

GESTION DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Classe terminale de la série Sciences et technologies de la gestion
Spécialité « Gestion des systèmes d'information »

I. PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Les horaires indicatifs communiqués prennent en compte les heures de cours et les heures de travaux dirigés. L'horaire hebdomadaire par élève est de 8 heures : 4 + (4).

1. Les objectifs

Quel que soit leur secteur d'activité, les entreprises, et plus généralement les organisations, sont aujourd'hui confrontées à la question de l'utilisation pertinente des technologies de l'information et de la communication dans leur fonctionnement. La compréhension des systèmes d'information actuels impose la connaissance des technologies qui les supportent et le repérage des opportunités dont elles sont porteuses pour l'organisation.

Le programme de "Gestion des systèmes d'information" (GSI) vise l'acquisition des savoirs et savoir-faire mobilisés dans l'étude des systèmes d'information et de leur évolution en intégrant leurs dimensions **organisationnelle, humaine et technologique**.

En privilégiant cette approche tridimensionnelle du système d'information, le programme offre aux élèves la possibilité d'acquérir les repères fondamentaux permettant :

- de mesurer les contributions du système d'information à l'organisation ;
- d'évaluer les potentialités et les limites des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le cadre du système d'information ;
- de mettre en œuvre des démarches et des outils pour assurer l'adaptation du système d'information aux besoins de l'organisation.

Dans le cadre de cet enseignement, le système d'information est toujours supposé inscrit dans un contexte de gestion donné, à partir duquel les élèves sont conduits :

- à caractériser les besoins, à repérer les acteurs impliqués, leurs rôles et contributions et à construire une représentation dynamique de

l'entreprise au travers de la modélisation de quelques processus de gestion ;

- à identifier les causes de l'évolution du système d'information, à suivre et comprendre la nécessité d'une démarche de projet d'adaptation ;
- à acquérir les bases techniques nécessaires à l'utilisation rationnelle de l'environnement technologique du système d'information, tant dans sa dimension infrastructure de communication que dans sa dimension architecture d'applications ;
- à participer à la mise en œuvre des différentes phases d'une démarche de développement d'applications informatiques dans le but d'en assurer l'adaptation et l'intégration à l'organisation.

Cet enseignement favorise l'acquisition de capacités générales d'organisation individuelle et collective dans la réalisation d'activités mobilisant les technologies de l'information et de la communication. Il contribue au développement de capacités d'analyse, de synthèse et d'expression dans un langage formel au travers de l'utilisation d'instruments de modélisation pour représenter et analyser des situations de gestion.

Sa visée technologique s'accompagne d'une attention permanente portée aux enjeux de l'informatisation du système d'information tant dans ses dimensions économiques et sociales qu'éthiques. Il bénéficie des références et des ouvertures apportées par les enseignements d'Économie, de Droit et de Management des organisations.

2. La structure du programme et sa mise en œuvre

C'est la logique de l'étude des interactions entre l'organisation et ses contraintes, les technologies et leurs potentialités, les utilisateurs et leurs besoins qui a déterminé la structuration du programme en trois parties.

- A. Système d'information et organisation
- B. Services fournis par le système d'information et technologies associées
- C. Évolution du système d'information et développement des applications

Cette présentation ne constitue cependant pas une progression pédagogique.

Conçu pour être enseigné dans le cadre d'une pédagogie active, impliquant l'élève dans la construction de ses connaissances, le programme doit être traité en prenant appui sur différents contextes de système d'information dans lesquels les situations de gestion et le cadre technologique proposés permettent l'examen des questions suivantes :

- Pourquoi ? Dans quel cadre et pour quels objectifs agit-on ? (30% du temps)
- Avec quoi ? Quels sont les moyens disponibles pour proposer une solution ? (30% du temps)
- Comment ? Quelles démarches suivre pour identifier et construire une solution ? (40% du temps)

Le professeur prend appui sur les acquis de la classe de première, en particulier les enseignements d'**Information et communication** pour ce qui concerne les réseaux et les enseignements d'**Information et gestion** pour ce qui concerne les bases de données.

La démarche pédagogique préconisée (cf. point IV « Indications méthodologiques ») consiste :

- à observer, représenter, analyser et interpréter un existant dans une organisation ;
- à concevoir et justifier une solution organisationnelle et technique pour répondre à un besoin exprimé et produire des éléments de cette solution ;
- à utiliser des critères pour évaluer la production réalisée, la démarche suivie et les impacts sur l'organisation.

A. SYSTÈME D'INFORMATION ET ORGANISATION

(Durée indicative : 72 heures, cours et travaux dirigés)

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
<p>1. Les contributions du système d'information à l'organisation</p> <p>1.1. Système d'information et enjeux pour l'organisation</p>	<p>Le système d'information contribue à réduire l'incertitude dans le pilotage des organisations et à maîtriser la complexité des situations de gestion. Dans un environnement concurrentiel, il constitue un vecteur d'innovation souvent décisif.</p> <p>Le système d'information est un élément essentiel du pilotage de l'organisation et de ses activités pour aider à la prise de décision. Aux différents niveaux de décision correspondent des besoins d'informations différents en termes de forme, de contenu, de disponibilité.</p> <p>Le système d'information peut offrir des opportunités permettant aux organisations de se différencier, de créer de nouveaux services, de conquérir des nouveaux marchés.</p>	<p>- Rôles du système d'information dans l'organisation.</p> <p>- Exploitation des informations : niveau opérationnel, niveau décisionnel.</p> <p>- Apports stratégiques du système d'information.</p>

Dans la classe terminale « Gestion des systèmes d'information », les ressources nécessaires sont introduites progressivement dans l'environnement de travail de l'élève : description du contexte (organisationnel, technologique et humain), contraintes, règles de gestion, application, documentation. Il ne s'agit pas de développer *in extenso* de nouvelles applications, mais de comprendre la logique de fonctionnement de l'existant et d'en assurer l'adaptation.

II. PROGRAMME

Le programme est constitué de trois éléments indissociables :

- Un tableau comportant trois colonnes :
 - une première colonne énumère et hiérarchise les thèmes d'étude ;
 - une seconde colonne précise le sens et la portée de l'étude de chaque thème ;
 - une troisième colonne énonce les notions et contenus à construire en regard des différents thèmes et des sous parties qui leur correspondent.
 Les notions doivent être acquises par les élèves au terme de la classe terminale.
- Des indications complémentaires et limites : rédigées à l'intention des professeurs, elles ont pour but de fournir une grille de lecture facilitant la mise en œuvre des programmes. Elles précisent les intentions et les objectifs visés, fournissent des éléments de délimitation des contenus, soulignent les articulations à mettre en évidence et apportent des recommandations pédagogiques utiles.
- Des indications méthodologiques décrivant les démarches pédagogiques à privilégier et donnant quelques principes d'organisation de la progression sont également proposés. Elles seront complétées et illustrées dans le guide d'accompagnement pédagogique du programme.

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
1.2. Parties prenantes du système d'information	L'identification des parties prenantes du système d'information permet d'appréhender leur rôle et leurs responsabilités dans sa mise en œuvre, sa gestion et sa conception.	- Parties prenantes : utilisateur, gestionnaire du système d'information, informaticien.
1.3. Évolution du système d'information	Le système d'information doit être adapté aux changements de l'organisation ou de son environnement, que ce changement soit d'origine technologique ou organisationnelle. Selon les cas, l'adaptation du système d'information peut utiliser des solutions développées sur mesure ou basées sur l'utilisation de progiciels de gestion notamment d'un progiciel de gestion intégré (PGI).	- Causes du changement : technologique/organisationnelle. - Modalités d'adaptation : solutions spécifiques/standards.
2. La représentation des activités dans l'organisation		
2.1. Approche des processus organisationnels	Les organisations définissent leur travail autour d'enchaînements d'activités destinés à améliorer leur fonctionnement et leur efficacité vis à vis des clients : ce sont les processus. La présentation d'une typologie des processus facilite le repérage de leurs caractéristiques et de leurs rôles.	- Processus : processus métier, processus support.
2.2. Modélisation des processus	La coordination de l'action de l'organisation par l'information passe par une compréhension collective des processus : celle-ci est facilitée par la modélisation. La représentation du processus doit être communicable et précise. Elle doit garantir la compréhension complète de l'enchaînement des activités et permettre ensuite de dégager des axes d'amélioration du processus.	- Modèle événement/résultat avec représentation des acteurs.
3. Le projet de système d'information		
3.1. Justification économique d'un projet d'évolution de système d'information	La mise en place d'un projet d'évolution de système d'information nécessite la mobilisation de ressources humaines, technologiques et financières. Un projet de système d'information représente donc un investissement, qui, en tant que tel, doit être justifié par l'obtention de gains quantitatifs ou qualitatifs pour l'organisation. L'obtention de ces gains sera effective si les responsables du projet en ont surmonté les risques (retard, dépassement de budget, échec).	• Gestion du projet de système d'information : coût, qualité, délai • Budget d'un projet : - coût d'investissement/coût d'exploitation ; - caractéristiques des coûts (fixe/variable) ; - suivi d'un budget (dépenses). - Gains qualitatifs : identification et critères de mesure. - Risques : identification, nature.
3.2. Organisation du projet	Le lancement du projet suppose la mise en place de ressources et la définition d'une organisation afin d'atteindre les objectifs fixés dans des contraintes données. La structure du projet est basée sur une logique de découpage en étapes. Chaque étape représente une charge de travail pour une ou plusieurs personnes de l'organisation. Sur la base de cette organisation, une planification est construite et formalisée.	- Équipe projet : maître d'œuvre, maître d'ouvrage, chef de projet. - Tableau des tâches. - Mesure de la charge de travail. - Planification.

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
3.3. Suivi du projet	<p>Pendant le déroulement du projet, il convient de suivre l'avancement du travail réalisé et de contrôler que les délais seront tenus en respectant les contraintes de qualité.</p> <p>Le suivi du projet doit permettre de réagir rapidement à toute dérive en cours de réalisation.</p>	- Critères de suivi : temps prévu, temps passé, reste à faire, écarts sur les délais.

B. SERVICES FOURNIS PAR LE SYSTÈME D'INFORMATION ET TECHNOLOGIES ASSOCIÉES

(Durée indicative : 72 heures, cours et travaux dirigés)

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
1. La gestion des données		
1.1 Définition, interrogation et mise à jour des données	<p>Une base de données relationnelle est décrite à l'aide d'un langage qui permet de définir les différents objets qui la composent.</p> <p>Le système d'information doit fournir aux acteurs de l'organisation les services leur permettant :</p> <p>d'extraire les informations pertinentes par l'interrogation de la base de données ;</p> <p>d'alimenter et d'enrichir ces informations par la mise à jour de la base de données.</p>	<p>- Définition des objets de la base de données : tables, contraintes d'intégrité, vues.</p> <p>- Requêtes SQL d'interrogation des données.</p> <p>- Requêtes SQL de mise à jour des données.</p>
1.2 Contrôle d'accès aux données	<p>Les rôles et fonctions des différents acteurs au sein d'une organisation déterminent des droits d'accès à tout ou partie des données disponibles : lecture, ajout, mise à jour, suppression.</p>	- Contrôle de l'accès aux données : compte d'utilisateur, droits d'accès aux objets d'une base de données.
2. L'échange d'informations		
2.1. Services et protocoles réseau	<p>L'échange d'information sur les réseaux est fondé sur le respect de règles normalisées définies à l'échelle mondiale.</p> <p>Les protocoles réseau permettent la communication entre systèmes répartis au sein de l'organisation et sur Internet.</p>	<p>- Rôle de la normalisation.</p> <p>- Rôles et logique de mise en œuvre des protocoles réseau.</p>
2.2. Formats d'échange	<p>L'échange d'informations passe de plus en plus par l'élaboration et la communication de documents électroniques. Cela impose le recours à des formats et langages communs pour les décrire et les gérer.</p> <p>Un document électronique contient une information structurée, destinée à être communiquée. Un document écrit peut être vu de différentes manières : du point de vue de sa structure (organisation interne), de son contenu (informations sous la forme de textes, d'illustrations), de sa présentation (disposition, styles), de son support (mémoire électronique, magnétique, optique).</p> <p>Un document électronique est créé et enregistré selon un format spécifié, dans un ou plusieurs fichiers. Les langages à balises permettent de décrire un document indépendamment de la présentation retenue et du logiciel utilisé.</p>	<p>- Propriétés des documents électroniques : structure, contenu, présentation, support.</p> <p>- Rôles des formats de fichiers.</p> <p>- Description de la structure et de la présentation d'un document électronique à l'aide d'un langage à balises.</p>

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
3. Le recours aux applications 3.1 Environnement de travail de l'utilisateur	<p>Les logiciels sont mobilisés par l'utilisateur dans son travail de production de documents électroniques (texte, feuille de calcul, graphique, présentation), de documentation et de communication (navigation sur la toile, échange et gestion de messages électroniques, transfert de fichiers). Ils comportent des fonctionnalités d'importation et d'exportation de données en provenance ou à destination du système d'information d'une organisation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Production de documents et logiciels associés : texte, feuille de calcul, graphique, présentation, page Web. - Communication et travail collaboratif : navigation, échange de messages électroniques, transfert de fichiers, travail de groupe. - Importation, exportation de données.
3.2 Architecture des applications	<p>Les applications sont exécutées en prenant appui sur une architecture technique donnée dont dépendent leurs conditions d'installation, de déploiement et d'utilisation.</p> <p>Une application doit prendre en charge trois fonctions : assurer le dialogue avec l'utilisateur, traiter l'information, accéder aux données.</p> <p>Les applications installées sur un ou plusieurs systèmes coopèrent entre elles en sollicitant des services applicatifs. Les normes et standards d'Internet sont souvent mis en œuvre dans ce contexte (Intranet, Extranet, Internet).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement d'exécution des applications : système d'exploitation, navigateur, moteur d'exécution. - Niveaux fonctionnels d'une application : dialogue homme-machine, logique applicative, accès aux données. - Coopération entre les applications : architecture client-serveur, serveur d'application, médiateur d'accès aux données (<i>middleware</i>).

C. EVOLUTION DU SYSTÈME D'INFORMATION ET DÉVELOPPEMENT DES APPLICATIONS

(Durée indicative : 96 heures, cours et travaux dirigés)

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
1. Le cadre du développement 1.1 Caractéristiques d'une application	<p>Une application est une composante technologique du système d'information. Par les fonctionnalités qu'elles proposent, les applications accompagnent l'activité des acteurs de l'organisation que ce soit au niveau opérationnel ou décisionnel. L'évolution du système d'information peut nécessiter l'adaptation des applications existantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnalités. - Cycle de vie.
1.2. Formalisation des besoins	<p>L'expression des besoins permet de définir ce qui est attendu de l'application. Ces besoins sont formalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par un diagramme de cas d'utilisation qui présente les services attendus ; - par des jeux d'essai destinés à vérifier la conformité de la solution aux attentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expression des besoins : cas d'utilisation, jeu d'essai.
2. L'adaptation de l'application 2.1. Prise en charge du dialogue homme-machine	<p>Le dialogue homme-machine permet à l'utilisateur d'interagir avec l'application. L'interface homme-machine (IHM) doit respecter certains principes ergonomiques pour garantir la qualité du dialogue. La réalisation de maquettes, en collaboration avec les utilisateurs, permet de concevoir l'IHM.</p> <p>Les IHM graphiques réagissent à des événements provoqués par des actions de l'utilisateur sur les contrôles graphiques qui les composent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interface homme-machine. - Maquette. - Ergonomie. - Contrôle graphique. - Événement.

THÈMES	SENS ET PORTÉE DE L'ÉTUDE	NOTIONS ET CONTENUS À CONSTRUIRE
2.2. Exploitation des données	<p>Une application exploite des données qui sont le plus souvent stockées dans les tables d'une base de données relationnelle.</p> <p>L'évolution de l'application peut nécessiter la modification de la structure de la base de données et/ou l'adaptation de la partie de l'application qui exploite les données.</p> <p>L'exploitation des données mobilise des structures de données et des instructions spécifiques construites avec le logiciel de développement de l'application.</p>	- Structure de données : tableau, indice, jeu d'enregistrements.
2.3. Programmation des traitements	<p>Les traitements constituent la partie dynamique de l'application, ils permettent de mettre en œuvre des règles de gestion.</p> <p>L'adaptation de l'application nécessite d'effectuer des modifications sur le code existant en utilisant les instructions et les bibliothèques de fonctions et de classes fournies par le logiciel de développement.</p> <p>Au cours du développement, la mise au point de l'application nécessite de réaliser des tests et d'avoir recours aux outils de mise au point fournis par le logiciel de développement.</p>	<p>- Procédure, fonction, paramètre.</p> <p>- Structure de contrôle.</p> <p>- Mise au point de l'application.</p>
3. L'intégration à l'organisation		
3.1. Mise en exploitation de l'application	La mise en exploitation de l'application nécessite de procéder à son installation afin de l'intégrer dans un environnement d'exécution et d'identifier les utilisateurs autorisés à y accéder en spécifiant leurs droits d'accès.	<p>- Installation de l'application.</p> <p>- Habilitation des utilisateurs de l'application.</p>
3.2. Documentation de l'application	<p>La documentation de l'application doit permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'aider les utilisateurs à l'exploiter efficacement dans leurs activités ; - de fournir aux informaticiens les moyens d'assurer sa maintenance. 	- Documentation, aide électronique.

III. INDICATIONS COMPLÉMENTAIRES

A. Système d'information et organisation

Cette partie du programme doit être abordée en parallèle avec les parties B et C. La logique adoptée est qu'un besoin de gestion clair et identifié (partie A) débouche sur un projet qui peut être technique (partie C) ce projet utilisant des technologies adaptées (partie B). Les concepts étudiés (système d'information et processus) définissent le cadre dans lequel l'action technique prend du sens.

1. Les contributions du système d'information à l'organisation

L'élève doit percevoir le système d'information comme l'interaction de sous-ensembles technologiques, organisationnels et humains permettant d'acquérir, de traiter, de stocker, de communiquer des informations. Il doit comprendre qu'un accès normalisé et rationnel aux informations favorise la cohérence et la pertinence de l'action. Cette dimension du programme est abordée à partir de l'observation d'organisations réelles ou inspirées de la réalité (simulation), au sein desquelles l'élève peut repérer les sous-ensembles et les fonctions principales du système d'information. Il importe de montrer que la structuration et l'informatisation du système d'information doivent répondre aux besoins de l'organisation aussi bien qu'aux besoins de

ses utilisateurs. Les changements qui affectent l'organisation se traduisent par des adaptations continues du système d'information.

1.1. SI et enjeux pour l'organisation

Historiquement, les contributions du système d'information à l'organisation ont progressivement évolué : d'une fonction seulement opérationnelle (automatisation du traitement d'ensembles de données structurés) vers des fonctions de pilotage et d'aide à la décision. Les contributions du système d'information visent une conduite plus efficace des activités et participent à la réorganisation du fonctionnement de l'organisation.

L'identification et l'étude de quelques informations issues de documents de gestion (ex. : tableau de bord, profil de poste, procédure de fabrication) permettent de caractériser la partie du système d'information associée. Puis, au travers d'exemples d'applications de gestion (gestion des clients, gestion des approvisionnements, gestion de la paie, etc.) :

- on observe ce qu'apporte le système d'information à la gestion de l'organisation dans la collecte, la mémorisation, le traitement et la diffusion rationnelle des données nécessaires à la réalisation des activités correspondantes ;
- on identifie les composants techniques (réseaux, ordinateurs, applications...), les composants organisationnels (procédures,

organisation du travail...) et les utilisateurs (qui se sert des outils et pour quoi faire).

La sensibilisation à l'aide à la décision, abordée dans le programme de Management des organisations, est recherchée au travers d'exemples concrets. L'élève doit percevoir que le besoin d'information est lié au niveau de décision. Pour une décision stratégique (réorientation de la production ou lancement sur un nouveau marché), les informations nécessaires sont différentes dans le fond et la forme de celles d'une décision opérationnelle (contrôle d'une facture ou d'un bon de livraison par exemple).

Les apports stratégiques (cf. programme de Management des organisations) du système d'information sont présentés à partir d'exemples significatifs d'organisations dans lesquelles le développement de projets novateurs, fondés sur l'innovation technologique du système d'information, s'est révélé déterminant.

1.2. Parties prenantes du SI

Le système d'information doit assurer au mieux le traitement de l'information de gestion, en fonction des attentes de l'organisation exprimées au travers de demandes de la direction et d'utilisateurs.

Les parties prenantes peuvent être différenciées à partir du rôle qu'elles jouent dans sa gestion :

- l'utilisateur final qui exprime et définit précisément ses besoins d'information, puis met en œuvre les applications ;
- le gestionnaire du système d'information qui assure le pilotage et fixe les grandes orientations pour le système d'information ;
- l'informaticien qui prend en charge les études, les différentes expertises techniques, l'administration, la gestion et l'exploitation du système d'information.

1.3. Évolution du SI

Les organisations doivent être en mesure de réagir rapidement aux mouvements du marché, aux inflexions des besoins des clients, aux transformations des métiers des utilisateurs, aux ajustements de la réglementation, aux mutations technologiques.

Tous ces facteurs suscitent des besoins constants d'évolution du système d'information.

On identifie les facteurs d'évolution qui impliquent l'adaptation du système d'information selon leur origine :

- à dominante organisationnelle : évolution des procédures qui s'appliquent au poste de travail, à la répartition hiérarchique des responsabilités, aux profils et compétences des utilisateurs, aux évolutions des règles de gestion (par exemple les modifications législatives ou réglementaires) ;
- à dominante technologique : intégration de technologies de l'information plus performantes, baisse des coûts des technologies, adoption de nouvelles normes ou protocoles.

Les changements d'origine stratégique sont seulement évoqués.

L'évolution du système d'information peut être réalisée selon plusieurs modalités. Il s'agit ici, par des exemples concrets, de comparer des solutions utilisant des développements spécifiques ou des progiciels standard. À partir d'un exemple limité à une organisation de type PME/PMI, les changements importants induits par le déploiement d'un progiciel de gestion intégré (PGI) sont mis en évidence, la logique d'intégration d'un progiciel étant différente de celle d'un développement informatique spécifique.

L'élève doit savoir, sur la base des informations fournies par l'enseignant, identifier l'origine du changement et les modalités de l'adaptation du système d'information.

2. La représentation des activités dans l'organisation

Dans le cadre des activités de l'organisation, les acteurs échangent entre eux des flux d'informations qui peuvent être modélisés par un diagramme de flux. Ce rappel du programme de première permet de revoir et approfondir les notions d'activité, de flux et d'échange d'informations entre acteurs.

En gestion des organisations, une approche par les processus est aujourd'hui privilégiée. Cette approche permet de centrer le management sur l'enchaînement et la coordination des activités et des acteurs permettant de créer de la valeur ajoutée pour le client.

Le choix est fait ici de prendre appui sur une représentation simplificatrice de l'organisation par le choix de quelques processus pour présenter ensuite les projets d'adaptation du système d'information.

2.1. Approche des processus organisationnels

Un processus est défini (ISO 9000) comme un système d'activités qui utilise des ressources pour transformer des éléments entrants en éléments de sortie. C'est une succession d'activités réalisées à l'aide de moyens (personnel, équipement, matériels, informations) et dont le résultat final attendu est un produit. Dans ce programme, de manière plus précise, un processus est défini comme un ensemble organisé d'activités déclenché par un événement et orienté vers la production d'un résultat clairement identifié.

Des exemples simples de processus permettent d'illustrer la définition donnée. Par exemple, l'arrivée de la commande d'un client (événement déclencheur) provoque une série d'activités (contrôle de la commande, vérification de la disponibilité de l'article, identification du client, vérification de sa situation, etc.) réalisées par des personnes différentes appartenant à des services différents. C'est la bonne coordination de ces activités qui permet de livrer le client de manière satisfaisante (événement résultat).

En interne, une demande de fournitures de bureau, une demande de congé... sont des événements qui déclenchent des processus. Pour un élève en classe terminale, une demande de bourse, une échéance de dépôt de dossier de poursuite d'études, l'inscription au baccalauréat sont autant de points de départ de processus.

Un processus fait intervenir différents acteurs, matériels, procédures, informations dont la mobilisation coordonnée permet de fournir un résultat attendu et mesurable. Chaque acteur doit pouvoir situer son travail et apprécier la contribution qu'il apporte.

L'approche par les processus permet au professeur de présenter l'organisation dans un cadre finalisé ; le processus débouche sur un résultat, prenant en compte l'humain (les acteurs). La coordination est simplement évoquée, à travers des illustrations, sans faire référence aux modèles de coordination de la théorie des organisations.

Les processus examinés sont des processus structurés et répétitifs : ce sont des actions construites et déclenchées à partir d'un événement défini qui se produit dans l'entreprise ou dans son environnement. Les exemples de processus proposés ci-dessus sont bien formalisés (on peut les décrire précisément, repérer qui fait quoi...) et leur déroulement peut être reproduit. Il existe d'autres processus dans l'organisation qui sont non structurés ou non répétitifs. Il importe d'aider l'élève à percevoir que cette approche partielle et simplificatrice ne permet pas de traiter tous les aspects de la gestion du système d'information.

Le programme ne retient que deux types de processus :

- les processus métier (ou processus de réalisation) qui délivrent un service au client, par exemple un processus de commande, de fabrication de produit, de service après vente ;

- les processus support sur lesquels s'appuient un ou des processus métier, par exemple un processus d'approvisionnement, un processus de gestion des stocks.

2.2. Modélisation des processus

Faire évoluer le système d'information nécessite une vision claire et partagée du fonctionnement de l'organisation. La modélisation est considérée ici comme un moyen d'y parvenir.

La modélisation des processus se fonde sur l'utilisation d'un modèle événement/résultat incluant la représentation des acteurs, des opérations, des événements déclencheurs et des événements résultats. Ce choix d'un modèle simple permet de représenter formellement tout type de processus.

L'élève doit savoir :

- interpréter un schéma de représentation de processus ;
- identifier le type de processus (métier, support) ;
- créer à l'aide du modèle événement/résultat un schéma de représentation de processus à partir d'un relevé d'observations, d'une description textuelle.

La qualité d'un processus se définit par rapport au résultat qu'il fournit. En classe terminale, on limite l'évaluation du résultat au délai et à la qualité attendue (l'adéquation du résultat aux attentes et besoins du client).

En s'appuyant sur l'analyse et l'identification des caractéristiques d'un processus, la modification de celui-ci a pour but d'améliorer sa performance :

- par l'évolution des règles de gestion de l'organisation ;
- par l'évolution technologique.

3. Le projet de SI

Un changement, dans l'organisation ou son environnement, peut entraîner un projet d'évolution du système d'information. Ce projet est géré comme toute activité de l'organisation. On se limite dans ce programme à trois thèmes :

- la justification économique du projet ;
- l'organisation des tâches du projet et leur planification ;
- le suivi de l'avancement de la réalisation.

3.1. Justification économique d'un projet

Sur la base des définitions de l'AFNOR, un projet est défini comme étant une œuvre (processus de fabrication) permettant de créer un ouvrage (produit réalisé). La notion de projet est éclairée par le « triangle » du management de projet. Il s'agit de montrer qu'un projet doit être piloté en fonction de trois types d'indicateurs : le coût de réalisation, le délai de réalisation et la qualité du produit.

Un projet de système d'information nécessite un investissement financier pour acquérir du matériel (équipements réseau, ordinateurs ou périphériques), des logiciels, faire évoluer les procédures de travail et les compétences (formation) et faire développer des applications informatiques. Cet investissement doit donc être justifié par l'obtention de gains futurs.

Sur la base d'une solution fournie, le budget d'investissement du projet doit être clairement défini. L'élève différencie les coûts d'investissement des coûts de fonctionnement et les coûts fixes des coûts variables.

Le professeur veille à rendre perceptible le fait que dans le domaine des systèmes d'information une part importante des gains peut être qualitative et non traduisible en monnaie. Ces gains sont identifiés et associés à un critère de mesure concret. Par exemple, pour la mise en place d'un site Internet, l'amélioration de la qualité du service pour le client peut être mesurée par une enquête de satisfaction.

Les projets de système d'information sont, par nature, risqués : il faut donc gérer les risques que l'on est prêt à prendre en les identifiant (dépassement de budget, d'échéance, incertitude sur l'adaptation des utilisateurs...) et en préparant des actions correctrices. On se limite ici à une identification des risques dans un projet de système d'information.

L'élève doit savoir élaborer un budget de projet de système d'information sur la base d'informations de gestion qui lui sont fournies.

Pour les gains qualitatifs, seul leur repérage sera demandé avec l'identification ou le choix d'un moyen de mesure.

Pour les risques, seule leur identification est demandée.

Après la justification du projet, on sait pourquoi (et pour qui) le projet est lancé : ses objectifs sont clairement explicités et l'une des solutions possibles a été retenue. On dispose donc d'informations suffisamment précises pour définir les activités et les acteurs des phases suivantes du projet.

3.2. Organisation du projet

Un projet est un travail d'équipe entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, travail qui est réalisé sous la responsabilité d'un chef de projet. La structure de l'équipe projet peut être très variée en taille et forme, mais on s'en tient ici à la structure classique.

La maîtrise d'œuvre assure l'adaptation de l'application informatique avec l'aide de la maîtrise d'ouvrage qui représente les futurs utilisateurs. Le chef de projet doit intégrer la diversité des acteurs impliqués. Son rôle consiste à veiller à la bonne coordination des intervenants, à animer le projet (prise de décision, gestion de conflits), à communiquer sur l'avancement du projet.

Tout projet nécessite au départ d'identifier et d'ordonner les tâches à réaliser : c'est l'objet du tableau des tâches. Chaque tâche correspond à une charge de travail qui est exprimée en jour-homme (j-h) et chaque tâche peut avoir des contraintes d'antériorité (nécessité qu'une ou plusieurs tâches précédentes soient terminées). On se limite exclusivement aux contraintes de Type Fin/Début sans prise en compte de délai d'attente entre la fin de la tâche antérieure et le démarrage de la tâche suivante.

Sur la base d'un tableau des tâches contenant les charges de travail et les contraintes d'antériorité, l'élève doit savoir réaliser une planification sous forme de diagramme de Gantt et calculer la date de fin du projet. On ne traite pas dans cette partie des marges des tâches ni du chemin critique. Chaque tâche est prise en charge par un seul acteur bien identifié (pas de gestion multiple de l'affectation de ressources).

3.3. Suivi du projet

Le contrôle d'avancement ou suivi du travail d'un projet nécessite de croiser trois informations :

- le temps prévu d'une activité en jour-homme ;
- le temps passé sur cette activité en nombre de jours ;
- le temps disponible pour ce qui reste à faire en nombre de jours.

Les conséquences des écarts identifiés sur une tâche doivent être analysées afin de déterminer les actions à mener.

Sur la base de situations exposées par l'enseignant, l'élève doit savoir faire un point d'avancement sur un projet donné et recalculer la date de fin de projet initialement prévue.

B. Services fournis par le SI et technologies associées

Le découpage de cette partie du programme met en évidence les principaux services rendus par les technologies informatiques dans les organisations :

- la gestion des données ;
- l'échange d'informations ;
- le recours aux applications.

1. La gestion des données

Répondre aux besoins d'information d'une organisation nécessite de comprendre la logique de mise en œuvre de la base de données.

Cette partie s'appuie sur les connaissances acquises en classe de première en matière de consultation d'une base de données relationnelle à l'aide du langage SQL. Elle est indissociable du point 2.2. de la partie « C. Évolution du système d'information et développement des applications ».

1.1. Définition, interrogation et mise à jour des données

Pour l'interrogation et la mise à jour d'une base de données :

- l'étude de l'ordre SQL SELECT et de ses clauses FROM, WHERE et ORDER BY initiée en classe de première, est complétée par l'introduction des clauses de regroupement (GROUP BY, HAVING), de fonctions d'agrégat (COUNT, SUM, AVERAGE, MIN et MAX) et par l'exploitation de requêtes non corrélées (opérateurs IN et = exclusivement). Les ordres de mise à jour des données correspondent aux ordres INSERT, UPDATE, DELETE ;
- l'utilisation et la création de requêtes SQL doivent toujours être liées à la réalisation d'une opération de gestion dans le cadre d'une application donnée (enregistrement d'une commande ou d'une entrée en stock, mise à jour du prix d'un produit, suppression d'une référence de produit, etc.) ;
- le langage SQL, dans sa totalité, ne constitue pas un objet d'enseignement : seuls les ordres et clauses cités dans le programme sont étudiés dans un contexte de gestion précis.

Pour la définition d'une base de données : la mise en pratique s'appuie sur l'emploi du langage SQL ou d'une interface graphique sous réserve que le code SQL des requêtes générées puisse être lu et interprété. Les commandes principales (CREATE TABLE, CREATE CONSTRAINT, CREATE VIEW) sont utilisées pour décrire la structure de la base de données et faire le lien avec la représentation du schéma relationnel étudié en classe de première (tables, contraintes). En liaison avec le point 2.2. de la partie « C. Évolution du système d'information et développement des applications », l'élève peut utiliser les commandes ALTER (modification) et DROP (suppression) pour adapter la structure de la base de données à un nouveau besoin.

1.2. Contrôle d'accès aux données

Ce point, indissociable du point « 1.1. Définition, interrogation et mise à jour des données », permet de compléter les acquis de première. Dans un contexte de système d'information donné, l'élève identifie puis implante les règles de sécurité d'accès aux objets d'une base de données (tables, vues) à travers la gestion des comptes d'utilisateurs de la base de données, des groupes et des droits d'accès.

2. L'échange d'informations

En s'appuyant sur les indications des administrateurs du réseau, l'élève doit être capable, sur son poste de travail, de configurer les logiciels de façon à ce qu'ils puissent accéder au réseau local et à Internet.

Cette partie du programme doit également permettre de mettre en évidence le rôle croissant des documents électroniques comme supports et comme moyens de présentation et d'échange d'informations au sein des organisations.

2.1. Services et protocoles réseau

Ce point, en liaison avec le point « 3.1. Environnement de travail de l'utilisateur », prend appui sur l'observation du réseau d'une organisation (y compris l'établissement scolaire) pour mettre en évidence le rôle des protocoles utilisés par les logiciels de communication sur Internet. Les éléments de configuration concernés sont les suivants : adresses réseaux, serveurs de noms, serveurs de messagerie, transfert de fichiers.

Il s'agit de connaître le rôle et de décrire les principes de fonctionnement des protocoles utiles à la définition des paramètres d'un logiciel de communication (navigateur, messagerie, transfert de fichiers), sans en étudier le fonctionnement interne.

2.2. Formats d'échange

L'exploitation de différents formats de documents montre la nécessité d'une norme de représentation commune pour échanger des données entre applications. Les formats propriétaires ou binaires nécessitent un logiciel particulier pour produire et lire un document. Les formats portables permettent de lire et d'exploiter un document sans nécessairement recourir au logiciel qui a permis de le créer (ex. : pdf « *Portable document format* »). Les formats ouverts ont vocation à être universellement reconnus et pris en charge (HTML, XML).

L'analyse d'une page Web permet d'identifier la structure et les principaux composants d'un document au format HTML : en-tête, corps, hyperlien, image, tableau, formulaire, feuille de style. L'observation d'un document au format XML permet de mettre en évidence sa structure (en-tête, éléments, attributs) et les documents qui lui sont attachés (définition de document, feuille de style).

3. Le recours aux applications

Cette partie du programme porte sur les conditions de mise en œuvre des applications, de leur logique de fonctionnement et de leur interaction.

L'étude de cette partie s'appuie sur la maîtrise du poste de travail acquise en classe de première et sur les savoirs et savoir-faire de la partie C.

3.1. Environnement de travail de l'utilisateur

Les fonctionnalités des logiciels sont abordées progressivement en réponse aux besoins d'un utilisateur ou d'une organisation dans une situation de gestion donnée. L'acquisition d'une maîtrise complète de ces outils n'est pas un objectif d'enseignement.

En liaison avec la partie « B. Services fournis par le SI et technologies associées », sont étudiés le paramétrage des services et des protocoles réseaux ainsi que les formats d'échange utilisés par les logiciels.

3.2. Architecture des applications

Ce point du programme vise la description de l'architecture technique support d'une application donnée par une représentation schématique de ses principaux composants logiciels, leur rôle, leur implantation et les interactions qui existent entre eux.

L'étude d'une application conduit à repérer le rôle du système d'exploitation, éventuellement associé au logiciel navigateur, en tant qu'environnement d'exécution. Celui-ci est à même de prendre en charge le stockage et la sécurité des fichiers, l'hébergement et l'exécution des applications et des services, le dialogue avec l'utilisateur via une interface graphique ou textuelle.

Les moteurs d'exécution permettent l'exécution d'applications qui s'appuient sur un composant logiciel spécifique (machine virtuelle).

Au travers de l'analyse de la logique de fonctionnement d'une application, il s'agit de repérer ses niveaux fonctionnels : présentation (interface utilisateur, logique de présentation),

traitements ou logique applicative (prise en charge des règles de gestion), données (accès et gestion des données).

C. Évolution du système d'information et développement des applications

À partir d'un contexte d'organisation donné, caractérisé par une situation de gestion et une application opérationnelle, décrite et documentée, les élèves participent au choix et à la mise en œuvre de la démarche nécessaire à l'adaptation de cette application.

Cette partie du programme est à mettre en relation avec le point 3. de la partie « A. Système d'information et organisation » car l'adaptation de l'application est l'un des aspects du projet d'évolution du système d'information.

1. Le cadre de développement

1.1. Caractéristiques d'une application

Une application est un ensemble cohérent de programmes et de données chargé d'automatiser des traitements d'informations en respectant des règles de gestion. Elle présente des fonctionnalités qui répondent aux besoins des utilisateurs (ex. : saisie d'une commande, enregistrement d'un nouveau client, production d'un tableau des ventes...) mais aussi à des besoins plus génériques (ex. : exportation/importation de données, sauvegarde...).

Le cycle de vie d'une application comporte les phases suivantes : formalisation des besoins, développement, exploitation, maintenance. L'élève doit savoir situer son action dans ce cycle.

1.2. Formalisation des besoins

En classe terminale, les besoins sont exprimés sous forme de cas d'utilisation schématisés à l'aide d'un diagramme détaillant les interactions entre l'application et les utilisateurs. Chaque cas d'utilisation décrit un service rendu par l'application à un ou plusieurs utilisateurs. Il s'accompagne d'une description textuelle qui décrit le scénario le plus courant (scénario nominal) ainsi que les variantes (traitement des exceptions, comportements alternatifs).

Pour faire évoluer l'application existante, l'élève dispose :

- du schéma de représentation du processus correspondant qui lui permet de percevoir sur quelle partie de l'organisation, circonscrite à une activité, il doit agir ;
- d'une présentation de l'application (fonctionnalités, types d'utilisateurs et contraintes d'exécution) ;
- de la description des cas d'utilisation de l'application existante et ceux de la future application ;
- de l'application elle-même avec son exécutable et son code source, de ses modes opératoires et de sa documentation ;
- de la base de données utilisée par l'application et du SGBD associé ;
- du logiciel de développement qui a permis la création de l'application.

L'analyse de l'application existante et la description des cas d'utilisation fournis pour la future application conduisent l'élève à compléter ou rédiger les jeux d'essai qui permettent de s'assurer de la conformité de l'application aux besoins.

2. L'adaptation de l'application

L'adaptation demandée peut impliquer des modifications à différents niveaux fonctionnels de l'application : présentation (interface utilisateur, logique de présentation), traitements (mise en œuvre des règles de gestion), données (accès et gestion des données).

Au travers de l'adaptation de l'application, l'élève mobilise dans le cadre d'une démarche de résolution de problème :

- les concepts algorithmiques mis en œuvre par le langage de programmation dans un logiciel de développement donné ;

- les concepts du modèle relationnel et des SGBD pour agir sur la structure d'une base de données (en liaison avec le point « 1. La gestion des données » de la partie « B. Services fournis par le SI et technologies associées » et le programme de la classe de première).

2.1. Prise en charge du dialogue homme-machine

Il s'agit d'amener les élèves à identifier et à évaluer les principaux critères ergonomiques auxquels les interfaces utilisateurs doivent répondre : flexibilité, transparence, facilité d'apprentissage, homogénéité. Pour définir une IHM, il s'agit non seulement de décrire les éléments graphiques qui la composent mais aussi de spécifier le comportement de cette interface. L'étude d'une maquette permet de rendre compte de l'aspect dynamique de l'interface.

Les caractéristiques principales des contrôles graphiques les plus utilisés seront étudiées par la présentation de leurs propriétés et de leurs méthodes (fenêtre, bouton, zone de texte, liste, bouton radio, case à cocher, contrôle d'accès aux données). Les élèves doivent être en mesure de choisir ceux qui répondent aux besoins.

2.2. Exploitation des données

Les applications proposées aux élèves exploitent des données stockées dans une base de données. De ce fait, elles mettent en œuvre des traitements spécifiques pour accéder aux données et les manipuler : intégration d'ordres SQL dans un traitement et exploitation de jeux d'enregistrements (curseur ou équivalent). Les principaux traitements utilisant les jeux d'enregistrements sont présentés en s'appuyant sur des algorithmes types que l'élève adapte dans divers contextes d'utilisation (cf. point 2.3.).

L'évolution d'une application peut conduire à des modifications de la structure de la base de données (nouvelle table, nouvelle colonne dans une table, etc.). L'analyse de la structure de la base de données existante permet de comprendre son organisation afin de l'exploiter ou de l'améliorer si elle ne permet plus de répondre aux nouveaux besoins. L'étude des dépendances fonctionnelles entre les attributs permet d'identifier les modifications à effectuer. Ce type de modification des données fait référence à la notion de « définition des objets de la base de données » présente dans la partie « B. Services fournis par le SI et technologies associées » de ce programme, ainsi qu'au modèle relationnel introduit en classe de première.

2.3. Programmation des traitements

Pour réaliser l'adaptation des traitements, l'élève utilise un logiciel de développement et en particulier les éléments prédéfinis : fonctions, procédures et classes d'objets techniques (ex. : les jeux d'enregistrements, les différents contrôles graphiques). L'élève construit des fonctions ou des procédures dans un objectif de modularité ou de réutilisation. La conception et la réalisation de classes sortent du cadre de ce programme : seule l'utilisation d'objets prédéfinis est requise.

La programmation des traitements s'appuie sur une démarche de résolution de problème. Il s'agit notamment pour l'élève :

- de définir les nouveaux résultats à obtenir ;
- d'identifier les données en entrée du traitement et de repérer les structures de données correspondantes ;
- d'identifier les différentes structures de contrôle et les algorithmes types mis en œuvre (exprimés dans le langage de programmation du logiciel de développement) ; ex. : parcours séquentiel d'un tableau ou d'un jeu d'enregistrements, avec ou sans traitement cumulatif, avec ou sans regroupement ; recherche séquentielle dans un tableau ou un jeu d'enregistrements trié ou non ;
- de proposer les modifications à apporter au programme (modification de la structure du programme, ajout d'instructions et intégration dans la structure).

3. L'intégration à l'organisation

L'objectif de cette partie est de sensibiliser les élèves au fait que l'évolution du système d'information ne se limite pas à l'adaptation de l'application. L'intégration de la solution au système d'information de l'organisation permet d'aborder les deux dernières phases du cycle de vie d'une application : exploitation, maintenance. L'application doit s'intégrer à l'organisation, dans le métier des utilisateurs concernés. Il s'agit de sensibiliser à la nécessité d'organiser la mise en exploitation de l'application et de fournir une documentation.

3.1. Mise en exploitation de l'application

L'installation de l'application est accompagnée de la définition et de la mise en place des droits des utilisateurs, ces droits pouvant être gérés par l'application elle-même.

3.2. Documentation de l'application

Les notions de documentation et d'aide électronique sont mises en œuvre par les élèves dans le contexte de l'application développée. Dans ce cadre, les élèves mobilisent les outils de production de documents (cf. point « 2.2. Formats d'échanges » de la partie « B. Services fournis par le SI et technologies associées »).

La documentation technique, destinée à la maintenance, met en évidence les modifications opérées sur les éléments applicatifs, notamment grâce à la documentation du code source.

La documentation utilisateur facilite la mise en œuvre de l'application. Elle peut s'accompagner d'une aide électronique accessible en mode hypertexte.

IV. INDICATIONS MÉTHODOLOGIQUES

Dans la continuité de celui de première, l'enseignement du programme de la classe terminale privilégie la réflexion plutôt que la technicité.

L'analyse des contextes de système d'information et l'interprétation des situations de gestion retenues doivent donner aux élèves une perception globale du fonctionnement des organisations. Le repérage des évolutions du système d'information et l'évaluation de leurs impacts aux niveaux organisationnel, technologique et humain sont toujours associés à la construction d'une solution technique adaptée aux besoins de l'organisation.

La progression annuelle repose sur l'exploitation progressive de plusieurs contextes de système d'information, chacun étant

caractérisé par une situation de gestion et une application informatique permettant à l'élève :

- d'analyser un processus de gestion au sein d'une organisation donnée ;
- d'identifier le rôle des acteurs ;
- d'appréhender la logique de fonctionnement d'une application informatique opérationnelle et documentée ;
- d'adapter cette application afin de répondre à de nouveaux besoins de gestion.

Premier contexte de SI

Il met en œuvre une application de productivité personnelle faisant appel à des données du système d'information (traitement local de données extraites d'une base de données).

Exemples : suivi des frais de déplacement, modification d'une gestion de devis pour intégrer un nouveau mode de calcul, élaboration d'un tableau de bord, etc.

Deuxième contexte de SI

Il implique le recours à une application interne à l'organisation utilisée par différents acteurs pour obtenir et mettre à jour des informations gérées par un système de gestion de base de données commun à l'ensemble de l'organisation.

Exemple : extension d'une application de gestion commerciale pour permettre une consultation déportée du catalogue de l'entreprise, pour extraire des statistiques sur les ventes du mois, pour intégrer de nouvelles règles de gestion (calcul d'une prime pour les représentants dépendant du chiffre d'affaires réalisé ou de la marge obtenue, etc.).

Troisième contexte de SI

Il mobilise une application mettant en relation l'organisation et ses partenaires.

Il s'agit notamment :

- d'analyser les besoins de communication de l'organisation vis-à-vis de ses partenaires ou de ses usagers ;
- de proposer une solution capable de répondre aux besoins de communication de l'organisation ;
- de faire évoluer une application en fonction des attentes des partenaires.

Exemple : modifier le mode de présentation d'un catalogue de produits en ligne, perfectionner un service d'assistance en ligne, adapter une enquête en réponse à des besoins en matière de statistiques.