Exploiter un service de base
- Connecter une solution technique d'accès au réseau
- Valider et documenter une connexion réseau
- Analyser des unités de données de protocole

#### Savoirs associés

- Modèles de référence associés aux architectures réseaux
- Typologie des médias d'interconnexion et critères de performance
- Rôle et positionnement des éléments d'interconnexion dans les modèles de référence
- Services de base et unités de données de protocole associées
- Technologies et techniques d'adressage et de nommage

**SI3 - Exploitation des données**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés à l'exploitation d'une base de données, de l'extraction de données jusqu'à l'adaptation de son schéma en réponse à une évolution des besoins.

**Pré requis : Aucun****Activités supports de l'acquisition des compétences****D1.1 – Analyse de la demande**

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire
- A1.1.3 Étude des exigences liées à la qualité attendue d'un service

**D1.2 – Choix d'une solution**

- A1.2.1 Élaboration et présentation d'un dossier de choix de solution technique

**D4.1 – Conception et réalisation d'une solution applicative**

- A4.1.1 Proposition d'une solution applicative
- A4.1.3 Conception ou adaptation d'une base de données

**D5.2 – Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique
- A5.2.4 Étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

**Savoir-faire**

- Extraire et modifier les données d'une base de données
- Implémenter une base de données à partir d'un schéma existant
- Configurer les droits d'accès à une base de données
- Caractériser une solution d'implémentation de données

**Savoirs associés**

- Principaux concepts des SGBD
- Modèles de référence de représentation logique des données
- Langage de définition de données et de contraintes
- Langages et outils d'interrogation et de manipulation d'une base de données
- Intégrité et confidentialité des données, technologies et techniques associées
- Caractéristiques des formats et structure des données

**SI4 – Base de la programmation**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire de base liés à la programmation de solutions applicatives dans un environnement de développement. Il permet de présenter les mécanismes de la programmation structurée et d'aborder les concepts de base de la programmation orientée objet à travers l'utilisation de classes mises à disposition.

**Pré requis : Aucun****Activités supports de l'acquisition des compétences****D4.1 – Conception et réalisation d'une solution applicative**

- A4.1.6 Gestion d'environnements de développement et de test
- A4.1.7 Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels
- A4.1.8 Réalisation des tests nécessaires à la validation d'éléments adaptés ou développés

**D5.2 – Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique
- A5.2.4 Étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

**Savoir-faire**

- Programmer à l'aide d'un langage de programmation structurée
- Programmer en utilisant des classes d'objets fournies
- Utiliser un environnement de développement
- Appliquer des normes de développement

**Savoirs associés**

- Structures de données
- Structures de contrôle
- Procédures et fonctions
- Concepts de base de la programmation objet
- Fonctions d'un environnement de développement
- Normes de développement

### **SI5 - Support des services et des serveurs**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés au support et au maintien en condition opérationnelle de services et de serveurs.

On entend par service tout composant logiciel participant au transport, au partage et au traitement de données numériques à travers un réseau.

#### **Pré requis : Modules SI1, SI2, SI3, SI4**

#### **Activités supports de l'acquisition des compétences**

##### **D1.1 - Analyse de la demande**

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire

##### **D1.2 - Choix d'une solution**

##### **D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure**

##### **D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure**

##### **D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure**

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux
- A3.3.2 Planification des sauvegardes et gestion des restaurations
- A3.3.3 Gestion des identités et des habilitations

##### **D5.1 - Gestion des configurations**

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments

##### **D5.2 - Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique

#### **Savoir-faire**

- Caractériser un service et le serveur associé
- Justifier le choix d'une solution technique
- Installer un composant matériel et un composant logiciel
- Installer, configurer et administrer un système d'exploitation
- Exploiter les fonctions de base d'un langage de commandes
- Gérer les habilitations d'accès aux ressources d'un serveur et d'un service (accès locaux et distants)
- Installer, configurer et administrer un service
- Mettre en œuvre un protocole sécurisé associé à un service
- Installer une solution de sauvegarde et de restauration des données
- Valider et documenter un service

#### **Savoirs associés**

- Serveurs et systèmes d'exploitation associés
- Composants matériels et logiciels d'un serveur et critères de performances
- Architecture et fonctions d'un système d'exploitation serveur
- Principes d'architecture d'un service
- Les services et protocoles réseaux standard et de base
- Typologies des risques et des dispositifs de sécurité liés à un service et à un serveur
- Typologie des tests

## SI6 - Développement d'applications

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés au développement de solutions applicatives permettant l'exploitation d'une base de données partagée.

### Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4

#### Activités supports de l'acquisition des compétences

##### D1.1 – Analyse de la demande

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire

##### D1.2 – Choix d'une solution

- A1.2.4 Détermination des tests nécessaires à la validation d'un service

##### D1.3 – Mise en production d'un service

- A1.3.1 Tests d'intégration et d'acceptation d'un service
- A1.3.3 Accompagnement de la mise en place d'un nouveau service

##### D4.1 – Conception et réalisation d'une solution applicative

- A4.1.2 Conception ou adaptation de l'interface utilisateur d'une solution applicative
- A4.1.3 Conception ou adaptation d'une base de données
- A4.1.7 Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels
- A4.1.8 Réalisation des tests nécessaires à la validation d'éléments adaptés ou développés
- A4.1.9 Rédaction d'une documentation technique
- A4.1.10 Rédaction d'une documentation d'utilisation

##### D5.2 – Gestion des compétences

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique

#### Savoir-faire

- Concevoir une interface utilisateur
- Interpréter un schéma de base de données
- Développer et maintenir une application exploitant une base de données partagée<sup>7</sup>
- Élaborer un jeu d'essai
- Valider et documenter une application
- Rédiger une documentation d'utilisation
- Utiliser des outils de travail collaboratif

#### Savoirs associés

- Architectures applicatives : concepts de base
- Techniques de présentation des données et des documents
- Interfaces homme-machine
- Fonctionnalités d'un outil de développement rapide d'applications
- Typologie des tests
- Techniques de mise au point
- Bonnes pratiques de documentation d'une application
- Techniques de rédaction d'une documentation d'utilisation

<sup>7</sup> Les techniques de gestion des concurrences d'accès ne seront pas abordées ici

### **SI7 - Intégration et adaptation d'un service**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés à l'intégration d'un service dans l'organisation et à son maintien en condition opérationnelle à partir de la mobilisation complémentaire des compétences spécifiques aux deux parcours.

**Pré requis : SI1, SI2, SI3, SI4, SI5 et SI6 ; SISR1 et SISR2 ou SLAM1 et SLAM2**

#### **Activités supports de l'acquisition des compétences**

##### **D1.1 - Analyse de la demande**

- A1.1.2 Étude de l'impact de l'intégration d'un service sur le système informatique

##### **D1.3 – Mise en production d'un service**

##### **D1.4 - Travail en mode projet**

##### **D2.1 – Exploitation des services**

##### **D2.2 – Gestion des incidents et des demandes d'assistance**

##### **D2.3 – Gestion des problèmes et des changements**

##### **D5.1 – Gestion des configurations**

- A5.1.1 Mise en place d'une gestion de configuration
- A5.1.2 Recueil d'information sur une configuration et ses éléments
- A5.1.3 Suivi d'une configuration et de ses éléments
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration
- A5.1.6 Évaluation d'un investissement informatique

##### **D5.2 – Gestion des compétences**

- A5.2.3 Repérage des compléments de formation ou d'auto-formation utiles à l'acquisition de nouvelles compétences

#### **Savoir-faire**

- Justifier le choix d'une solution de mise en production d'un service
- Installer et configurer un outil d'inventaire et de gestion des configurations
- Installer et configurer un logiciel de gestion d'incidents
- Évaluer la valeur actuelle d'un élément d'une configuration
- Évaluer l'impact financier de la consommation d'un service
- Élaborer une procédure de remplacement ou de migration d'un élément d'une configuration
- Sauvegarder et restaurer une base de données
- Automatiser l'installation d'un service
- Valider et documenter la mise en exploitation d'un service
- Établir un plan de formation à un nouveau service

#### **Savoirs associés**

- Indicateurs et tableau de bord de suivi d'un projet et d'un service
- Charges variables, fixes, directes et indirectes
- Amortissement d'un élément de configuration
- Fonctionnalités d'un logiciel de gestion d'incidents
- Fonctionnalités d'un outil de gestion des configurations
- Technologies et techniques associées à l'installation des services
- Plan de migration
- Stratégies et techniques associées à la continuité de service
- Stratégies et techniques de sauvegarde et de restauration de données
- Stratégies et techniques de répartition et de réplication
- Test d'intégration d'un service

**Enseignement de spécialisation - 4.1 – Solutions d'infrastructure, systèmes et réseaux****SISR1 – Maintenance des accès utilisateurs**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés à la résolution d'incidents liés aux composants réseaux et système des solutions techniques d'accès utilisateurs.

Un incident est un événement imprévu interrompant l'accès d'un utilisateur à un service et pouvant entraîner la perte de données. On s'intéresse ici aux incidents trouvant leur origine dans la partie système ou dans la partie réseau des solutions techniques d'accès utilisateurs.

**Pré requis : Modules SI1, SI2, SI3, SI4****Activités supports de l'acquisition des compétences****D1.2 – Choix d'une solution**

- A1.2.4 Détermination des tests nécessaires à la validation d'un service

**D2.1 - Exploitation des services**

- A2.1.1 Accompagnement des utilisateurs dans la prise en main d'un service

**D2.2 - Gestion des incidents et des demandes d'assistance****D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure****D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure**

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux

**D5.1 - Gestion des configurations**

- A5.1.3 Suivi d'une configuration et de ses éléments

**D5.2 - Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique

**Savoir-faire**

- Installer, configurer et utiliser un logiciel de prise de contrôle à distance
- Prendre en charge la déclaration d'un incident ou d'une demande d'assistance à l'aide d'un logiciel ad hoc
- Établir un diagnostic et appliquer une méthode de résolution
- Remplacer les éléments matériels ou logiciels défectueux ou obsolètes
- Installer une solution de sauvegarde et de restauration du système
- Restaurer un environnement
- Valider et documenter la résolution d'un incident

**Savoirs associés**

- Technologies, techniques et méthodes associées au diagnostic et à la résolution d'incidents
- Technique de sauvegarde et de restauration d'un environnement
- Gestion des priorités et organisation du temps de travail
- Techniques d'assistance aux utilisateurs

## SISR2 – Conception des infrastructures réseaux

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés à la conception et à l'adaptation d'une infrastructure réseau.

L'infrastructure réseau est vue comme l'ensemble des éléments matériels et logiciels nécessaires à une organisation pour mettre des services en ligne. On s'intéresse ici plus particulièrement à la réponse aux exigences de séparation des flux, de création de périmètres de sécurité et d'accès distants sécurisés.

### Pré requis : Modules SI1, SI2, SI3, SI4

#### Activités supports de l'acquisition des compétences

##### D1.1 - Analyse de la demande

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire
- A1.1.3 Étude des exigences liées à la qualité attendue d'un service

##### D1.2 - Choix d'une solution

##### D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure

##### D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure

- A3.2.1 Installation et configuration d'éléments d'infrastructure
- A3.2.3 Mise à jour de la documentation technique d'une solution d'infrastructure

##### D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux

##### D5.1 - Gestion des configurations

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration

##### D5.2 - Gestion des compétences

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.4 Étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

#### Savoir-faire

- Caractériser une infrastructure réseau
- Justifier le choix d'une solution technique
- Configurer une maquette ou un prototype pour valider une solution
- Configurer les éléments d'interconnexion permettant de séparer les flux
- Configurer les éléments d'interconnexion permettant d'établir des périmètres de sécurité
- Configurer les éléments d'interconnexion permettant d'assurer la communication avec des réseaux externes
- Configurer un accès distant sécurisé
- Valider et documenter une solution

#### Savoirs associés

- Principes d'architecture des infrastructures réseaux
- Normes et technologies associées aux infrastructures réseaux
- Plans d'adressage et de nommage
- Techniques et outils de simulation et de virtualisation
- Normes technologies et techniques associées aux accès sécurisés

### **SISR3 – Exploitation des services**

Ce module permet de construire les savoirs et savoir-faire liés à l'exploitation des services.

Un service est entendu ici comme le résultat d'une action qui répond à un besoin. Il est mis en œuvre par des composants logiciels ou matériels.

L'exploitation des services implique de gérer leur qualité, d'assurer leur continuité et leur sécurité. Elle participe à la détection des problèmes et peut être à l'origine d'une demande de changement.

#### **Pré requis : Modules SI1, SI2, SI3, SI4, SISR1, SISR2**

#### **Activités supports de l'acquisition des compétences**

##### **D1.1 - Analyse de la demande**

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire
- A1.1.3 Étude des exigences liées à la qualité attendue d'un service

##### **D1.2 - Choix d'une solution**

##### **D1.3 - Mise en production d'un service**

- A1.3.2 Définition des éléments nécessaires à la continuité d'un service
- A1.3.3 Accompagnement de la mise en place d'un nouveau service

##### **D2.1 - Exploitation des services**

- A2.1.2 Évaluation et maintien de la qualité de service

##### **D2.2 - Gestion des incidents et des demandes d'assistance**

- A2.2.3 Réponse à une interruption de service

##### **D2.3 - Gestion des problèmes et des changements**

##### **D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure**

- A3.1.1 Proposition d'une solution d'infrastructure
- A3.1.3 Prise en compte du niveau de sécurité nécessaire à une infrastructure

##### **D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure**

##### **D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure**

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux
- A3.3.2 Planification des sauvegardes et gestion des restaurations
- A3.3.3 Gestion des identités et des habilitations
- A3.3.5 Gestion des indicateurs et des fichiers d'activité

##### **D5.1 - Gestion des configurations**

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments
- A5.1.4 Étude de propositions de contrat de service (client, fournisseur)

##### **D5.2 - Gestion des compétences**

#### **Savoir-faire**

- Caractériser les éléments nécessaires à la qualité, à la continuité et à la sécurité d'un service
- Installer et configurer les éléments nécessaires à la qualité et à la continuité du service
- Sécuriser un service
- Administrer un service
- Contrôler et améliorer les performances d'un service
- Analyser le contenu des fichiers d'activité, d'audit et les indicateurs de métrologie
- Assurer la mise à jour d'un service
- Valider et documenter la qualité, la continuité et la sécurité d'un service

#### **Savoirs associés**

- Qualité, continuité et sécurité de service, méthodes, technologies, techniques normes et standards associés
- Contrat de service
- Plan de secours informatique

## SISR4 – Administration des systèmes

Ce module aborde les savoirs et savoir-faire liés à l'administration des systèmes.

On définit comme système un système serveur ou tout système associé à des solutions techniques d'accès. On se préoccupe ici de la mise en production, de l'administration sécurisée, de la gestion des performances, de la sécurité et de la disponibilité des systèmes, ainsi que de l'automatisation des tâches d'administration.

### Pré requis : Modules SI1, SI2, SI3, S4, SISR1, SISR2

#### Activités supports de l'acquisition des compétences

##### D1.1 - Analyse de la demande

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire
- A1.1.3 Étude des exigences liées à la qualité attendue d'un service

##### D1.2 - Choix d'une solution

##### D1.3 - Mise en production d'un service

- A1.3.1 Test d'intégration et d'acceptation d'un service
- A1.3.2 Définition des éléments nécessaires à la continuité d'un service
- A1.3.4 Déploiement d'un service

##### D2.1 - Exploitation des services

##### D2.2 - Gestion des incidents et des demandes d'assistance

##### D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure

- A3.1.1 Proposition d'une solution d'infrastructure
- A3.1.3 Prise en compte du niveau de sécurité nécessaire à une infrastructure

##### D3.2- Installation d'une solution d'infrastructure

##### D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure

##### D5.1 - Gestion des configurations

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments
- A5.1.3 Suivi d'une configuration et de ses éléments
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration

##### D5.2 - Gestion des compétences

#### Savoir-faire

- Justifier le choix d'une solution de mise en production d'un système
- Justifier le choix d'une solution de gestion de la disponibilité d'un serveur
- Installer et configurer une solution de disponibilité de serveurs
- Installer et configurer une solution d'administration sécurisée à distance du système d'un serveur et d'une solution technique d'accès.
- Sécuriser un serveur et une solution technique d'accès.
- Administrer un système
- Contrôler et améliorer les performances d'un système
- Automatiser une tâche d'administration
- Valider et documenter une solution

#### Savoirs associés

- Mise en production, méthodes, technologies, techniques, normes et standards associés
- Disponibilité des systèmes, méthodes, technologies, techniques, normes et standards associés
- Sécurité des systèmes, méthodes, technologies, techniques, normes et standards associés
- Langage de commande et *scripting*

## SISR5 – Supervision des réseaux

Ce module aborde les savoirs et savoir-faire liés à la supervision des réseaux.

On se préoccupe en priorité ici de performance, de disponibilité et de sécurité au niveau des éléments d'interconnexion du réseau.

### Pré requis : Modules SI1, SI2, SI3, SI4, SISR1, SISR2

#### Activités supports de l'acquisition des compétences

##### D1.1 - Analyse de la demande

##### D1.2 - Choix d'une solution

##### D1.3 - Mise en production d'un service

- A1.3.1 Test d'intégration et d'acceptation d'un service
- A1.3.2 Définition des éléments nécessaires à la continuité d'un service

##### D1.4 - Travail en mode projet

##### D2.1 - Exploitation des services

- A2.1.2 Évaluation et maintien de la qualité d'un service

##### D2.2 - Gestion des incidents et des demande d'assistance

- A2.2.1 Suivi et résolution des incidents
- A2.2.3 Réponse à une interruption de service

##### D2.3 - Gestion des problèmes et des changements

##### D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure

##### D3.2 - Installation d'une solution d'infrastructure

##### D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure

- A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux
- A3.3.3 Gestion des identités et habilitations
- A3.3.5 Gestion des indicateurs et des fichiers d'activités

##### D5.1 - Gestion des configurations

- A5.1.2 Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments
- A5.1.3 Suivi d'une configuration et de ses éléments
- A5.1.4 Étude de propositions de contrat de service (client, fournisseur)
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration
- A5.1.6 Évaluation d'un investissement informatique

##### D5.2 - Gestion des compétences

#### Savoir-faire

- Justifier le choix d'une solution technique de supervision de réseau
- Installer un protocole de configuration dynamique
- Optimiser les flux de communications
- Installer et configurer un protocole d'administration d'un élément d'interconnexion réseau
- Installer et configurer une solution de disponibilité des éléments d'interconnexion
- Installer et configurer une solution de contrôle et de surveillance des communications
- Installer et configurer un accès sécurisé fixe ou nomade, local ou distant
- Installer et configurer une solution de supervision des éléments d'interconnexion
- Sécuriser une infrastructure réseau
- Contrôler et améliorer les performances du réseau
- Valider et documenter une solution de supervision

#### Savoirs associés

- Normes technologies et techniques associées à la disponibilité des infrastructures réseaux
- Normes technologies et techniques associées à la métrologie des infrastructures réseaux
- Normes technologies et techniques associées à la sécurité des infrastructures réseaux
- Normes technologies et techniques associées aux accès sécurisés

**Enseignement de spécialisation - 4.2 – Solutions logicielles et applications métiers****SLAM1 : Exploitation d'un schéma de données**

Ce module aborde les savoirs et savoir-faire de base liés à la modélisation de données et à l'implémentation d'une base de données associée à une solution logicielle.

**Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4****Activités supports de l'acquisition des compétences****D4.1 - Conception et réalisation d'une solution applicative**

- A4.1.3 - Conception ou adaptation d'une base de données

**D4.2 - Maintenance d'une solution applicative**

- A4.2.2 - Adaptation d'une solution applicative aux évolutions de ses composants

**D5.2 – Gestion des compétences**

- A5.2.1 - Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique

**Savoir-faire**

- Modifier un schéma de données et l'implantation de la base de données correspondante
- Utiliser un outil de génération et de rétro-conception de base de données
- Adapter une application exploitant une base de données à l'évolution de son schéma

**Savoirs associés**

- Modèles de représentation des données
- Techniques d'implémentation d'une base de données
- Langage de définition de données et de contraintes

**SLAM2 : Programmation objet**

Ce module aborde les savoirs et savoir-faire liés à la programmation d'une solution applicative dans un environnement de développement orienté objet. Il s'intéresse notamment à la configuration et à l'utilisation rationnelle d'un environnement de développement.

**Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4****Activités supports de l'acquisition des compétences****D4.1 - Conception et réalisation d'une solution applicative**

- A4.1.6 - Gestion d'environnements de développement et de test
- A4.1.7 - Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels
- A4.1.8 - Réalisation des tests nécessaires à la validation d'éléments adaptés ou développés
- A4.1.9 - Rédaction d'une documentation technique

**D4.2 - Maintenance d'une solution applicative****D5.2 – Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.4 Étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

**Savoir-faire**

- Programmer à l'aide d'un langage de programmation objet
- Configurer et utiliser un environnement de développement
- Mettre au point un programme

**Savoirs associés**

- Concepts avancés de la programmation objet
- Techniques et méthodes associées à la programmation objet
- Caractéristiques et fonctionnalités des environnements de développement

### **SLAM3 – Conception et adaptation d'une base de données**

Ce module aborde les savoirs et savoir-faire liés à la conception et à l'adaptation d'une base de données et à la mise en œuvre des outils de programmation associés.

Le recours à un langage de programmation associé à un SGBD permet d'implémenter les concepts abordés, notamment les contraintes.

#### **Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4, SLAM1, SLAM2**

##### **Activités supports de l'acquisition des compétences**

###### **D1.1 - Analyse de la demande**

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire

###### **D1.2 - Choix d'une solution**

- A1.2.1 Élaboration et présentation d'un dossier de choix de solution technique
- A1.2.2 Rédaction des spécifications techniques de la solution retenue

###### **D2.1 - Exploitation des services**

###### **D2.3 - Gestion des problèmes et des changements**

###### **D4.1 - Conception et réalisation d'une solution applicative**

- A4.1.1 Proposition d'une solution applicative
- A4.1.3 Conception ou adaptation d'une base de données

###### **D4.2 - Maintenance d'une solution applicative**

- A4.2.2 - Adaptation d'une solution applicative aux évolutions de ses composants

###### **D5.2 – Gestion des compétences**

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.4 Étude d'une technologie d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

##### **Savoir-faire**

- Concevoir une base de données
- Valider un schéma de base de données
- Programmer dans l'environnement de développement associé à un SGBD

##### **Savoirs associés**

- Modèles de représentation des données
- Représentation et implémentation des contraintes
- Langage de programmation associé à un SGBD

## SLAM4 - Réalisation et maintenance de composants logiciels

Ce module aborde les savoirs et savoir-faire liés à la mise en œuvre d'environnements de développement. Il s'intéresse notamment à l'utilisation et à l'enrichissement de bibliothèques de composants logiciels et à la programmation, notamment au sein d'un *framework*.

### Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4, SLAM1, SLAM2

#### Activités supports de l'acquisition des compétences

##### D1.1 – Analyse de la demande

- A1.1.1 Analyse du cahier des charges d'un service à produire
- A1.1.2 Étude de l'impact de l'intégration d'un service sur le système informatique

##### D1.2 – Choix d'une solution

##### D1.3 – Mise en production d'un service

- A1.3.1 Test d'intégration et acceptation d'un service
- A1.3.3 Accompagnement de la mise en place d'un nouveau service

##### D2.3 - Gestion des problèmes et des changements

##### D4.1 - Conception et réalisation d'une solution applicative

- A4.1.1 Proposition d'une solution applicative
- A4.1.2 Conception ou adaptation de l'interface utilisateur d'une solution applicative
- A4.1.4 Définition des caractéristiques d'une solution applicative
- A4.1.6 Gestion d'environnements de développement et de test
- A4.1.7 Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels
- A4.1.8 Réalisation des tests nécessaires à la validation d'éléments adaptés ou développés
- A4.1.9 Rédaction d'une documentation technique
- A4.1.10 Rédaction d'une documentation d'utilisation

##### D4.2 - Maintenance d'une solution applicative

- A4.2.1 Analyse et correction d'un dysfonctionnement, d'un problème de qualité de service ou de sécurité
- A4.2.2 Adaptation d'une solution applicative aux évolutions de ses composants
- A4.2.3 Réalisation des tests nécessaires à la mise en production d'éléments mis à jour
- A4.2.4 Mise à jour d'une documentation technique

##### D5.1 - Gestion des configurations

- A5.1.3 Suivi d'une configuration et de ses éléments

##### D5.2 – Gestion des compétences

- A5.2.1 Exploitation des référentiels, normes et standards adoptés par le prestataire informatique
- A5.2.2 Veille technologique
- A5.2.4 Étude d'une technologie d'un composant, d'un outil ou d'une méthode

#### Savoir-faire

- Programmer un composant logiciel
- Exploiter une bibliothèque de composants
- Adapter un composant logiciel
- Valider et documenter un composant logiciel
- Programmer au sein d'un *framework*

#### Savoirs associés

- Caractéristiques d'un *framework*
- Techniques de gestion des événements
- Techniques de gestion des erreurs
- Techniques de sécurisation
- Persistance et couche d'accès aux données, technologies et techniques associées
- Techniques et outils d'analyse et de rétro-conception
- Techniques de test unitaire et d'intégration d'un composant logiciel

**SLAM5 – Conception et adaptation de solutions applicatives**

Ce module aborde les savoirs et savoirs faire liés à la participation à des projets de conception d'une solution applicative ainsi qu'aux activités de maintien en condition opérationnelle des services associés et de réponse aux besoins d'évolution.

**Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4, SI5, SI6, SLAM1, SLAM2**

**Activités supports de l'acquisition des compétences**

**D1.1 - Analyse de la demande**

**D1.2 - Choix d'une solution**

**D1.3 - Mise en production d'un service**

- A1.3.1 Test d'intégration et d'acceptation d'un service
- A1.3.2 Définition des éléments nécessaires à la continuité d'un service

**D1.4 - Travail en mode projet**

**D2.2 - Gestion des incidents et des demandes d'assistance**

**D2.3 - Gestion des problèmes et des changements**

**D4.1 - Conception et réalisation d'une solution applicative**

- A4.1.1 - Proposition d'une solution applicative
- A4.1.2 - Conception ou adaptation de l'interface utilisateur d'une solution applicative
- A4.1.4 – Définition des caractéristiques d'une solution applicative
- A4.1.5 – Prototypage de composants logiciels
- A4.1.6 - Gestion d'environnements de développement et de test
- A4.1.7 - Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels
- A4.1.8 - Réalisation des tests nécessaires à la validation d'éléments adaptés ou développés
- A4.1.9 - Rédaction d'une documentation technique

**D4.2 - Maintenance d'une solution applicative**

**D5.1 - Gestion des configurations**

- A5.1.3 Suivi d'une configuration et de ses éléments
- A5.1.4 Étude de propositions de contrat de service (client, fournisseur)
- A5.1.5 Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration
- A5.1.6 Évaluation d'un investissement informatique

**D5.2 - Gestion des compétences**

**Savoir-faire**

- Justifier le choix d'une architecture applicative
- Participer à un processus de production d'une solution applicative
- Gérer les versions d'une solution applicative
- Développer en équipe
- Valider et documenter une solution applicative
- Répondre à une demande d'assistance
- Résoudre un incident

**Savoirs associés**

- Cahier des charges et spécifications
- Méthodes, normes et standards associés au processus de conception
- Cycle de production d'un service et acteurs associés
- Typologie des offres de solutions logicielles, modèles économiques et coûts associés
- Architectures applicatives : concepts avancés
- Test d'acceptation d'une solution logicielle

### Projets personnalisés encadrés - 4.3 (PPE)

Chaque module répond aux objectifs définis dans l'annexe II. Pour chaque module, les contextes mis en œuvre et les situations professionnelles proposées sont choisis par l'équipe enseignante en lien avec les savoirs et savoir-faire construits lors des semestres précédents et en cours de construction, dans le respect du cahier des charges national des contextes publié par voie de circulaire.

Les situations professionnelles choisies doivent placer l'étudiant dans l'obligation d'intervenir dans différents processus du référentiel d'activités professionnelles afin d'acquérir progressivement un comportement professionnel dans l'exercice de ses missions pour un prestataire informatique.

#### PPE1

Ce module s'appuie sur la prise de connaissance de l'environnement technique destiné à permettre aux étudiants d'expérimenter les situations définies dans le référentiel d'activités professionnelles et de mener à bien les premiers projets personnalisés encadrés.

À partir de différentes situations professionnelles définies par l'équipe pédagogique, il permet d'aborder plus particulièrement les processus « P5 - Gestion du patrimoine informatique » et « P2 - Fourniture de services » en vue d'appréhender une configuration sur les plans technique et financier, de fournir un service aux utilisateurs par la mise à disposition de cette configuration et de vérifier la conformité du service fourni à un cahier des charges.

Le travail demandé sollicite des savoirs et savoir-faire associés aux deux processus « P3 - Conception et maintenance des solutions d'infrastructure » et « P4 - Conception et maintenance des solutions applicatives » en cours de construction dans les modules SI1 à SI4.

Ce module peut également inclure une présentation du bassin d'emploi et une découverte des principaux métiers d'un prestataire informatique ainsi qu'une introduction aux techniques de communication professionnelle à travers la rédaction d'un curriculum vitae et la conduite d'entretiens afin de préparer la recherche de stage.

Autant que de besoin, ce module peut inclure une initiation rapide à l'utilisation des outils de productivité individuelle et des outils collaboratifs utiles pour communiquer oralement ou par écrit en groupe, en présence ou à distance.

**Pré requis : aucun**

#### PPE2

À partir de différentes situations professionnelles définies par l'équipe pédagogique, ce module amène les étudiants à fournir un service défini par un contrat de service.

Il place les étudiants en situation d'acteurs au sein du processus « P2 - Fourniture de services » afin d'assurer la maintenance d'un service, de répondre à des incidents et à des demandes d'assistance, d'identifier des problèmes et de proposer des pistes d'amélioration du service rendu.

Il invite à contribuer également au processus « P5 - Gestion du patrimoine informatique » avec pour objectif d'étudier une proposition de contrat de service sur les plans technique, financier et juridique.

Le travail demandé doit solliciter des compétences associées aux deux processus « P3 - Conception et maintenance des solutions d'infrastructure » et « P4 - Conception et maintenance des solutions applicatives » avec une dominante correspondant au parcours des étudiants concernés.

Ce module peut inclure des activités de type jeux de rôle permettant de travailler la communication professionnelle.

**Pré requis : modules SI1, SI2, SI3, SI4**

**PPE3**

À partir de différentes situations professionnelles définies par l'équipe pédagogique, ce module place plus particulièrement les étudiants en situation d'acteur au sein du processus P1 « Production de services » à travers la participation à un ou plusieurs projets visant à la production d'un nouveau service par la création ou par l'adaptation d'une solution répondant à des besoins exprimés dans un cahier des charges.

Il s'agit notamment d'analyser le cahier des charges du nouveau service, en tenant compte des exigences de qualité, d'élaborer un dossier de choix de solutions techniques, de rédiger les spécifications techniques de la solution retenue et de définir les tests et les niveaux d'habilitation associés au service.

Ce module invite également à contribuer au processus « P5 - Gestion du patrimoine informatique » à travers l'évaluation de l'investissement nécessaire à la mise en place du service, la mise en place et l'exploitation d'un dispositif de veille technologique, ainsi que l'étude d'une technologie, d'un outil ou d'une méthode afin de proposer une solution actualisée.

Les compétences associées aux processus « P3 - Conception et maintenance des solutions d'infrastructure » et « P4 - Conception et maintenance des solutions applicatives » sont sollicitées avec une dominante pour le parcours des étudiants concernés.

Ce module permet également de réaliser des activités de rédaction d'un document technique, de conduite d'entretien et de présentation orale s'appuyant sur le service produit.

**Pré requis : modules SI1 à SI6, SLAM1 et SLAM 2 ou SISR1 et SISR2**

**PPE4**

À partir de différentes situations professionnelles définies par l'équipe pédagogique, ce module place les étudiants en situation d'acteur au sein des processus « P1 - Production de services » et « P2 - Fourniture de services » dans le but de participer à un ou plusieurs projets permettant de produire puis d'intégrer un nouveau service dans un environnement technique existant.

Il invite à contribuer également au processus « P5 - Gestion du patrimoine informatique » avec pour objectif de recenser les éléments de configuration impactés, de respecter les référentiels, normes et standards spécifiés dans le cahier des charges du service à intégrer et d'assurer une veille technologique dans le domaine concerné.

Les compétences associées aux processus « P3 - Conception et maintenance des solutions d'infrastructure » et « P4 - Conception et maintenance des solutions applicatives » sont sollicitées avec une dominante pour le parcours des étudiants concernés.

Ce module peut intégrer un temps d'auto-formation lié à un approfondissement sur une technologie, d'un outil ou d'une méthode liés au domaine de spécialité des étudiants concernés, à l'aide de dispositifs de formations préalablement identifiés.

**Pré requis : modules SI1 à SI7, SLAM1 et SLAM2 ou SISR1 et SISR2**

## COMPÉTENCES ÉVALUÉES PAR ÉPREUVE

Chaque épreuve<sup>8</sup> permet d'évaluer toutes les compétences professionnelles associées à différentes activités du référentiel d'activités professionnelles. Les compétences liées à une activité sont évaluées dans le cadre d'une seule épreuve, mais peuvent être mobilisées dans le cadre d'autres.

*Lorsque les compétences de toutes les activités d'un domaine sont évaluées dans la même épreuve, seul le domaine d'activité apparaît dans le tableau.*

Classement par domaine d'activité du référentiel d'activités professionnelles	Parcours SISR			Parcours SLAM		
	U4SR	U5SR	U6SR	U4SL	U5SL	U6SL
<b>D1.1 Analyse de la demande</b>		X			X	
<b>D1.2 Choix d'une solution</b>						
• Élaboration et présentation d'un dossier de choix de solution technique		X			X	
• Rédaction des spécifications techniques de la solution retenue (adaptation d'une solution existante ou réalisation d'une nouvelle solution)	X			X		
• Évaluation des risques liés à l'utilisation d'un service		X			X	
• Détermination des tests nécessaires à la validation d'un service	X			X		
• Définition des niveaux d'habilitation associés à un service		X			X	
<b>D1.3 Mise en production d'un service</b>						
• Test d'intégration et d'acceptation d'un service	X			X		
• Définition des éléments nécessaires à la continuité d'un service		X			X	
• Accompagnement de la mise en place d'un nouveau service			X			X
• Déploiement d'un service	X			X		
<b>D1.4 Travail en mode projet</b>			X			X
<b>D2.1 Exploitation des services</b>			X			X
<b>D2.2 Gestion des incidents et des demandes d'assistance</b>	X			X		
<b>D2.3 Gestion des problèmes et des changements</b>		X			X	

<sup>8</sup> Voir les définitions dans l'annexe V

Classement par domaine d'activité du référentiel d'activités professionnelles	Parcours SISR			Parcours SLAM		
	U4SR	U5SR	U6SR	U4SL	U5SL	U6SL
<b>D3.1 Conception d'une solution d'infrastructure</b>						
• Proposition d'une solution d'infrastructure		X				
• Maquettage et prototypage d'une solution d'infrastructure	X					
• Prise en compte du niveau de sécurité nécessaire à une infrastructure		X				
<b>D3.2 Installation d'une solution d'infrastructure</b>	X					
<b>D3.3 Administration et supervision d'une solution d'infrastructure</b>						
• Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux	X					
• Planification des sauvegardes et gestion des restaurations		X				
• Gestion des identités et des habilitations		X				
• Automatisation des tâches d'administration	X					
• Gestion des indicateurs et des fichiers d'activité	X					
<b>D4.1 Conception et réalisation d'une solution applicative</b>						
• Proposition d'une solution applicative					X	
• Conception ou adaptation de l'interface utilisateur d'une solution applicative				X		
• Conception ou adaptation d'une base de données					X	
• Définition des caractéristiques d'une solution applicative					X	
• Prototypage de composants logiciels				X		
• Gestion d'environnements de développement et de test				X		
• Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels					X	
• Réalisation des tests nécessaires à la validation d'éléments adaptés ou développés				X		
• Rédaction d'une documentation technique				X		
• Rédaction d'une documentation d'utilisation				X		
<b>D4.2 Maintenance d'une solution applicative</b>				X		
<b>D5.1 Gestion des configurations</b>						
• Mise en place d'une gestion de configuration			X			X
• Recueil d'informations sur une configuration et ses éléments			X			X
• Suivi d'une configuration et de ses éléments			X			X
• Étude de propositions de contrats de service (client, fournisseur)			X			X
• Évaluation d'un élément de configuration ou d'une configuration		X			X	
• Évaluation d'un investissement informatique		X			X	
<b>D5.2 Gestion des compétences</b>			X			X

***ANNEXE II***  
***MODES D'ACQUISITION DE LA PROFESSIONNALITÉ***

## LES STAGES EN MILIEU PROFESSIONNEL

### 1. Présentation générale

En confrontant les étudiants aux opportunités, aux évolutions et aux contraintes des métiers des services informatiques, les stages constituent une voie essentielle de leur professionnalisation. Non seulement ils participent pleinement au développement de leurs compétences dans la préparation du brevet de technicien supérieur services informatiques aux organisations, mais ils constituent également la première étape de leur parcours professionnel et préparent leur insertion.

La diversité et la qualité des situations professionnelles vécues et observées en périodes de stage reposent sur un engagement pédagogique de trois partenaires :

- **les organisations d'accueil** reçoivent l'étudiant, lui proposent des activités professionnelles qui correspondent au référentiel et au niveau d'exigence du diplôme et l'accompagnent dans leur réalisation ;
- **l'étudiant** définit avec l'organisation et l'équipe pédagogique les objectifs et les contenus de ses missions, s'immerge dans des situations professionnelles réelles, rend compte de ses activités ;
- **l'équipe pédagogique** encadre, conseille, met en cohérence et articule les différentes modalités d'appropriation des compétences.

L'analyse nécessaire pour donner un contenu formatif à cette expérience est réalisée notamment, mais pas seulement, dans le cadre des projets personnalisés encadrés.

Le profil des organisations susceptibles d'accueillir en stage des étudiants préparant le BTS services informatiques aux organisations est spécifié dans le référentiel d'activités professionnelles.

### 2. Objectifs des stages

Les stages sont destinés à donner à l'étudiant une représentation concrète du milieu professionnel des services informatiques et de l'emploi, tout en lui permettant d'acquérir et d'éprouver les compétences professionnelles prévues par le référentiel. Ils contribuent au développement de son expérience professionnelle et lui permettent d'alimenter son portefeuille de compétences professionnelles à partir des situations réelles vécues ou observées et de conserver ainsi des traces pertinentes des observations, analyses et travaux réalisés dans ce cadre.

Ils constituent des supports privilégiés pour :

- appréhender les caractéristiques (économiques, juridiques, organisationnelles et technologiques) des situations rencontrées et en percevoir les enjeux ;
- se situer dans un environnement organisationnel réel et s'immerger dans des contextes professionnels variés ;
- construire une représentation des métiers d'un prestataire informatique dans toutes leurs dimensions : production et fourniture de services, conception et maintenance de solutions techniques, relations avec les parties prenantes, conseil et assistance aux utilisateurs, veille technologique, etc. ;
- acquérir et développer des attitudes et des comportements professionnels adaptés, en prenant en compte les contraintes s'exerçant dans chacune des activités réalisées.

### 3. Modalités

Les stages s'inscrivent dans la progression élaborée par l'équipe pédagogique. Leur conception et leur accompagnement supposent une approche interdisciplinaire qui combine des savoirs et des savoir-faire issus tant des enseignements professionnels que des enseignements généraux.

### 3.1 Voie scolaire

Les périodes de stage en milieu professionnel sont obligatoires pour les candidats scolaires relevant d'une préparation en présence ou à distance.

Les stages sont organisés avec le concours des milieux professionnels des métiers de l'informatique. Ils sont accompagnés et contrôlés par l'équipe pédagogique qui en assure le suivi collectif et individuel en présence et à distance à l'aide d'une plateforme collaborative. La recherche de l'organisation d'accueil est assurée par l'étudiant, avec le soutien de l'équipe pédagogique chargée des enseignements professionnels.

La durée des stages est de **10 semaines** à effectuer au cours des deux années de formation, avec nécessairement une période de **quatre à cinq semaines consécutives en fin de première année** et une période de **cinq à six semaines consécutives en deuxième année**. Les deux stages peuvent avoir lieu dans des organisations différentes.

À l'issue de chaque stage, peut être organisée une période réservée à la réalisation de bilans individuels des acquis du stage et à la mise à jour du portefeuille de compétences professionnelles. Au cours de cette période, l'étudiant peut solliciter chacun des professeurs de l'équipe pédagogique des disciplines d'enseignement professionnel et d'enseignement général.

La durée globale des stages peut être prolongée pendant les vacances scolaires. Dans le cas d'un prolongement sur la période de vacances scolaires, la convention de stage avec l'entreprise en précise les modalités, notamment celles relatives au suivi pédagogique et administratif, sous réserve du respect d'une période de quatre semaines consécutives de repos pendant les vacances d'été.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement de formation de l'étudiant et l'organisation d'accueil. La convention est établie conformément aux dispositions du décret n°2006-1093 du 29 août 2006, modifié par le décret n°2010-956 du 25 août 2010, pris en application de l'article 9 de la loi n°2006-396 du 31 mars 2006 pour l'égalité des chances. Si le stage se déroule à l'étranger, la convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

La convention de stage doit fixer notamment :

- les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile ;
- les objectifs du stage et les modalités de formation (durée, calendrier) ;
- les différentes étapes du parcours de professionnalisation (situations de travail, degré d'autonomie en fonction des activités, etc.) ;
- les modalités de suivi du stagiaire par les professeurs de l'équipe pédagogique responsable de la formation et le tuteur.

La présence du stagiaire dans l'organisation est effective pendant toute la durée du stage, dans les conditions prévues par la convention.

Pendant le stage, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié, sauf indication contraire du pays d'accueil pour un stage à l'étranger dont la législation impose ce statut.

Pendant chaque période de stage, le tuteur, représentant de l'organisation d'accueil, accompagne l'étudiant stagiaire pour appréhender, mettre en œuvre et analyser les activités rencontrées durant le stage. Il peut aider l'étudiant à renseigner son portefeuille de compétences professionnelles à partir des activités vécues ou observées.

Les rapports d'activité hebdomadaires et les bilans intermédiaires réalisés à l'occasion des entretiens avec le tuteur et les professeurs de l'équipe pédagogique peuvent être intégrés dans le portefeuille de compétences professionnelles.

En fin de stage, une attestation est remise au stagiaire par le responsable de l'organisation d'accueil. Elle précise les dates, la durée et le contenu du stage. Cette attestation de stage est conforme au

modèle proposé par la circulaire nationale d'organisation de l'examen et respecte les modalités précisées par le recteur d'académie.

### **3.2 Voie de l'apprentissage**

Pour les apprentis, les attestations de stage sont remplacées par un certificat de travail de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

### **3.3 Voie de la formation continue**

#### ***a) Candidat en situation de première formation ou en situation de reconversion***

La durée des stages est de 10 semaines à répartir sur la période de formation. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue en application de l'article 11 du décret n°95-665 du 9 mai 1995 modifié, portant règlement général du brevet de technicien supérieur. La recherche de l'organisation d'accueil est assurée par l'étudiant avec l'aide de l'organisme de formation.

Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

#### ***b) Candidat en situation de perfectionnement***

L'attestation de stage peut être remplacée par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été employé dans des activités représentatives des métiers des services informatiques, tels qu'elles sont présentées dans le référentiel.

Ces activités doivent avoir été effectuées en qualité de salarié à temps plein pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

### **3.4 Candidats en formation à distance**

Les candidats relèvent, selon leur statut (scolaire, apprenti, formation continue), de l'un des cas précédents.

### **3.5 Candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle**

L'attestation de stage est remplacée par un ou plusieurs certificats de travail justifiant de la nature et de la durée de l'emploi occupé.

Les activités effectuées au sein de l'entreprise doivent être en cohérence avec les exigences du référentiel et seront précisées en annexe des certificats de travail remis par l'employeur.

## **4. Situations particulières**

### **4.1 Aménagement de la durée de stage**

La durée obligatoire des stages peut être réduite, soit pour une raison de force majeure dûment constatée, soit, dans le cas d'aménagement de la formation, à une durée qui ne peut être inférieure à 8 semaines dont au moins 4 semaines consécutives en deuxième année. Dans tous les cas, le candidat doit effectuer une demande de positionnement auprès du recteur d'académie. Le jury est informé de la situation du candidat.

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

S'ils le jugent nécessaire, au vu des éléments d'appréciation et d'évaluation relevés par le jury, les candidats ayant échoué à une session antérieure de l'examen peuvent effectuer un nouveau stage.

Toutefois, les candidats scolaires redoublants doivent effectuer les stages prévus par leur établissement au cours de l'année du redoublement.

## LES PROJETS PERSONNALISÉS ENCADRÉS

Les métiers des services informatiques se caractérisent par des fonctions de création, d'organisation, de coordination et de collaboration. Les professionnels du secteur sont amenés à mettre en œuvre et à piloter des activités qui prennent notamment place dans le cadre de projets informatiques.

Le futur titulaire du BTS services informatiques aux organisations doit donc, tout au long de sa formation, se familiariser au travail en mode projet et avoir recours à des outils méthodologiques de suivi et d'évaluation de projets. Sa participation à des projets d'évolution de systèmes d'information permet de le placer dans un cadre finalisé, proche du réel, dans les conditions nécessaires à l'acquisition des compétences et de la professionnalité.

### 1. Définition

Le projet personnalisé encadré (PPE) est une modalité d'enseignement et de formation possédant une cohérence thématique ancrée dans la pratique professionnelle. Chaque thème de PPE permet de développer un certain nombre de savoir-faire, attitudes et comportements professionnels en relation avec la production et la fourniture de services et de mobiliser les techniques de communication interpersonnelle et de coopération professionnelle.

Les enseignants veillent à proposer des PPE adaptés au niveau de développement des compétences des étudiants dans leur formation. Ils peuvent assumer des fonctions de la maîtrise d'ouvrage ou de chefs de projet dans leurs relations d'encadrement.

Un PPE s'appuie sur la réalité d'une organisation et de son système d'information et consiste notamment à construire, maintenir ou adapter une ou des solution(s) applicatives ou d'infrastructure puis à déployer le service attendu en réponse au besoin spécifique du client, en tenant compte des contraintes et des ressources disponibles. Il est mené en équipe et doit être source de mobilisation et de développement de compétences pour chacun des participants. Les contributions personnelles doivent être parfaitement identifiables.

La description des PPE auxquels l'étudiant a collaboré figure dans le portefeuille de compétences professionnelles. Elle indique :

- la description du PPE (contexte de réalisation, objectifs, actions à réaliser) ;
- la présentation de l'organisation cliente et du besoin qu'elle exprime ;
- les situations professionnelles vécues ;
- les méthodes suivies et les technologies utilisées ;
- les contraintes et les difficultés rencontrées ;
- l'organisation mise en place pour réaliser le projet (techniques professionnelles, étapes, déroulement) ;
- l'impact du nouveau service sur l'organisation cliente ;
- les réalisations et les acquis personnels liés au projet ;
- des éléments d'analyse critique sur la démarche et les résultats.

### 2. Objectifs

Le PPE permet de développer :

- des attitudes professionnelles adaptées aux contextes et situations rencontrés ;
- les compétences relationnelles et langagières (en français comme en anglais) nécessaires pour mener à bien les relations avec les principales parties prenantes ;
- les compétences professionnelles liées à la planification et à la conduite d'un projet d'évolution d'un système d'information ;
- les compétences professionnelles liées à la production et à la fourniture des services attendus ;
- les compétences professionnelles d'intégration des contraintes économiques, juridiques et managériales propres au domaine.

La finalité principale du PPE n'est pas limitée à l'obtention d'une solution technique. Elle porte sur la prise en compte d'une démarche globale permettant d'interroger une situation professionnelle, de l'analyser, mais aussi de la conceptualiser, en mettant à profit les apports et les éclairages proposés par les enseignants.

Les PPE s'intègrent dans la formation et dans la pédagogie mise en œuvre en permettant d'être alternativement des moments de mises en pratique de savoirs et savoir-faire dans un contexte professionnel (permettant la construction de compétences), d'analyse de ces pratiques (permettant d'alimenter le portefeuille de compétences professionnelles) et de découvertes de nouveaux besoins de formation (permettant de donner du sens à l'enseignement des savoirs et savoir-faire nécessaires).

### **3. Modalités**

Selon la période de formation et le thème, un projet personnalisé encadré s'appuie sur la collaboration de plusieurs professeurs intervenant de façon coordonnée voire simultanée :

- deux professeurs assurant les enseignements liés au domaine « Méthodes et techniques informatiques » dans les deux parcours ;
- en tant que de besoin, un professeur chargé d'un autre enseignement en STS services informatiques aux organisations (analyse économique, juridique et managériale, culture générale et expression, communication en langue anglaise, mathématiques).

Cette orientation pluridisciplinaire a pour objectif de placer les enseignements au plus près de la réalité professionnelle, par un croisement des regards disciplinaires sur des situations professionnelles vécues ou observées par les étudiants ou des problématiques simulées, construites à partir des activités du référentiel.

L'organisation d'un PPE doit être souple pour permettre des combinaisons variées d'implication des enseignants et des étudiants.

Les étudiants sont ainsi progressivement placés dans les situations professionnelles qui serviront de support à l'évaluation de l'épreuve « E4 – Conception et maintenance de solutions informatique ». Pour chacun des projets personnalisés encadrés, chaque étudiant est suivi par un enseignant de la section nommément identifié.

### **4. Préparation aux épreuves d'examen**

#### **Mises en situations professionnelles et élaboration des dossiers**

La préparation des épreuves « E4 – Conception et maintenance de solutions informatique » et « E6 – Parcours de professionnalisation », ainsi que la constitution des dossiers et du portefeuille de compétences professionnelles, exigent de la part des étudiants un travail important qu'ils peuvent réaliser, en partie, pendant l'horaire consacré aux PPE, encadrés par l'équipe pédagogique, et pendant les plages de travail en autonomie en laboratoire informatique.

#### **Évaluation**

Dans les centres agréés au CCF, l'horaire de projets personnalisés encadrés permet d'organiser les contrôles en cours de formation relatifs aux épreuves E4 et E6.

## LE PORTEFEUILLE DE COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

### 1. Présentation générale

Le portefeuille de compétences professionnelles recense l'ensemble des situations professionnelles rencontrées par le candidat au cours de sa formation, qui lui ont permis d'acquérir les compétences professionnelles prévues au référentiel. Il décrit et analyse les situations, les compétences et les productions associées.

Il est l'un des instruments de la professionnalisation du candidat et sert de support à l'évaluation dans le cadre de l'épreuve « E6 - Parcours de professionnalisation ». Il est également un outil précieux pour la recherche d'emploi postérieure à la formation.

Le portefeuille de compétences professionnelles est renseigné tout au long de sa formation par l'étudiant qui enregistre les situations qu'il rencontre, en concertation avec l'équipe pédagogique. C'est par l'effort de réflexion sur le sens des situations rencontrées et des démarches suivies que l'étudiant développe la professionnalité attendue.

Les professeurs assurant les enseignements de spécialisation et le suivi des projets personnalisés encadrés visent, tout au long de la formation, les compétences mobilisées dans le cadre des situations décrites.

### 2. Objectifs du portefeuille de compétences professionnelles

Le portefeuille de compétences professionnelles possède une double finalité de formation et d'évaluation :

- aux étudiants et enseignants, il apporte le support des bilans d'étape sur l'acquisition durable de compétences résultant d'expériences professionnelles réelles ou simulées, par une approche conjointe, et permet d'adapter, en cours de formation, le parcours de professionnalisation ;
- à l'évaluateur, il fournit une base d'appréciation de la qualité et de la diversité du parcours de professionnalisation du candidat.

### 3. Conditions de l'acquisition des compétences professionnelles

La mobilisation des compétences professionnelles doit être rattachée à des situations de travail proposées par les professeurs dans le cadre de la formation en milieu scolaire ou rencontrées (vécues ou observées) par l'étudiant dans le cadre des stages en milieu professionnel, en lien avec les domaines d'activités du référentiel.

Une situation peut alimenter le portefeuille de compétences lorsque ses caractéristiques sont suffisantes pour permettre à l'étudiant de mobiliser les compétences mises en œuvre dans d'autres situations.

Le positionnement des compétences dans le portefeuille de l'étudiant est assuré notamment dans le cadre des bilans de compétences prévus à l'issue des stages, en 1<sup>ère</sup> et en 2<sup>ème</sup> année.

### 4. Présentation du portefeuille de compétences professionnelles

L'organisation et la forme du portefeuille de compétences professionnelles sont laissées à l'initiative du candidat. Il doit réunir tous les éléments permettant d'apprécier la réalité, la qualité et la pertinence des travaux qui ont permis d'acquérir les compétences énoncées. Le candidat peut donc alimenter son portefeuille de compétences professionnelles en utilisant les supports de son choix.

Le tableau de synthèse associé au portefeuille de compétences professionnelles doit être conforme au modèle défini par la circulaire nationale d'organisation et peut être complété à l'aide d'une application informatique téléchargeable ou accessible en ligne.

La réalité de son contenu est attestée par un membre de l'équipe pédagogique responsable de l'enseignement « Méthodes et techniques informatiques » pour les situations rencontrées au cours de la formation et par le tuteur de stage pour les situations rencontrées lors des stages.

Ce tableau :

- décrit le contexte de chaque situation professionnelle ;
- met en relation les travaux réalisés avec les domaines d'activités du référentiel et les compétences effectivement acquises ;
- décrit succinctement les productions résultant du travail personnel du candidat.

Parmi les situations professionnelles recensées dans le portefeuille de compétences, on trouvera au moins :

- la participation à un projet d'évolution d'un système d'information débouchant sur la production d'une solution applicative et d'infrastructure portant prioritairement sur le domaine de spécialité du candidat ;
- la prise en charge d'incidents et de demandes d'assistance liés au domaine de spécialité du candidat dans le cadre de la fourniture de services ;
- l'élaboration de documents relatifs à la production et à la fourniture de services : compte-rendu d'activité, documentation technique, documentation utilisateur, rapport d'incident, etc. ;
- des productions relatives à la mise en place d'un dispositif de veille technologique et à l'étude d'une technologie, d'un composant, d'un outil ou d'une méthode.