

## **Sciences de Gestion**

# **SYSTÈMES D'INFORMATION DE GESTION**

Classe de terminale de la série Sciences et Technologie du Management et de la Gestion  
Spécialité « Systèmes d'information de gestion »

## **DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT**

### **Avant-propos**

*Ce document s'inscrit dans le dispositif d'accompagnement de la rénovation STMG en classe de terminale. À ce titre et conformément aux principes de la rénovation, il doit être articulé avec les documents d'accompagnement concernant la classe de première STMG et notamment ceux concernant les autres enseignements technologiques de sciences de gestion, de management, d'économie et de droit.*

*Il a vocation à évoluer en intégrant des ressources et des outils renouvelés ou complémentaires, des réflexions didactiques et pédagogiques, des pratiques innovantes. L'intention est bien d'en faire un « objet vivant et partagé ». Les modalités de publication numérique en plusieurs rubriques autonomes sur le site Eduscol servent parfaitement cette intention.*

*Ce document peut être utilisé et modifié librement dans le cadre des activités d'enseignement scolaire, hors exploitation commerciale. Toute reproduction totale ou partielle à d'autres fins est soumise à une autorisation préalable du directeur général de l'Enseignement scolaire. La violation de ces dispositions est passible des sanctions édictées à l'article L.335-2 du Code la propriété intellectuelle.*

## Table des matières

---

Préambule.....	3
Ouvrages de référence.....	3
L'ORGANISATION INFORMATISÉE.....	4
Question : Pourquoi la qualité du système d'information est-elle un enjeu pour l'organisation ?..	4
Question : Les évolutions technologiques sont-elles exemptes de risques pour l'organisation ?	10
L'INFORMATION POUR AGIR ET DÉCIDER .....	17
Question : La résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable ?.....	17
Question : Comment peut-on produire de l'information à partir de données contenues dans une base ? .....	24
Question : La numérisation suffit-elle à valoriser l'information ?.....	29
COMMUNIQUER POUR COLLABORER .....	33
Question : Comment les technologies répondent-elles aux besoins de collaboration ? .....	33
Question : En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ? .....	39
RECHERCHER LA PERFORMANCE DU SYSTÈME D'INFORMATION.....	44
Question : Comment la fonction système d'information accompagne-t-elle les choix de l'organisation ? .....	44
Question : En quoi un projet de système d'information est-il une réponse au besoin d'évolution de l'organisation ? .....	49

*Les ressources utilisées lors du séminaire national des 17 et 18 janvier 2013 complètent ce document. Elles sont disponibles aux adresses suivantes :*

<https://eduscol.education.fr/ecogest/enseignements/STMG/programme-seminaire-national-2013>

[https://eduscol.education.fr/ecogest/enseignements/STMG/documents\\_stmg\\_sig/deroule\\_stmg\\_sig\\_1701](https://eduscol.education.fr/ecogest/enseignements/STMG/documents_stmg_sig/deroule_stmg_sig_1701)

[https://eduscol.education.fr/ecogest/enseignements/STMG/documents\\_stmg\\_sig/deroule\\_stmg\\_sig\\_1801](https://eduscol.education.fr/ecogest/enseignements/STMG/documents_stmg_sig/deroule_stmg_sig_1801)

*Par ailleurs il existe un outil collaboratif d'indexation de ressources pour l'enseignement de SIG :*  
[www.pearltrees.fr/tsig](http://www.pearltrees.fr/tsig)

## Préambule

---

En classe de première, le programme de sciences de gestion vise à donner aux élèves des repères pour comprendre le fonctionnement d'une organisation et analyser quelques-uns des problèmes de gestion auxquels elle est confrontée. L'enseignement de spécialité de terminale vient compléter et enrichir la vision transversale de l'organisation étudiée en première.

Comme le programme de la classe de première, le programme de *Systèmes d'information de gestion* est structuré en thèmes et questions qui permettent de problématiser les apprentissages. Sa mise en œuvre nécessite la définition de mises en situation propices au développement des capacités (énoncées dans la colonne « Contexte et finalités ») et de nature à contribuer à la construction d'une réponse à la question. Les capacités à faire acquérir font appel aux notions du programme et aux acquis de première.

Le présent document ne se substitue pas au programme d'enseignement dont il cherche à expliciter les intentions et délimiter les notions en référence aux capacités à faire acquérir. Les pré-requis de première, notamment en sciences de gestion, comme les transversalités sont explicités. En outre des exemples d'approches pédagogiques sont proposés à titre illustratif et indicatif. Des éléments bibliographiques sont mentionnés pour aider les enseignants dans leur démarche didactique.

## Ouvrages de référence

---

Thévenot, J. (2011), Master systèmes d'information, Eska

Reix R., Kalika M., Rowe F., Fallery B. (2011, 6ème édition), Systèmes d'information et management des organisations - Vuibert.

Kalika M., Rowe F., Fallery B. (2012), Systèmes d'information et management des organisations - Cas et applications, Vuibert.

Marciniak, R. et Rowe F. (2009), Systèmes d'Information, Dynamique et Organisation, Economica, 3<sup>ème</sup> édition. [Très utile pour aborder la fonction système d'information

Akoka, J. et Comyn-Wattiau I. (2006), encyclopédie de l'informatique et des systèmes d'information, Vuibert.

Vidal, P., Planieux, P., Lacroux, F., Augier M., et Lecoeur, A. (2005) Systèmes d'Information Organisationnels, Pearson Education France.

Reix, R. (2002), Systèmes d'information et management des organisations, Vuibert.

Laudon, K. et Laudon, J. (1996), Management des Systèmes d'Information, Pearson, 9<sup>ème</sup> édition.

Alban, D. et Eynaud, P. (2009), Management opérationnel du SI, Hermès.

Bibliothèque des éditions ENI :

<http://www.editions-eni.fr/bibliotheque-numerique/0b5f6eee06081b02b80385a95ffcd14e.html>

[accessible gratuitement avec une adresse académique depuis <https://foad.orion.education.fr/bneni/index.php>]

## L'ORGANISATION INFORMATISÉE

---

Aujourd'hui toute organisation est informatisée dans la mesure où elle s'appuie sur des solutions numériques plus ou moins intégrées pour mener ses activités tant opérationnelles que décisionnelles. Pour ce faire, la qualité du système d'information est un facteur clef de succès pour toute organisation structurée en processus, associés à ses métiers (première question). Du fait de la place occupée aujourd'hui par les systèmes d'information dans les organisations, la question des bouleversements induits et des risques associés se pose avec acuité tant au niveau des individus, des organisations elles-mêmes mais aussi de la société (deuxième question).

On définit l'organisation informatisée comme une organisation dont les processus sont accompagnés par des solutions informatiques. L'étude de telles organisations, choisies dans des secteurs variés, vise à construire une vision globale du rôle du système informatique et de son appropriation dans une organisation, en mettant en évidence différents aspects liés au traitement de l'information, à la préparation des décisions, à la contribution à l'évolution de l'organisation et aux risques d'instabilité et de dépendances induits.

L'analyse comparée de situations bien connues des élèves comme la réservation d'un billet de train, le règlement d'un achat dans un magasin ou le remboursement des frais médicaux tant du point de vue de l'utilisateur que celui du consommateur ou de l'usager, permet de déduire progressivement le processus de gestion sous-jacent et les principaux types d'outils informatiques mobilisés en s'appuyant sur un modèle pour le représenter.

Il ne s'agit pas d'entrer dans un inventaire technique, ni dans l'explicitation systématique de technologies mises en œuvre, mais de décrire la contribution du système informatique dans la coordination des activités des différents acteurs (les processus de gestion), en montrant au passage en quoi la qualité (disponibilité et adéquation à l'usage) des outils est déterminante pour le bon déroulement des processus.

### Question : Pourquoi la qualité du système d'information est-elle un enjeu pour l'organisation ?

---

#### Intentions

Cette question doit permettre de montrer comment le système d'information peut produire des informations et amener à des décisions de qualité variable en fonction des données collectées, des équipements disponibles (matériels, logiciels, applications) et de la structuration des processus de gestion. La qualité du système d'information est garantie par la qualité de ces composants tant informationnels, qu'organisationnels et technologiques.

#### Qualités des données et de l'information

##### *Lien avec la question de gestion*

Une donnée est un symbole décrivant un objet ou un événement digne d'intérêt pour l'organisation. Une donnée devient information grâce à un processus d'interprétation ; on peut aussi utiliser le terme de renseignement. Une information fait l'objet d'une utilisation par au moins un acteur de l'organisation.

Si la qualité du système d'information ne se limite pas à celle des données et informations manipulées, la qualité de ces dernières est cependant fondamentale.

### **Pré-requis, transversalités**

Les notions *donnée, information, connaissance* sont traitées dans le programme de sciences de gestion de première : thème *information et intelligence collective*, question « *En quoi les technologies de l'information transforment-elles l'information en ressource ?* ». Ainsi le cycle de production de connaissances a été vu par les élèves mais la question de la qualité aux étapes de ce cycle n'a pas été traitée en première.

La qualité des données et de l'information est une préoccupation qui traverse l'ensemble du programme de *systèmes d'information de gestion*. Les activités qui seront menées avec les élèves pour le traitement des différents thèmes seront l'occasion de mettre en évidence cette préoccupation.

Exemples :

- l'étude de processus permet de mettre en évidence la responsabilité des différents acteurs dans l'acquisition des données, la production et la manipulation d'informations. La qualité de l'information est un déterminant dans la prise de décision de tout acteur.
- Le thème *L'information pour agir et décider*, la question « *La résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable ?* » permet d'aborder le type des données. Le choix du type de données impacte les opérations qui seront possibles avec ces données et ainsi les informations qui pourront être produites.
- Le thème *Communiquer pour collaborer*, la question « *En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ?* » permet d'aborder la sécurité des échanges donc des données et des informations (contenues dans des documents notamment).

### **Attendus et limites**

On entend par qualité d'une donnée son exactitude ; elle est conditionnée par ses modalités d'acquisition (fiabilité de la source, vraisemblance de son contenu, acquisition récente). La qualité d'une information fait, quant à elle, référence à sa validité et sa pertinence. Sa validité se définit par l'exactitude des données d'origine et la rationalité du sens produit à partir des données d'origine. Une information est pertinente lorsqu'elle est valide et utile pour celle ou celui qui la manipule.

*Exemple : une adresse de courriel est une donnée. Sa qualité dépend de ses modalités d'acquisition (a-t-elle été saisie ou a-t-elle été récupérée comme l'adresse d'émission d'un courriel reçu - auquel cas elle semble plus fiable - ?), son exactitude peut être aussi évaluée par son format (respecte-t-elle les règles de construction d'une adresse de courriel ?), sa vraisemblance par rapport à une autre donnée qu'on possède (un nom par exemple) et la date à laquelle on a récupéré cette adresse (si cette adresse a été acquise il y a dix ans, est-elle encore exacte, le fournisseur d'accès existe-t-il toujours ?). Si cette adresse de courriel est interprétée dans l'organisation comme celle d'un client, elle constitue un élément dans la connaissance du client et elle est pertinente pour un commercial qui souhaite adresser un publipostage par courriel à ses clients.*

Au vu des capacités attendues, on se limitera aux déterminants de la qualité cités dans les définitions (cf. supra) auxquels on rajoutera l'accessibilité, niveau de difficulté ou d'effort que rencontre un élément de l'organisation pour construire une information à partir de données. Ces déterminants de qualité sont à étudier non seulement sur des données et informations structurées qui sont stockées dans les bases de données mais aussi sur les données et informations non structurées (documents bureautiques, photos, courriels, tweets, etc.) en lien avec la question « *La numérisation suffit-elle à valoriser l'information ?* ».

## **Processus de gestion, activités, acteurs**

### ***Lien avec la question de gestion***

La composante organisationnelle du système d'information définit les modalités d'acquisition des données, de traitement et diffusion des informations au sein d'une organisation, sous l'angle de la responsabilité des différents acteurs et des procédures associées.

Le parti pris du programme, comme en classe de première, est d'étudier une organisation structurée en processus, ces derniers traversant la structuration fonctionnelle.

La définition du processus, des conditions de réalisation des activités et de leur enchaînement contribuent à la qualité du système d'information.

### ***Pré requis, transversalités***

La notion de processus a été abordée dans le programme de première dans le thème *Information et intelligence collective*, question « *Les systèmes d'information façonnent-ils l'organisation du travail au sein des organisations ou s'y adaptent-ils ?* » et dans le thème *Gestion et création de valeurs*, question « *Une association, une organisation publique, une entreprise peuvent-elles être gérées de façon identique ?* ». Ainsi les élèves ont été sensibilisés à la notion de processus, enchaînement d'activités, à sa schématisation afin de repérer les effets de l'automatisation ou encore de caractériser des processus selon le métier de l'organisation.

### ***Attendus et limites***

Au sein d'une organisation, un processus est un ensemble d'activités réalisées par différentes personnes (acteurs), disposant de ressources, pour réaliser un produit (bien ou service). Les activités doivent être définies et coordonnées de façon à ce que les différents acteurs contribuent ensemble efficacement à la réalisation du produit.

Une activité représente une étape d'un processus, ensemble de tâches réalisé par un acteur qui manipule et transforme des informations de manière à produire un résultat qui sera exploité par une autre activité.

Un acteur a en charge la réalisation d'une ou plusieurs activités au sein de l'organisation (acteur interne) ou contribue au déroulement du processus en tant que partenaire (acteur externe).

Étant donné les capacités attendues, il s'agit d'examiner le processus à l'aune des informations manipulées, notamment de manière à bien identifier comment l'information est produite et par qui elle est exploitée.

Cette notion et les capacités associées ne sont pas dissociables de celles liées à la modélisation d'un processus.

## **Modélisation d'un processus**

### ***Lien avec la question de gestion***

Modéliser un processus consiste à observer son fonctionnement au sein de l'organisation (qui fait quoi ? quand ? À quelle condition ? Comment – avec quelles ressources, quelle solution numérique et selon quelle procédure- ? Pour quel résultat ?) et à produire une représentation de l'enchaînement des activités dans le but d'en comprendre le fonctionnement en s'appuyant pour cela sur des règles définies par un modèle (adoptant un formalisme) permettant d'éliminer toute ambiguïté. C'est une étape précieuse pour apprécier la qualité du système d'information.

### ***Pré requis, transversalités***

Voir supra.

### ***Attendus et limites***

Le formalisme de représentation d'un processus n'est pas un objet d'enseignement. Il ne s'agit donc pas d'apprendre aux élèves à passer d'une traduction littérale d'un processus à une description schématique mais plutôt d'observer une réalité pour la comprendre en la schématisant, avec un questionnement permettant de mobiliser les capacités attendues.

Le choix du formalisme de représentation d'un processus revient aux professeurs en veillant à ce qu'il offre les garanties de représentation des notions du programme (identification des acteurs, des activités et de leur condition d'enchaînement). Il doit faciliter l'identification des modalités de coordination conformément aux finalités du programme. De ce fait, du vocabulaire complémentaire peut être introduit en fonction du formalisme choisi pour expliciter les conditions de déclenchement d'une activité (événement informationnel ou temporel) et d'émission de résultats. L'emploi en classe de terminale du formalisme utilisé par les élèves en sciences de gestion en classe de première est recommandé.

On distingue deux types de processus. Les processus métier produisent directement un service utile pour le client, l'adhérent ou l'utilisateur (prendre en charge une commande client par exemple) alors que les processus support contribuent au fonctionnement de l'entreprise sans s'adresser directement au client (la gestion des ressources humaines par exemple pour une entreprise commerciale).

Pour décrire l'organisation en termes de processus métier et support, on pourra être amené à donner aux élèves une cartographie des processus de l'organisation, dans une forme synthétique et dans le cadre d'une organisation facilement abordable.

## **Système informatique : matériel, logiciel, infrastructure de communication**

### **Lien avec la question de gestion**

Le système informatique constitue la composante technologique du système d'information. La disponibilité et l'intégrité du système informatique contribuent à la qualité du système d'information.

### ***Pré-requis, transversalités***

Le système informatique est mobilisé pour le traitement d'autres questions du programme, par exemple :

- lors du traitement des aspects techniques de la protection des données dans la question « Les évolutions technologiques sont-elles exemptes de risques pour l'organisation ? »,
- dans les questions des thèmes *L'information pour agir et décider* et *Communiquer pour collaborer*.

### ***Attendus et limites***

Le système informatique est composé :

- des éléments matériels (serveurs, postes de travail ou encore imprimantes),
- des logiciels (applications et logiciels de base –dont le système d'exploitation-),
- de l'infrastructure de communication (équipements d'interconnexion et câbles).

Étant donné les capacités attendues, il s'agit d'étudier la contribution du système informatique au déroulement des activités des processus en identifiant les ressources matérielles et logicielles mobilisées et le parcours que suit l'information au sein de l'infrastructure de communication.

Les déterminants de la qualité du système informatique ne sont pas des objets d'enseignement. Cependant ils sont abordés lors d'autres questions du programme, notamment sous l'angle de la sécurité des échanges (thème *Communiquer pour collaborer*, question « En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ? »).

### **Applications et progiciel de gestion intégré (PGI)**

#### ***Lien avec la question de gestion***

Les applications et progiciels de gestion intégrés sont des éléments logiciels du système informatique. Ils se distinguent des logiciels de base car ils fournissent des services métier aux différents acteurs de l'organisation. Leur qualité intrinsèque, tout comme leur appropriation efficace par les acteurs, sont des gages de qualité du système d'information.

#### ***Pré-requis, transversalités***

Dans le programme de première (thème *Information et intelligence collective*, question « Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ? ») la notion d'application a été abordée mais plutôt dans des usages collaboratifs.

Dans le programme de première toujours (thème *Information et intelligence collective*, question « Les systèmes d'information façonnent-ils l'organisation du travail au sein des organisations ou s'y adaptent-ils ? ») la notion de progiciel de gestion a été abordée dans la perspective de « repérer les effets de l'automatisation des activités de gestion sur la circulation de l'information, l'organisation du travail et le rôle des acteurs ».

### ***Attendus et limites***

Si l'application rend un service dédié à une activité, le PGI est présenté comme une solution globale capable de répondre à tout ou partie des besoins de gestion d'une organisation en permettant à ses acteurs d'interagir et de collaborer au sein des processus en s'appuyant sur un référentiel commun (le PGI et la base de données associée).

Étant donné les capacités attendues, il s'agit d'identifier les applications utilisées par chaque acteur dans les activités conduites, de les qualifier selon leur nature (application générique –type bureautique-, application métier ou module de PGI) et selon le métier (domaine de gestion).



## **Propositions d'exploitation pédagogique**

Le traitement de la question peut débuter par la mobilisation de la notion de processus. Par un support vidéo ou la description littérale d'un processus, associés à une représentation schématique, les élèves pourront mettre en évidence les constituants de la notion de processus : activité, acteur et condition d'enchaînement, en mobilisant les connaissances acquises en classe de première.

La mise en évidence d'un processus peut également s'appuyer sur la manipulation d'une application informatique ou d'un PGI, associée à la description des métiers des acteurs (sous forme d'un texte, d'une vidéo, de témoignages ou encore de jeux de rôle). Grâce aux manipulations effectuées, le processus peut être formalisé.

Une autre approche peut être de partir d'un document, d'identifier les informations constitutives et leur modalité d'obtention puis l'activité correspondante, l'acteur concerné et sa situation dans le processus.

Il est ensuite possible de partir d'un interview conduit par des élèves pour faire construire la représentation du processus décrit par plusieurs groupes et leur comparaison, puis la présentation à l'utilisateur pour en vérifier la compréhension (ex : faire expliquer au secrétaire de l'établissement comment il gère une inscription ou une demande de bourse, à l'agent comptable comment il ou elle gère une demande de travaux, au CPE comment il ou elle gère une absence, au cuisinier comment il gère une commande de réapprovisionnement, etc.). Cela permet de construire la capacité attendue d'analyse, de compréhension et de schématisation d'un processus en s'appuyant sur une connaissance des concepts.

Une fois la notion de processus installée, son exploitation doit être conduite à travers un scénario qui mobilise les capacités du programme autour de préoccupations liées à la qualité de l'information aux différentes étapes du processus tant du point de vue du circuit emprunté (rôle des acteurs) que des solutions numériques mobilisées (et les infrastructures qui les supportent).

## **Bibliographie**

Voir la bibliographie générale

Sur la notion de processus et sa représentation : <http://www.reseaucerta.org/didactique/pub.php?num=382>

Sur la notion de processus, voir aussi Tarondeau J.C. (1998). La gestion par les processus. Cahiers Français n°287. La Documentation Française.

Définition de la notion de processus : <http://www.youtube.com/watch?v=JJvSdUWd9wE> [diaporama animé de 10 mn; exploiter la première minute]

Audit des processus : <http://www.youtube.com/watch?v=py5ylpjX8NY&feature=related> [vidéo de 5 mn expliquant la notion de processus en canadien]

Organisation de RueDuCommerce, société de e-commerce [http://www.youtube.com/watch?v=ASJXHM\\_OXLw](http://www.youtube.com/watch?v=ASJXHM_OXLw) [exploiter les 6 premières minutes]

Description d'un processus de gestion de la relation client : <http://www.youtube.com/watch?v=563kQtxFgUg> [Vidéo de 5 mn]

## Question : Les évolutions technologiques sont-elles exemptes de risques pour l'organisation ?

---

### Intentions

Si les systèmes d'information, basés aujourd'hui sur les technologies numériques, modifient les pratiques des organisations, ils sont aussi devenus des ressources stratégiques et leur protection en est d'autant plus importante. Le développement de ces technologies n'est donc pas neutre vis-à-vis des modes de travail au sein des organisations, il ne l'est pas non plus vis-à-vis de l'environnement, du fait des impacts écologiques de la fabrication, de l'utilisation et du traitement de fin de vie des équipements.

### Informatique et innovation technologique

#### *Lien avec la question de gestion*

L'informatique est la science du traitement rationnel et automatique de l'information<sup>1</sup>. Ses applications sont source d'innovation technologique grâce à la numérisation de plus en plus de types d'informations, aux possibilités de stockage, d'indexation, de traitement et de communication. L'immatérialité de tout type d'information permet des convergences (par exemple entre la voix, l'image et la vidéo et les données informatiques pour la téléphonie mobile) offrant de nouvelles applications mais aussi de nouveaux risques, notamment sociaux et écologiques.

#### *Pré-requis, transversalités*

Dans le programme de première (thème *Information et intelligence collective*, question « Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ? »), les élèves ont été amenés à appréhender la variété des usages et des impacts d'un environnement de travail collaboratif, qui sont source d'innovations

Lors du traitement de la question « Comment les technologies répondent-elles aux besoins de collaboration ? » du thème *Communiquer pour collaborer*, on pourra justifier la normalisation des échanges comme une condition nécessaire aux innovations technologiques dans le domaine de l'informatique (c'est grâce à l'universalité actuelle des protocoles TCP/IP que l'informatique connectée s'est développée).

#### *Attendus et limites*

On entend par innovation technologique un changement dans le mode de production ou d'organisation de la production. Dans le cas de l'informatique, il s'agit des changements induits par l'immatérialité de l'information sur les modes de travail des acteurs d'une organisation. Ces changements peuvent être positifs par l'accès facilité à l'information ou encore l'instantanéité des échanges. Mais ils peuvent aussi induire des inconvénients notamment liés au développement de l'abstraction dans le travail, au contrôle et à la surinformation.

---

<sup>1</sup> D'après la définition proposée par le dictionnaire de l'académie française :  
[http://atilf.atilf.fr/Dendien/scripts/generic/showps.exe?p=main.txt;host=interface\\_academie9.txt](http://atilf.atilf.fr/Dendien/scripts/generic/showps.exe?p=main.txt;host=interface_academie9.txt)

Au vu des capacités attendues et des progrès technologiques actuels, les évolutions des pratiques des organisations peuvent être étudiées à l'aune de trois phénomènes récents : la mobilité (et le rôle de la géolocalisation), les systèmes embarqués et les applications en ligne (notamment le *cloud computing*).

## **Identité numérique et image numérique sur les réseaux**

### ***Lien avec la question de gestion***

Tout individu qui accède à une ressource numérique peut réaliser des actions en fonction des droits qui lui sont alloués. Les capacités de stockage, d'indexation et d'historisation des solutions numériques associées à leur puissance de traitement permettent de garder trace des actions réalisées lors des activités professionnelles et personnelles. Les actions effectuées et l'image laissée sur les réseaux peuvent nuire à l'organisation.

### ***Pré-requis, transversalités***

Dans le programme de première (thème *De l'individu à l'acteur*, question « Comment un individu devient-il acteur dans une organisation ? »), les élèves ont été amenés à appréhender les interactions individu-organisation.

Dans le programme de première (thème *Information et intelligence collective*, question « Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ? »), les élèves ont été amenés à se situer dans un environnement numérique (rôles, droits, responsabilités).

Lors du traitement de la question « En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs de l'organisation ? » du thème *Communiquer pour collaborer*, les élèves étudient les outils de l'informatique sociale et la notion de traces numériques, notions liées à celles de l'identité numérique.

### ***Attendus et limites***

L'identité numérique d'un individu est d'abord la façon dont il s'identifie pour utiliser une ressource numérique (accès par identifiant et mot de passe ou caractéristiques biométriques). Mais on parle aussi des identités numériques d'un individu qui définissent son image numérique sur les réseaux ; elles peuvent être classées en trois catégories<sup>2</sup> :

- des informations partagées par l'individu,
- des traces de navigation,
- les informations laissées par les autres.

Au vu des capacités attendues, l'identité numérique et l'image numérique sont à considérer comme éléments des changements induits par l'usage de solutions numériques et dépendent de leurs caractéristiques. Il s'agit donc d'étudier cette notion en référence à une solution numérique manipulée ou observée par les élèves.

---

<sup>2</sup> Voir page 29 du numéro 141 de la revue *économie et management* : réseaux sociaux et identité numérique

## TIC et responsabilités sociales et environnementales des organisations

### *Lien avec la question de gestion*

Aujourd'hui les organisations cherchent à intégrer leur rôle social, environnemental, et économique dans une démarche de responsabilité sociétale. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) traversent ces préoccupations. Si sur le plan économique, les TIC sont un des facteurs clefs de succès, sur le plan social et environnemental, elles introduisent des risques nouveaux.

### *Pré-requis, transversalités*

La notion responsabilité sociétale de l'entreprise est traitée dans le thème 2.1 du programme de management.

La responsabilité sociétale n'est pas dissociable de la notion de développement durable qui figure dans le programme d'économie (thème IX.2).

### *Attendus et limites*

Un rapport du CIGREF de 2009 qualifiait ainsi les transformations sur le travail :

- une forte augmentation des volumes d'information et de données,
- une fragmentation et spécialisation des tâches,
- une intensification des rythmes d'échange et de travail.

Au niveau environnemental, plusieurs études montrent la difficulté de mesurer l'impact des TIC sur l'environnement, notamment dans la définition d'une méthodologie d'évaluation. Cependant le fait que les TIC permettraient aux organisations de réduire leur empreinte écologique est aujourd'hui interrogé. En effet, il semble que la réduction des déplacements ou de l'usage du papier, et les possibilités d'intervention à distance, mises en avant comme avantages dans l'usage des TIC, soient largement compensées par des impacts négatifs liés au cycle de vie des équipements informatiques.

Les impacts négatifs sont de deux ordres :

- épuisement des ressources<sup>3</sup> (que ce soit du fait de l'extraction de métaux précieux pour la réalisation des circuits imprimés, de la production d'eau et d'électricité lors de la fabrication, l'utilisation et le traitement de fin de vie des équipements),
- pollutions (manipulation de substances dangereuses lors de la fabrication, de la destruction ou du recyclage),

Ceci entraîne la transformation des écosystèmes (notamment le réchauffement climatique) et a des effets sur la biodiversité et la santé humaine.

Les impacts négatifs sont d'autant plus importants que l'obsolescence des équipements est rapide ; ce cycle de renouvellement court est d'ailleurs principalement dû aux évolutions logicielles qui nécessitent toujours plus de puissance et de capacité mémoire. Par ailleurs, les améliorations offertes par les TIC font que celles-ci sont encore plus utilisées : ainsi les gains attendus en matière environnementale sont compensés par les consommations liées aux nouveaux usages (effet rebond).

---

<sup>3</sup> Les élèves ont été sensibilisés à cette problématique en classe de seconde en cours de sciences de la vie et de la Terre.

Les principales mesures permettant de réduire ces impacts sont :

- des mesures réglementaires (telles les normes internationales ou encore la directive européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques – DEEE-) ;
- la création d'écolabels ;
- l'innovation technologique pour améliorer l'efficacité énergétique des équipements ou faciliter leur recyclage ;
- l'optimisation des logiciels dans leur consommation de puissance et de mémoire ;
- la formation des acteurs à des pratiques plus éco-responsables.

## **Risques informatiques**

### ***Lien avec la question de gestion***

"Gérer c'est anticiper et prévoir et donc prendre des risques"<sup>4</sup> : ainsi toute organisation doit prendre en compte le risque. Le risque informatique est un des facteurs de risque pour l'organisation.

### ***Pré-requis, transversalités***

Dans le programme de première, la notion de risque a été abordée dans le thème *Temps et risque* et la question "La recherche de l'amélioration de la performance comporte-t-elle des risques ?".

La notion de risque informatique est indissociable de celle de sécurité qui est abordée dans les deux questions du thème *Communiquer pour collaborer*.

### ***Attendus et limites***

Les risques informatiques correspondent à des menaces<sup>5</sup> soit internes soit externes, correspondant à des actes réalisés par inadvertance ou de manière intentionnelle.

Au vu des capacités attendues, il s'agit pour l'élève de repérer différents types de risques lors de l'étude d'une organisation réelle en se référant à une grille de classification des risques<sup>5</sup>.

## **Protection des données : aspects réglementaires, aspects organisationnels, aspects techniques**

### ***Lien avec la question de gestion***

La gestion des risques informatiques nécessite des mesures de protection des données imposées par la réglementation. Elle impacte les procédures organisationnelles et mobilise des procédés techniques.

---

<sup>4</sup> Extrait de la présentation du thème *Temps et risque* du programme de sciences de gestion de première.

<sup>5</sup> Telle que la classification proposée sur la diapositive 4 de la conférence de Sophie Tacchi d'IBM aux journées du management 2012 (voir la bibliographie pages suivantes)

### **Pré-requis, transversalités**

La notion de protection des données est indissociable de celle de sécurité qui est abordée dans les deux questions du thème *Communiquer pour collaborer*. Notamment les aspects techniques de protection des données seront traités en lien avec la problématique des échanges.

### **Attendus et limites**

Au vu des capacités attendues, il s'agit pour l'élève de proposer des solutions de sécurisation lors de l'étude d'une organisation réelle en se référant à la directive CNIL sur la protection des données personnelles et à un référentiel de solutions de sécurisation (à la fois techniques et organisationnelles).

### **Propositions d'exploitation pédagogique**

La mobilisation des capacités associées à cette question se prête bien à l'exploitation de ressources documentaires et de témoignages de praticiens dans le but de réaliser un exposé. Les élèves pourront ainsi mobiliser les techniques de recherche documentaire et de synthèse de document travaillés lors de la préparation de l'étude de gestion en première. À partir des travaux des élèves, l'enseignant-e pourra réaliser un travail de consolidation des connaissances.

Si lors de séances d'accompagnement personnalisé les élèves visitent des organisations pour travailler leur orientation, on pourra leur demander de collecter de l'information pour traiter des éléments de cette question. On privilégiera des organisations dont la taille est facilement appréhendable par l'élève (PME/PMI) ou dont l'activité étudiée est simple.

Dans l'environnement immédiat des élèves, la mise en place et l'utilisation d'un espace numérique de travail, impliquant l'ensemble de la communauté éducative, peut offrir l'opportunité d'étudier les changements induits sur les modes de travail des différents acteurs (agent d'accueil, secrétaires, chef d'établissement, CPE, professeurs, élèves, parents).

Le repérage des adaptations de nature économique pourra être étudié à travers les nouveaux modèles d'affaires liés aux services en ligne<sup>6</sup> en se limitant aux facteurs suivants :

- la contribution financière des différentes catégories d'utilisateurs,
- les stratégies de discrimination tarifaire et de versions,
- la contribution de la publicité et de la collecte d'informations à la définition du modèle d'affaires.

Quant aux adaptations juridiques, il est possible de travailler sur le texte d'une licence d'un service en ligne connu des élèves et d'étudier les éventuelles tensions avec la législation nationale en termes de protection des données<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Voir l'ouvrage

Malin E., Pénard T., *Économie du numérique et de l'internet*, Paris, Vuibert (2010) [Pages 74 à 76 les modèles d'affaires d'e-bay et de YouTube, pages 89 à 100 sur les stratégies tarifaires]

<sup>7</sup> Voir les ressources produites pour l'accompagnement du thème D4 du programme d'analyse économique, managériale et juridique des services informatiques en STS Services informatiques aux organisations.

## Bibliographie

### Innovation technologique

Site du Point dédié à l'innovation : <http://www.lepoint.fr/futurapolis/point-innovation/>

### Aspects sociaux

L'impact des TIC sur les conditions de travail : rapport du Centre d'analyse stratégique et de la direction générale du travail de février 2012 (250 pages) <http://www.strategie.gouv.fr/content/rapport-l%E2%80%99impact-des-tic-sur-les-conditions-de-travail>. [La note de synthèse est disponible à l'adresse : <http://www.strategie.gouv.fr/content/limpact-des-tic-sur-les-conditions-de-travail-note-de-synthese-266-fevrier-2012#les-ressources>. Une vidéo de présentation du rapport est disponible à l'adresse : <http://www.strategie.gouv.fr/content/video-l%E2%80%99impact-des-technologies-de-l%E2%80%99information-et-de-la-communication-sur-les-conditions-d>].

Usages des TIC et RSE, rapport du CIGREG de 2009 :

[http://www.cigref.fr/cigref\\_publications/RapportsContainer/Parus2009/CIGREF-ORSE\\_-\\_Usages\\_des\\_TIC\\_et\\_RSE\\_Rapport.pdf](http://www.cigref.fr/cigref_publications/RapportsContainer/Parus2009/CIGREF-ORSE_-_Usages_des_TIC_et_RSE_Rapport.pdf) [Permet d'avoir une typologie des changements sur les modes de travail]

### Identité numérique

Numéro 141 de la revue économie et management (octobre 2011) : réseaux sociaux et identité numérique [notamment page 29 l'article sur l'identité numérique et page 42 l'article sur l'approche juridique des réseaux sociaux]

Dossier sur le site de la CNIL sur l'identité numérique : <http://www.cnil.fr/dossiers/identite-numerique/>

### Impacts écologiques des TIC

Du Green IT aux SI écoresponsables : <http://www.cigref.fr/du-green-it-aux-si-eco-responsables> [vidéo de 4 minutes qui peut être exploitée avec les élèves à l'aide d'une grille d'exploitation mettant en évidence les points importants de ce témoignage : l'importance de l'interaction entre la DSI et les autres directions – notamment l'action vers la direction des achats- dans un souci de cohérence, le développement d'indicateurs de reporting comme le demande la loi Grenelle 2, les actions sur tout le cycle de vie des équipements ; voir aussi le rapport :

[http://www.cigref.fr/cigref\\_publications/RapportsContainer/Parus2010/Du\\_Green\\_IT\\_aux\\_SI\\_eco-responsables\\_2010\\_CIGREF.pdf](http://www.cigref.fr/cigref_publications/RapportsContainer/Parus2010/Du_Green_IT_aux_SI_eco-responsables_2010_CIGREF.pdf)]

L'outil du Cigref pour l'auto-évaluation de l'éco-responsabilité du SI par Sophie Bouteiller - Chargée de mission : <http://www.cio-online.com/videos/lire-forum-green-it-intervention-cigref-webcasts-677.html> [Vidéo de 13 minutes qui permet de voir les indicateurs choisis ; le rapport correspondant est disponible à l'adresse : [http://www.cigref.fr/cigref\\_publications/RapportsContainer/Parus2009/Systemes\\_d\\_information\\_eco-responsables\\_CIGREF\\_2009.pdf](http://www.cigref.fr/cigref_publications/RapportsContainer/Parus2009/Systemes_d_information_eco-responsables_CIGREF_2009.pdf)]

Breuil H., Burette D., Flüry-Hérard B., Cueugnet J. & Vignolles D., Rapport TIC et développement durable, CGEDD (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) & CGTI (Conseil

Général des Technologies de l'Information), 2008. Disponible sur [http://www.telecom.gouv.fr/fonds\\_documentaire/rapports/09/090311rapport-ticdd.pdf](http://www.telecom.gouv.fr/fonds_documentaire/rapports/09/090311rapport-ticdd.pdf) [voir le résumé]

Les Cahiers de l'ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes) consacré au thème "TIC et développement durable" : [http://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/Cahiers\\_ARCEP\\_04\\_light.pdf](http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/Cahiers_ARCEP_04_light.pdf) [De multiples témoignages d'acteurs de secteurs variés]

Guide de l'ADEME (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) Nouvelles technologies, nouveaux usages : TIC, quels impacts ? : [http://emergences-numeriques.regionpaca.fr/fileadmin/ERIC\\_Groupe\\_de\\_travail/resources\\_outils\\_dd/guide\\_ademe\\_tic\\_impacts.pdf](http://emergences-numeriques.regionpaca.fr/fileadmin/ERIC_Groupe_de_travail/resources_outils_dd/guide_ademe_tic_impacts.pdf) [Document très pédagogique qui peut être étudié par les élèves]

Guide pour un système d'information éco-responsable de WWF : <http://www.wwf.fr/s-informer/actualites/lancement-du-guide-pour-un-systeme-d-information-eco-responsable> [Présente des chiffres sur les impacts environnementaux et des mesures à appliquer par l'utilisateur final et la DSI]

EcolInfo, Gossart C., Balin P., Bohas A., Charbuillet, C. Drezet E., Dubois J., Parry M., *Impacts écologiques des Technologies de l'Information et de la Communication : Les faces cachées de l'immatérialité*, Paris, EDP SCIENCES (2012) [surtout les chapitres 3 et 4]

## Risques

Rationalité et irrationalité dans la gestion des risques informatiques - Conférence de Sophie Tacchi d'IBM aux journées du management 2012 : [http://www.crcom.ac-versailles.fr/IMG/pdf/IBM\\_Presentation\\_Gestion\\_des\\_risques\\_informatiques\\_23102012.pdf](http://www.crcom.ac-versailles.fr/IMG/pdf/IBM_Presentation_Gestion_des_risques_informatiques_23102012.pdf)

Sécurité des systèmes d'information : de la gestion des risques à la confiance numérique [http://eduscol.education.fr/ecogest/si/SSI/risk\\_conf](http://eduscol.education.fr/ecogest/si/SSI/risk_conf)

Cartographie des risques informatiques – Document de l'AFAI (association française de l'audit et du conseil informatique - 2010) <http://www.afai.fr/public/doc/545.pdf> [définitions du risque page 8 et cartographie page 23]

La gestion des risques : concepts et méthodes – Document du CLUSIF (2009) <http://www.clusif.fr/fr/production/ouvrages/pdf/CLUSIF-Gestion-des-risques-2008.pdf> [document intéressant pour la définition de la notion de risque, son évaluation et son traitement]

Bloch L., Wolfhugel C., Sécurité informatique - *Principes et méthodes à l'usage des DSI, RSSI et administrateurs*, Paris, Édition Eyrolles (2011) [3<sup>ième</sup> édition, ISBN10 : 2212132336]

Les règles de sécurité pour les PME/PMI : [http://medef-estpar.org/files/2012/12/Livre\\_Blanc\\_AGS\\_RSPME-PMI-022012.pdf](http://medef-estpar.org/files/2012/12/Livre_Blanc_AGS_RSPME-PMI-022012.pdf)

## Protection des données

Aspects règlementaires : voir le site de la CNIL <http://www.cnil.fr> [par exemple l'article <http://www.cnil.fr/la-cnil/actualite/article/article/la-protection-des-donnees-personnelles-un-atout-pour-la-france-et-leurope/> ]



## L'INFORMATION POUR AGIR ET DÉCIDER

---

Le thème *L'organisation informatisée* permet de montrer comment l'information est mobilisée dans la conduite des activités d'une organisation. Le thème *L'information pour agir et décider et agir* étudie les logiques de production et de mémorisation de l'information, ses finalités et ses limites.

La résolution d'un problème de gestion consiste à répondre à une question par la production d'informations, à partir de données et de règles de gestion. La réalisation de programmes, en automatisant les règles de gestion, aide les acteurs à agir et décider dans les organisations (première question). Quand les données à manipuler sont volumineuses mais structurées, leur stockage dans des bases de données relationnelles facilite leur exploitation et la production d'informations (deuxième question). Mais certaines informations détenues dans les systèmes d'information ne proviennent pas de bases de données relationnelles et ne peuvent y être stockées du fait d'un contenu plus composite : ce sont des documents produits et manipulés par les acteurs de l'organisation ou de ses partenaires qui nécessitent un traitement afin d'en valoriser le contenu (troisième question).

Ce thème se prête particulièrement à la mise en place d'expérimentations et de projets d'ambition volontairement limitée s'appuyant sur un environnement de développement d'applications - simple à prendre en main - ou encore d'autres outils numériques, comme un tableur, notamment pour l'approche de la simulation (première question), un système de gestion de base de données relationnelle (deuxième question) ou encore un système de gestion de contenu (troisième question).

Les outils numériques mobilisés, notamment l'environnement de développement et le ou les langages mobilisés, ne sont pas des objets d'enseignement et doivent servir à mettre en évidence les notions du programme, à les éprouver ou à les illustrer. Par la pratique de ces outils, l'élève en apprécie les potentialités, les effets et les limites.

### Question : La résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable ?

---

#### Intentions

Les technologies de l'information et de la communication contribuent pour une large part à accompagner l'organisation et ses acteurs dans leurs activités, en automatisant certaines d'entre-elles.

L'augmentation exponentielle des performances des outils numériques a permis de faire évoluer le périmètre des problèmes qu'ils peuvent résoudre aujourd'hui. Les programmes d'intelligence artificielle et les outils de simulation permettent ainsi d'assister l'utilisateur dans ses prises de décision face à des problèmes de plus en plus complexes sans toutefois pouvoir totalement se substituer à lui.

Répondre à la question en distinguant ce qui est automatisable et ce qui ne l'est pas est l'occasion de comprendre les limites d'un programme informatique à travers l'étude de ses constituants et de la manière dont ceux-ci sont organisés pour apporter une réponse à un problème de gestion. Cette question permet aussi d'explorer les potentialités des outils de simulation et d'en aborder différents usages aussi bien comme outils d'aide à la décision que comme outils au service des apprentissages. Elle permet aux élèves de s'initier à la programmation et de développer à cette occasion des qualités nécessaires à la poursuite d'études : logique, rigueur, curiosité, créativité et ténacité.

**Objets d'un traitement informatique : constantes, variables, paramètres, opérations associées (déclaration et affectation), types scalaires (entier, flottant, booléen, caractère), type chaîne de caractères, tableaux, listes**

***Lien avec la question de gestion***

Un programme est l'abstraction d'un processus de résolution de problèmes qui agit sur des objets virtuels, les variables, les constantes et les paramètres, qui représentent des faits ou des éléments (physiques ou abstraits) du monde réel. Cette représentation plus ou moins simplifiée s'appuie sur les fonctionnalités d'un langage de programmation qui permettent de déterminer le type des objets ou des ensembles d'objets qu'il peut traiter.

***Pré-requis, transversalité***

La plupart des notions traitées sont abordées par le programme de mathématiques ou ont été mises en pratique à travers les apprentissages liés à l'acquisition des compétences du B2i et les situations proposées dans l'enseignement de la classe de première : exploitation d'un tableur, d'un PGI, d'un environnement numérique de travail. Il s'agit de s'appuyer sur ces acquis pour fixer les concepts associés.

***Attendus et limites***

En s'appuyant sur des programmes permettant de résoudre des problèmes de gestion simples, il s'agit de faire découvrir la représentation des objets réels liés au problème, à travers l'exploitation de ces programmes et l'étude des variables manipulées. On s'intéressera notamment, sur des exemples simples en liaison avec le programme de mathématiques (algorithmique), au mode de représentation des données manipulées (codage binaire) pour aborder notamment la notion de précision d'un programme et la notion de format numérique.

***Objets d'un traitement informatique : types scalaires (entier, flottant, booléen, caractère)***

Un **type de données** définit les valeurs que peut prendre une donnée (qu'il s'agisse d'une variable, d'une constante ou d'un paramètre), ainsi que les opérations qui peuvent lui être associées.

Il ne s'agit pas de dresser une liste exhaustive de tous les types existants mais de montrer à travers l'exploitation d'un langage de programmation l'importance de choisir le type de données adapté à l'objet qu'on souhaite représenter en se limitant aux types proposés.

***Objets d'un traitement informatique : type chaîne de caractères***

Une **chaîne de caractères** est une suite ordonnée de caractères encadrée par des délimiteurs différents selon les langages. Le type *chaîne de caractères* est associé à des opérateurs ou des primitives permettant de les manipuler : concaténation, extraction, recherche, etc.

### **Objets d'un traitement informatique : constantes, variables, paramètres, opérations associées (déclaration et affectation)**

Une variable détermine un emplacement de la mémoire associé à un programme et destiné à mémoriser une donnée représentative des éléments réels manipulés. La détermination de cet emplacement peut se faire de façon dynamique (à la première utilisation d'une variable dans un programme) ou par une déclaration préalable. L'opération d'affectation consiste à attribuer une nouvelle valeur à une variable.

Une constante correspond à une donnée dont la valeur est non modifiable dans un programme.

Un paramètre est une donnée manipulée par un programme qui provient d'un autre programme. Cette notion est indissociable de celle de fonction.

### **Objets d'un traitement informatique : tableaux, listes**

Tableau et liste sont des structures de données qui permettent de stocker plusieurs données élémentaires ou éléments de même type. Même si leur implémentation peut varier d'un langage à un autre, tableau et liste peuvent se différencier par les caractéristiques suivantes :

- Un **tableau** est une structure de données dans laquelle chaque élément est accessible directement grâce à une information permettant de le repérer, souvent appelé indice. On parle de structure à accès direct.
- Une **liste** est une structure de données dans lequel un élément ne peut être accédé qu'à travers le parcours de tous les éléments qui le précède : on parle de structure à accès séquentiel.

### **Logique d'un traitement informatique : algorithmes, opérateurs arithmétiques et logiques, séquences, instructions conditionnelles (tests), répétitions (boucles), fonctions, formule**

#### ***Lien avec la question de gestion***

Un programme répond aux besoins d'un utilisateur en transformant des données, que celui-ci lui fournit, en résultats qu'il attend. Il se déroule en suivant des règles de comportement (son algorithme) par rapport à son environnement en automatisant ainsi la résolution de la catégorie de problèmes pour lequel il a été conçu.

#### ***Pré-requis, transversalités***

Les notions liées aux opérateurs arithmétiques et logiques sont abordées dans le programme de mathématiques. Les réalisations de macro-instructions dans un tableur en classe de première peuvent servir de point de départ à l'analyse d'un algorithme.

#### ***Attendus et limites***

À travers l'exploitation et l'analyse de programmes permettant de résoudre des problèmes de gestion simples, il s'agit de faire découvrir comment sont représentées et exécutées les règles de gestion permettant de transformer les objets d'un programme.

### **Logique d'un traitement informatique : algorithme**

Un **algorithme** est une série finie et non-ambiguë d'opérations à réaliser pour résoudre un problème en transformant des données en résultats. Il est mis en œuvre par un ordinateur sous la forme d'un programme. Réalisation et analyse d'algorithmes à travers des scénarios permettant leur déroulement sont l'occasion d'insister sur leur caractère déterministe : les mêmes données donnent toujours les mêmes résultats.

### **Logique d'un traitement informatique : opérateurs arithmétiques et logiques, formules**

Les opérateurs permettent à un programme de manipuler les données qui lui sont fournies. Pour chaque type abordé, il s'agit de montrer le lien entre le type d'une variable et les opérateurs qu'il peut supporter.

### **Logique d'un traitement informatique : séquences, instructions conditionnelles (tests), répétitions (boucles)**

La réalisation d'un traitement informatique repose sur l'exécution successive (séquence) d'opérations qui peuvent être conditionnées par l'environnement (instructions conditionnelles) et s'appliquer sur un ensemble de situations ou de données de natures identiques (instructions répétitives).

### **Logique d'un traitement informatique : fonctions, formule**

Une **fonction** est un ensemble d'opérations permettant la transformation d'un ensemble de données qui lui sont fournies (paramètres ou arguments) en un résultat attendu (image de la fonction) selon un contrat donné. Une fonction peut être prédéfinie (mise à disposition par le langage de programmation utilisé) ou réalisée par le développeur pour répondre à un besoin spécifique. La réalisation de fonctions répond à la fois à la volonté de réduction de la complexité d'un programme (analyse descendante) et de réutilisabilité.

Selon les langages utilisés, on pourra faire référence aux notions de procédure ou de méthode en établissant le lien avec la notion de fonction, en s'attachant à distinguer les arguments en entrée (nécessaires pour l'exécution et non modifiables) et les arguments en sortie (résultats rendus à la fin de l'exécution).

Une **formule** dans une feuille de calcul (ou dans un programme) est une expression mathématique qui associe des opérateurs et des données (constantes, variables, paramètres, fonctions, etc.) pour définir comment obtenir le résultat attendu de la cellule (ou de la variable d'affectation).

## **Langage, programme. Tests et mise au point**

### ***Lien avec la question de gestion***

La phase de test et de mise au point d'un programme consiste à s'assurer à l'aide de jeux d'essai qu'il répond aux besoins exprimés en transformant les données fournies en résultats conformément aux règles de gestion du problème à résoudre.

### ***Pré-requis, transversalités***

La question « Pourquoi la qualité du système d'information est-elle un enjeu pour l'organisation ? » du thème *L'organisation informatisée* permet d'aborder la qualité des données et des informations. Le test d'un programme contribue à la qualité des informations produites par le système d'information.

### ***Attendus et limites***

En s'appuyant sur la réalisation et la mise au point de programmes permettant de résoudre des problèmes de gestion simples, il s'agit de faire découvrir les bases de leur construction et de construire des réflexes de rigueur et de contrôle à travers la mise en place de procédures de test permettant de s'assurer de quelques critères de qualité de base d'un programme : exactitude (justesse, fiabilité, précision) et lisibilité.

### ***Langage, programme***

L'apprentissage d'un langage de programmation n'étant pas une fin en soi, le choix du langage doit être subordonné aux intentions pédagogiques exprimées dans la colonne « contexte et finalités » du programme. Dans ce cadre, on pourra s'appuyer sur des langages tels que PHP, VB ou Javascript.

### ***Tests et mise au point***

Tests et mise au point d'un programme ont pour objectif de livrer à l'utilisateur un programme répondant au problème à traiter. On distinguera sur des exemples simples, par exemple l'étude et l'utilisation d'une fonction retournant le minimum de deux valeurs pour la construction d'une fonction retournant le minimum de trois valeurs, les notions de test unitaire (vérification de la conformité d'une fonction à son contrat) et de test d'intégration (vérification que toutes les parties développées séparément fonctionnent ensemble conformément au cahier des charges).

### **Simulation, scénario, modèle**

#### ***Lien avec la question de gestion***

La modélisation et la simulation d'un phénomène permettent d'en comprendre le fonctionnement et d'en prédire dans une certaine mesure les évolutions. Ce sont des outils d'aide à la prise de décision en permettant de tester des hypothèses à travers différents scénarios. Ce sont donc des outils au service de l'action.

Elles favorisent la compréhension et l'analyse d'un phénomène à travers des possibilités de manipulation de modèles simplifiés. Ce sont donc aussi des outils au service de l'apprentissage.

#### ***Pré-requis, transversalité***

Les élèves ont manipulé des outils de simulation en sciences de gestion en première pour traiter la question « La recherche de l'amélioration de la performance comporte-t-elle des risques ? » du thème *Temps et risque*.

### ***Attendus et limites***

#### ***Simulation***

La simulation représente le processus d'expérimentation de différents scénarios pour en comprendre ou en évaluer le fonctionnement ou pour en mesurer les conséquences. Elle s'appuie sur la conception d'un modèle du phénomène ou du système réel étudié.

La simulation s'appuie de plus en plus sur les outils numériques qui permettent de multiplier les scénarios et d'améliorer les modèles mathématiques en les rapprochant du phénomène modélisé. On parle alors de

simulation numérique ou informatique, qui permet :

- de simuler des événements difficiles à reproduire (par exemple les conséquences d'un réchauffement climatique) ;
- ou entraînant la destruction ou l'altération du système réel (par exemple les conséquences d'un accident sur les passagers d'un véhicule) ;
- ou encore présentant des risques pour le système réel (par exemple les conséquences d'un acte médical sur un patient).

L'exploitation et l'analyse de différents outils de simulation liés au domaine de la gestion et de la finance doivent permettre de fixer les notions du programme. La mise en œuvre d'outils simples de simulation liée à une prise de décision, notamment à travers la mise en place de scénarios sur tableur, permet d'en mesurer les limites.

### **Scénario**

Un scénario représente une combinaison d'hypothèses dont la simulation va permettre de mesurer les conséquences (que se passe-t-il si ...) ou d'observer le fonctionnement du problème modélisé pour le comprendre.

### **Modèle**

Un modèle est une représentation simplifiée de la structure d'un objet ou d'un système, de son fonctionnement ou encore de la dynamique d'un phénomène. Il peut être graphique (carte routière, schéma d'un réseau, schéma relationnel, diagramme de séquences), analogique ou physique (maquette ou « modèle réduit »), linguistique (cas d'utilisation, système expert) ou encore mathématique (système d'équations, formules).

Un modèle est statique s'il est indépendant du temps (comme un schéma relationnel), dynamique dans le cas contraire (comme un algorithme, un programme ou une feuille de calcul).

### **Proposition d'exploitation pédagogique**

La proposition ci-dessous est un exemple d'exploitation pédagogique permettant d'aborder progressivement l'ensemble des notions liées à la question.

#### **Point de départ**

Un outil de simulation écrit à l'aide d'un tableur associé à son langage de macro-commandes ou à l'aide d'un langage de programmation, accessible en ligne ou non (des thèmes possibles : simulateur de prêt, de placement ou de crédit, de calcul de rentabilité ou de *cashflow*, de calcul de pension, d'impôts, etc.).

#### **Principe**

Balayer une partie du cycle de vie d'une solution informatique.

#### **Première étape – côté testeur (approche « boîte noire »)**

Prendre en main l'outil de simulation à l'aide d'un mode d'emploi, le tester sur des jeux d'essai afin d'en comprendre les finalités (à quoi il sert) et de contrôler la qualité des résultats obtenus.

#### **Deuxième étape – côté développeur (approche « boîte blanche »)**

Analyser tout ou partie du code source de l'outil de simulation pour en comprendre le comportement (comment il permet d'obtenir les résultats attendus).

### Troisième étape – côté utilisateur

Exploiter l'outil afin de produire et d'interpréter les résultats de simulations dans le cadre de scénarios.

### Quatrième étape – côté développeur

Améliorer l'outil, en corriger certaines faiblesses ou l'adapter à la prise en compte d'une nouvelle règle de gestion puis contrôler la vraisemblance et la pertinence des résultats obtenus après ces modifications grâce à la réalisation d'un jeu d'essai.

## ***Bibliographie***

**Algorithmique (3ème édition)** - Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein – Éditions Dunod – 2010 - ISBN-10: 2100545264

**Algorithmique - Raisonner pour concevoir** - Haro C.- Éditions ENI - 2009 - ISBN 978-2-7460-4844-7

**Informatique et sciences du numérique Spécialité ISN en terminale S** - Gilles Dowek, Jean-Pierre Archambault, Emmanuel Baccelli, Claudio Cimelli, Albert Cohen, Christine Eisenbeis, Thierry Viéville, Benjamin Wack – Éditions Eyrolles - version numérique ou pdf

<http://www.editions-eyrolles.com/Livre/9782212135435>

**PHP 5 avancé (6e édition)** - Éric Daspet, Cyril Pierre De Geyer – Éditions Eyrolles – 2012 - ISBN10 : 2-212-13435-5

**Savoir tout faire pour le web - PHP et MySQL** - Jonathan Buttigieg , Nicolas Nunge – Éditions Oracom – 2012 - ISBN10 : 2-36145-081-X

**Introduction à la programmation avec VBA, Applications avec Excel** - Robert Chevallier – Éditions Pearson – 2012 - ISBN-10 2-7440-7608-2

## Question : Comment peut-on produire de l'information à partir de données contenues dans une base ?

---

### Intentions

Les technologies de l'information et de la communication contribuent pour une large part à accompagner l'organisation et ses acteurs, en mettant à leur disposition des informations pertinentes pour leurs activités.

L'augmentation exponentielle des performances des outils numériques permet de stocker de plus en plus de données significatives de l'activité d'une organisation, rendant de plus en plus difficile leur exploitation. Une base de données relationnelle est l'un des moyens de mettre à disposition des acteurs d'une organisation des données structurées correspondant aux informations dont ils ont besoin.

Répondre à la question en distinguant donnée et information est l'occasion de comprendre les limites d'une base de données relationnelle à travers l'étude de ses règles de représentation et du langage de requêtes permettant d'en extraire des informations pertinentes en réponse à un problème de gestion.

L'usage d'une base de données permet aux élèves de s'initier à la conception de requêtes, de percevoir la différence entre modèle, schéma et base de données et de développer à cette occasion des qualités de logique, d'analyse, de synthèse et de rigueur.

Dans ce cadre, langage et outil graphique de requête ne sont pas des objets d'enseignement : ils servent à concrétiser et à donner corps aux notions abordées en mobilisant une démarche d'analyse et de résolution de problèmes.

### Modèle relationnel : attribut, domaine, relation, clé, schéma relationnel, dépendance fonctionnelle, contrainte de clé, contrainte d'intégrité de domaine, contrainte d'intégrité référentielle

#### *Lien avec la question de gestion*

La production d'informations à partir du contenu d'une base de données passe par une maîtrise du modèle de représentation choisi. Il s'agit d'abord de donner du sens à un ensemble de données structurées avant de pouvoir produire de nouvelles informations. On peut par exemple montrer comment, à partir d'une base de données permettant de gérer l'activité d'une organisation, il est possible de s'appuyer sur des extractions statistiques, obtenues par des requêtes fournies, permettant d'infléchir sa stratégie (statistiques de vente par produit, par catégorie de client, par zone géographique, en quantité et en chiffre d'affaires, etc.) en s'appuyant notamment sur les exemples étudiés en classe de première dans le cadre de la question « qu'est-ce qu'une organisation performante ? » du thème *Évaluation et performance*.

#### *Pré-requis, transversalités*

La compréhension des concepts de type et de modèle abordés à l'occasion de la réalisation de programmes et à l'utilisation d'outils de modélisation et de simulation peut servir de base à l'introduction du modèle relationnel comme cas particulier d'outil de modélisation (voir la question « la résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable ? » du présent thème).



## **Attendus et limites**

En s'appuyant sur des bases de données représentant des réalités de gestion simples, il s'agit de faire découvrir la représentation des objets réels (comme un produit ou un client) ou abstraits (comme une catégorie ou une vente) et les liens entre eux (comme les produits vendus à un client ou les clients appartenant à une catégorie) et comment il est possible d'en déduire des informations utiles à l'action à travers l'exploitation de requêtes (comme le chiffre d'affaires réalisé par catégorie de client).

### **Modèle relationnel : attribut, domaine, relation, clé, schéma relationnel, dépendance fonctionnelle**

Le **modèle relationnel** définit le mode de structuration d'une base de données et ses règles de manipulation. Il sert de référence pour la représentation, sous la forme d'un schéma relationnel, de la réalité d'une organisation et de son environnement.

Un **schéma relationnel** est donc l'abstraction de liens entre des objets physiques (des clients, des fournisseurs, des produits, des assurés, etc.) ou abstraits (des commandes, des livraisons, des règlements, des assurances, des accidents, etc.) du monde réel.

Chaque objet ou lien entre des objets est représenté sous la forme d'une **relation** constituée d'attributs. *Par exemple, un produit est représenté par une référence, un libellé, une quantité disponible et un prix.* Chaque produit présent dans l'organisation fait l'objet d'un n-uplet dans cette relation, c'est-à-dire une valorisation des différents attributs représentant une assertion (*il y a 20 exemplaires disponibles du produit de référence 215, de libellé "tablette numérique" coûtant 450 €*).

Un **attribut** représente une caractéristique d'un objet physique (le nom d'un client) ou abstrait (le montant d'un règlement, le numéro d'une assurance) ou d'un lien entre des objets (la quantité commandée d'un produit) présent dans une relation. Il prend une valeur dans un ensemble de valeurs possibles appelé un **domaine** (extension du concept de type, vu en programmation). *Par exemple, le nom d'un client est une chaîne de caractères, le montant d'un règlement est une valeur monétaire, le type de règlement en ligne prend une valeur parmi un ensemble de valeurs (comme "carte bancaire", "chèque", "paypal", "carte prépayée") et le code d'un établissement scolaire prend une valeur toujours constituée de 7 chiffres suivis d'une lettre.*

La **clé primaire** est un attribut ou la combinaison minimale de plusieurs attributs permettant de repérer un n-uplet de façon unique dans une relation : *par exemple, connaissant la référence d'un produit, on peut en déduire sans ambiguïté possible son libellé, son prix et la quantité disponible en stock.*

Une **clé étrangère** est un attribut d'une relation qui exprime une règle de gestion en faisant référence à la clé primaire d'une autre relation. *Ainsi, exprimer qu'une commande est passée par un client consiste à placer dans la relation COMMANDE un attribut faisant référence à la clé primaire présente dans la relation CLIENT.*

Les notions de clé sont indissociables de la notion de **dépendance fonctionnelle** qui exprime un lien fort entre deux attributs : la connaissance d'une valeur du premier implique la connaissance d'une valeur unique du second. *Ainsi, lorsqu'on connaît la référence d'un client on connaît son nom mais il n'est pas possible d'en déduire le numéro d'une commande qu'il a passée (car il a pu en passer plusieurs). Si on connaît le numéro d'une commande, on peut en déduire sans ambiguïté la référence du client qui l'a passée, mais pas la référence d'un produit commandé (car il peut y en avoir plusieurs).*

La notion de dépendance fonctionnelle permet ainsi de regrouper tous les attributs qui caractérisent un objet (comme un client, une commande) ou un lien entre objets (comme une ligne de commande) du

système d'information de façon la plus structurée possible afin d'éviter tout risque d'ambiguïté ou d'erreur. La qualité d'un schéma relationnel dépend de l'application rigoureuse de la notion de dépendance fonctionnelle et des trois formes normales qui en découlent. Il s'agit pour les élèves de comprendre l'utilité du rôle des trois premières formes normales à travers des exemples simples.

### ***Modèle relationnel : contrainte de clé, contrainte d'intégrité de domaine, contrainte d'intégrité référentielle***

Une base de données représente l'implantation d'un schéma relationnel sous formes de tables, dont la mise à jour et l'exploitation sont réalisées à l'aide d'un système de gestion de bases de données. Chaque table de la base correspond à une relation, chaque ligne (ou enregistrement) d'une table correspond à un n-uplet d'une relation, chaque colonne (ou champ) correspond à un attribut.

C'est donc une façon de revenir à une représentation numérique concrète d'une réalité sans oublier qu'il ne s'agit toujours que d'une représentation : comme une carte routière, une base de données reste une abstraction de la réalité, plus ou moins fidèle (comme il est possible de le vérifier après s'être perdu-e en suivant les informations proposées par un GPS).

Un système de gestion de bases de données relationnelles fournit les moyens de vérifier automatiquement la cohérence des données d'une base de données avec son schéma relationnel.

La **contrainte de clé** (ou de relation) permet de vérifier que deux lignes ne peuvent être identifiées par une même valeur de clé primaire (deux clients ne peuvent avoir le même identifiant, il ne peut pas y avoir deux fois le même produit dans une commande) et qu'un objet est toujours identifié (un client doit posséder un identifiant, il ne peut pas y avoir une ligne de commande ne concernant pas un produit).

La **contrainte d'intégrité de domaine** permet d'interdire à un attribut de prendre une valeur incorrecte : le montant d'un règlement doit être numérique, le mode de règlement en ligne ne peut pas être "espèces", etc.

La **contrainte d'intégrité référentielle** (ou de clé étrangère) permet de vérifier la cohérence des règles de gestion exprimées par une clé étrangère : lorsqu'une clé étrangère a une valeur, cette valeur fait obligatoirement référence à une valeur de la clé primaire en référence. *Une commande concerne toujours un client, un règlement fait toujours référence à une facture, une livraison à une commande, etc.*

### **Langage de requêtes : opérateurs logiques, opérateurs relationnels, regroupement et fonctions associées**

#### ***Lien avec la question de gestion***

La production d'informations à partir du contenu d'une base de données repose sur la maîtrise d'une démarche de conception de requêtes et sur la pratique d'un outil de requête. Il s'agit de pouvoir extraire les données nécessaires à la production de l'information souhaitée. On peut par exemple, à partir d'une base de données permettant de gérer l'activité d'une organisation, déterminer les requêtes nécessaires à des prises de décisions opérationnelles telles que la mise en place d'une campagne promotionnelle, la détermination de quantité minimale de réapprovisionnement ou encore la planification des visites d'un commercial.

### **Pré-requis, transversalités**

L'exploitation d'un langage de requêtes, en mode texte ou en mode graphique, peut être mise en parallèle avec l'exploitation de moteurs de recherche et l'utilisation de métadonnées pour l'indexation de données non structurées (voir la question « La numérisation suffit-elle à valoriser l'information ? » du présent thème).

### **Attendus et limites**

Il s'agit d'interpréter la structure d'une base de données relationnelle représentant une réalité de gestion simple au regard d'un besoin de gestion et dans le respect des règles du modèle relationnel pour préparer l'extraction d'informations soit à l'aide de requêtes directes, soit à l'aide de requêtes intégrées à un programme.

### **Langage de requêtes : opérateurs logiques, opérateurs relationnels**

Un langage de requêtes permet de manipuler les données d'une base de données. On s'intéresse en priorité au langage d'interrogation d'une base de données relationnelle, graphique ou littéral –SQL- afin de permettre de comprendre le principe de fonctionnement des principaux opérateurs relationnels (sélection, projection et jointure) et logiques (ET, OU, NON) à travers différentes extractions.

Les fonctionnalités des langages de définition de données seront mobilisées pour concrétiser des opérations d'adaptation de structure d'une base de données permettant de prendre en charge de nouvelles règles de gestion simples, comme l'ajout d'un champ, d'une table ou d'une clé étrangère. On évitera les exemples trop complexes comme la création d'une clé primaire ou étrangère multi-attributs.

Les fonctionnalités d'un langage de manipulation de données seront mises en œuvre pour des requêtes d'interrogation et de mise à jour des données, notamment pour montrer comment un programme peut modifier le contenu d'une base de données à partir de la saisie d'un formulaire grâce à une requête intégrée.

L'apprentissage du langage SQL n'est pas une fin en soi. L'essentiel est de construire une démarche d'analyse et de conception de requêtes reposant sur la compréhension des données manipulées et sur un questionnement permettant de passer du besoin d'information exprimé à la requête à formuler, sans oublier la phase de contrôle de cohérence des résultats obtenus.

On pourra s'appuyer au besoin sur une représentation schématique permettant de tirer parti de l'approche déclarative du langage, y compris en exploitant un outil graphique de requêtes permettant une traduction automatique en langage SQL.

### **Langages de requêtes : regroupement et fonctions associées**

Les opérateurs de regroupement permettent d'obtenir des informations agrégées à partir du contenu d'une base de données, en regroupant ensemble des lignes ayant des caractéristiques communes avant de leur appliquer une fonction agrégative. *On peut par exemple déterminer les quantités vendues de chaque produit en regroupant les lignes de commande par produit et en cumulant pour chaque produit les quantités commandées.*

## Proposition d'exploitation pédagogique

La proposition ci-dessous est un exemple d'exploitation pédagogique permettant d'aborder progressivement l'ensemble des notions liées à la question.

### Point de départ

Une solution informatique de type application *web* associée à une base de données pouvant être interrogée à l'aide d'un langage de requêtes et dont le schéma relationnel est disponible ou peut être reconstitué à partir de l'étude de la base de données.

### Principe

Balayer une partie du cycle de vie d'une solution informatique.

### Première étape – côté utilisateur

Exploiter la solution informatique afin de mémoriser et de traiter des informations, de produire et d'interpréter les résultats correspondant à des opérations liées à une prise de décision en lien avec une activité d'un processus prise en charge par la solution.

### Deuxième étape – côté développeur

Analyser tout ou partie du schéma relationnel de la base de données pour en comprendre le sens (comment elle permet de représenter la réalité de l'organisation).

### Troisième étape – côté correspondant informatique<sup>8</sup>

Exploiter la compréhension du schéma relationnel de la base de données pour en extraire de nouvelles informations à la demande des utilisateurs.

### Quatrième étape – côté développeur

Adapter la base de données à la prise en compte de nouvelles règles de gestion, tester sa validité en contrôlant la vraisemblance et la pertinence des résultats obtenus après ces modifications. Dans le prolongement des activités réalisées en liaison avec la première question du thème, il est possible d'envisager la prise en charge de modifications de la solution informatique (modification d'une interface par exemple).

## Bibliographie

Variations pédagogiques autour de l'enseignement du modèle relationnel et des SGBDR en 1ère STG:  
<http://www.reseaucerta.org/didactique/pub.php?num=328>

**Apprendre SQL avec MySQL** - Christian Soutou – Éditions Eyrolles - 2006 - ISBN10 : 2-212-11915-1

**Des bases de données à l'Internet** - Philippe Mathieu - Éditions Vuibert - 2000 - ISBN10 : 2711786692

**Conception des bases de données relationnelles - En pratique** - Jacky Akpka, Isabelle Comyn-Wattiau – Éditions Vuibert - 2001 - ISBN : 978-2-7117-8678-7

---

<sup>8</sup> Le correspondant informatique, appelé aussi correspondant fonctionnel, assiste, accompagne et conseille les utilisateurs dans l'utilisation de leur poste de travail et des applications liées à leur métier.

## Question : La numérisation suffit-elle à valoriser l'information ?

### **Intentions**

Cette question doit permettre de montrer que l'abondance et la diversité des informations produites par les technologies de l'information et de la communication ne suffisent pas à leur donner de la valeur. Les données deviennent des informations par un processus d'interprétation. Donner du sens aux données pour en faire une information passe par le classement, l'indexation et la création de liens sémantiques. Ces opérations sont d'autant plus importantes que les informations ne sont pas uniquement produites à partir des données structurées stockées dans les bases de données mais sont aussi contenues dans des sources plus composites et moins structurées que sont les documents.

### **Document : numérisation, structuration, indexation**

#### ***Lien avec la question de gestion***

Un document est un objet écrit, iconographique, sonore, audiovisuel qui contient des informations. La numérisation est un préalable à son exploitation. Elle consiste à stocker le document sur un support électronique, ce stockage est de plus en plus souvent natif car les documents sont de plus en plus souvent créés sous forme électronique. Un ensemble de données se transforme en document après avoir subi les étapes de numérisation, structuration et indexation. La structuration et l'indexation permettront l'organisation de ces informations en vue de leur valorisation.

#### ***Pré-requis, transversalités***

L'étude, réalisée en classe de première STMG, a permis d'initier les élèves à la recherche de documents. Ils ont ainsi déjà mobilisé certaines capacités du programme de terminale. Ils ont pu constater que l'utilisation de moteurs de recherche ne conduit pas forcément vers les sources les plus pertinentes. Un travail d'étude sémantique, de recherche de sens, incombe à l'utilisateur.

On retrouve aussi les notions de *donnée, d'information et de connaissance* qui sont traitées dans le programme de sciences de gestion de première, thème *information et intelligence collective*, question « *En quoi les technologies de l'information transforment-elles l'information en ressource ?* ».

Enfin, cette question de gestion est à rapprocher de la question « *pourquoi la qualité du système d'information est-elle un enjeu pour l'organisation ?* » du thème *L'organisation informatisée* puisque la problématique de la valorisation de l'information est déterminante pour la qualité du système d'information.

#### ***Attendus et limites***

Disposer de documents sous forme numérique permet de les réunir, de les classer, de les conserver puis de les diffuser et les exploiter de façon automatisée. L'étape finale du cycle de vie du document est l'archivage, éventuellement la destruction. Entre la numérisation et la destruction, des traitements mis en œuvre par un ensemble d'outils et de méthodes permettent l'exploitation des ressources documentaires.

On peut considérer qu'un document matérialise la transformation de l'information en ressource pour une personne ou pour une organisation. Son élaboration, son traitement et sa diffusion conditionnent largement son accessibilité et sa capacité à être perçu comme étant pertinent.

Étant donné les capacités attendues, il s'agit de distinguer les différentes opérations de numérisation, de structuration, d'indexation et de référencement pour un document donné. La structuration ne peut se faire

que sur des documents éditables auxquels on applique un marquage descriptif (balises). Ce marquage pourra être observé, ou modifié pour des éléments simples que ce soit pour des documents bureautiques ou des documents affichables dans un navigateur. En outre les contraintes liées à ces opérations devront être mises en évidence lors des manipulations réalisées par les élèves : normes, contraintes réglementaires, équipement à mobiliser, accessibilité, format, etc.

La numérisation nécessite du matériel qui dépend de la nature du support sur lequel se trouve le document. Ses coûts sont liés à la manipulation des documents originaux, aux capacités de stockage utilisées par certains documents (images, photographies) et à la nécessité d'une main d'œuvre qualifiée pour effectuer ce travail.

Un document numérisé a la même valeur juridique qu'un écrit sur support papier à condition d'en assurer la traçabilité et la conservation dans des conditions de nature à en garantir l'intégrité. Dans la mesure où il doit être conservé plusieurs années, il faut veiller à ce que l'évolution technologique ne soit pas un obstacle à son exploitation future. La Norme NF Z42 013 – ISO 14641-1 propose un ensemble de spécifications techniques et organisationnelles concernant le stockage, la pérennité et l'intégrité des documents numériques. Le service interministériel des archives de France diffuse les normes professionnelles en matière de numérisation,

Les droits d'auteur ou d'éditeur sont à prendre en considération lors de la numérisation qui pose un problème particulier compte-tenu de la facilité de diffusion et de reproduction des documents.

## **Langage de définition de documents**

### ***Lien avec la question de gestion***

Les langages de définition des documents servent à structurer ou formater des documents. Ils permettent un travail automatisé de présentation des contenus qui en facilite l'exploitation. Ils participent donc au processus de valorisation de l'information numérique.

### ***Pré-requis, transversalités***

Voir supra.

### ***Attendus et limites***

On retiendra le XML pour illustrer la notion de langage de définition de document.

Compte-tenu des attendus, l'élève doit être capable de distinguer données (le contenu) et métadonnées (la description du contenu) au sein d'un document. Il s'agit également de montrer comment le contenu d'un document peut être exploité par différentes applications qui en proposent des présentations différentes, par exemple aux formats PDF ou HTML.

## **Structuration de contenu documentaire : hyperlien, métadonnées, syndication, référencement**

### ***Lien avec la question de gestion***

Pour être valorisés, les contenus documentaires doivent passer par une étape de structuration : hiérarchisation par un système d'hyperliens, description par un système de métadonnées, syndication à l'aide d'agrégateurs de contenus, référencement sur des moteurs de recherche.

### **Pré-requis, transversalités**

La préparation au brevet informatique et internet (B2i Lycée) a initié les élèves à la conception et l'exploitation de documents numériques. Cette initiation trouve un prolongement avec la notion étudiée ici.

### **Attendus et limites**

Un hyperlien est un moyen d'atteindre un document quelle qu'en soit la forme, à partir d'un autre document. Ce système est au cœur de la navigation entre documents sur le *web*. La notion d'hyperlien largement connue des élèves, doit être étudiée comme un moyen d'accéder à des informations pertinentes, soit par le biais des moteurs de recherche, soit par la navigation entre documents.

Les métadonnées sont des données qui permettent de décrire un document. Elles peuvent être utilisées dans les balises des pages *web* pour leur référencement mais aussi de façon explicite sous la forme de *tags* ou de mots-clés associés à des documents.

La syndication permet de produire un flux d'information à partir des documents publiés sur un ou plusieurs sites. Il s'agit d'un outil de veille informationnelle qui permet de passer d'une publication en mode tiré (l'internaute tire l'information d'un site qu'il visite) à une publication en mode poussé (l'internaute reçoit automatiquement l'information depuis les sites de son choix).

Le référencement de documents consiste à le rendre accessible de façon pertinente sur le *web*, notamment en garantissant qu'ils seront trouvés à l'aide des moteurs de recherche par les internautes, en fonction de l'information qui s'y trouve.

## **Gestion de contenu documentaire : fonctions et outils**

### **Lien avec la question de gestion**

La gestion de contenu documentaire est le principal moyen de valoriser le patrimoine informationnel accumulé par les organisations. Elle concerne les informations non structurées, souvent textuelles, qui ne sont pas stockées dans une base de données et qui peuvent être de nature différente : documents textes, graphiques, feuilles de calcul, courriels, *blogs*, pages *web*...

L'objectif est de faciliter la recherche et le partage d'informations pour les capitaliser et les retrouver aisément au bénéfice d'un travail collectif. Ces dispositifs contribuent à l'émergence d'une intelligence collective au sein de l'organisation.

### **Pré-requis, transversalités**

Voir supra.

### **Attendus et limites**

Le processus de gestion de contenu numérique est pris en charge par des logiciels et/ou matériels informatiques. Chaque logiciel est adapté à la gestion d'un type de contenu particulier.

Les WCMS (*web content management system*) concernent la gestion des contenus *web*.

La GED (gestion électronique des documents) couvre les fonctions de collecte, stockage et diffusion de l'information. Elle favorise le classement et la disponibilité des documents numérisés.

Les outils de DAM (*Digital Asset Management*) permettent la gestion de contenus multimédias.

Les systèmes d'exploitation modernes intègrent des fonctionnalités et outils de gestion documentaire (recherche, indexation, classement, archivage). Avant même d'utiliser un outil spécialisé, il convient de maîtriser ces premiers outils. Il n'est pas pertinent de faire manipuler plusieurs outils de gestion documentaire mais d'en choisir au plus un, y compris intégré au système d'exploitation.

## Propositions d'exploitation pédagogique

Cette question peut être traitée à travers des activités transversales telles que :

- Utiliser un outil de gestion documentaire alimenté tout au long de l'année sur un thème du programme appliqué à des cas d'entreprise, par exemple la notion de trace numérique ou la sécurité des échanges. Ces contenus pourront ensuite être mutualisés au sein de la classe participant ainsi à un processus d'intelligence collective dans l'optique de la préparation de la question relative à une problématique de gestion de la partie écrite de l'épreuve de spécialité.
- À partir d'un corpus de documents numériques, décrire ces documents grâce à des métadonnées qui permettront de définir leur contenu et de faciliter les recherches. Ce corpus peut être constitué des études produites en classe de première par les élèves de la classe. Les systèmes d'exploitation sont équipés d'outils de consultation et de modification des métadonnées. Le même travail peut être effectué sur des images ou des fichiers sonores. Cet exercice ne présente pas de difficulté technique. Il s'agit d'apprendre à repérer les informations pertinentes qui permettent la valorisation d'un document ou d'un ensemble de documents.
- Utiliser un agrégateur tel que *Google Reader* ou *Netvibes* pour gérer des contenus sur une notion du programme (trace numérique, réseaux sociaux, communautés de pratiques, protection des données, etc.). Les contenus sont consultés et enrichis régulièrement par les élèves qui en proposent une synthèse à leurs camarades. Ces synthèses sont mises à disposition de tous via un ENT.
- À partir d'une base de données, générer le fichier XML correspondant, le réinjecter dans une feuille de calcul pour faire l'objet de traitements issus de règles de gestion à mettre en œuvre (lien avec la question « La résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable ? » du même thème).

Cependant certaines capacités peuvent être mobilisées lors de travaux pratiques plus spécifiques :

- Créer un document avec *OpenOffice*. Les fichiers qui composent un document *OpenOffice* sont encapsulés dans une archive que l'on peut ouvrir avec un logiciel de décompression tel que *7zip*. On accède alors aux fichiers XML qui composent l'archive. Les fichiers *styles.xml* et *content.xml* montrent la séparation entre le contenu du document et sa mise en forme.

## Bibliographie

[http://www.openoffice.org/fr/FAQ/general\\_fr/xml.html](http://www.openoffice.org/fr/FAQ/general_fr/xml.html)

[https://help.libreoffice.org/Common/XML\\_File\\_Formats/fr](https://help.libreoffice.org/Common/XML_File_Formats/fr)

<http://windows.microsoft.com/fr-FR/windows7/Tag-pictures-so-theyre-easier-to-find>

[http://www.bnf.fr/fr/professionnels/gérer\\_les\\_droits/i.gérer\\_droits\\_typedoc/s.numerisation\\_droits\\_typedoc\\_m\\_anuscrits.html?first\\_Rub=non](http://www.bnf.fr/fr/professionnels/gérer_les_droits/i.gérer_droits_typedoc/s.numerisation_droits_typedoc_m_anuscrits.html?first_Rub=non)

[http://www.journaldunet.com/solutions/0304/030424\\_juridique.shtml](http://www.journaldunet.com/solutions/0304/030424_juridique.shtml)

[http://www.bnf.fr/fr/professionnels/gérer\\_les\\_droits/i.gérer\\_droits\\_typedoc/s.numerisation\\_droits\\_typedoc\\_m\\_anuscrits.html?first\\_Rub=non](http://www.bnf.fr/fr/professionnels/gérer_les_droits/i.gérer_droits_typedoc/s.numerisation_droits_typedoc_m_anuscrits.html?first_Rub=non)

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Marqueur\\_\(m%C3%A9tadonn%C3%A9e\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Marqueur_(m%C3%A9tadonn%C3%A9e))



## COMMUNIQUER POUR COLLABORER

---

La communication est l'action de mettre en relation deux individus ou deux équipements. La collaboration est, quant à elle, l'action de travailler de concert avec une ou plusieurs autres personnes, c'est aussi participer à une œuvre commune. Ainsi la communication est un préalable à la collaboration.

Dans cette partie du programme, les deux questions de gestion qui sont posées permettent de regarder la fonction communication des systèmes d'information, d'abord sous l'angle des infrastructures et des protocoles (question 1) puis sous l'angle des usages et de leur nécessaire sécurité (question 2).

### Question : Comment les technologies répondent-elles aux besoins de collaboration ?

---

#### Intentions

Les technologies répondent aux besoins de collaboration car elles permettent de partager des informations et des documents, de s'affranchir des contraintes liées à la nécessité d'une présence physique, de mettre en place des modalités de travail asynchrones ou synchrones en fonction des besoins d'échange et de concertation d'un nombre parfois important de contributeurs. Le partage sécurisé de ressources numériques (documents, liens, vidéos, etc.) est devenu très habituel au sein des organisations comme dans l'ensemble de la société.

Cette opportunité d'une collaboration locale ou mondialisée, toujours possible, s'appuie entièrement sur la disponibilité d'un ensemble de technologies normalisées à l'échelle de la planète, désigné sous le vocable « réseau internet ». On peut considérer qu'aujourd'hui le fonctionnement et la pérennité de la plupart des organisations dépend de la disponibilité de ces technologies.

#### Normalisation des échanges

#### *Lien avec la question de gestion*

D'abord multiples et disparates, les technologies réseau se sont peu à peu fédérées pour aboutir à un ensemble cohérent et normalisé à l'échelle mondiale. Ceci signifie que tous les ordinateurs et tous les équipements d'interconnexion sont pilotés par des logiciels qui respectent les mêmes règles pour échanger des informations sur les réseaux.

On peut voir ainsi que les besoins de collaboration imposent l'utilisation des technologies qui respectent des normes connues et exploitées à l'échelle mondiale.

#### *Pré-requis, transversalités*

Lors de l'étude du thème *Information et intelligence collective* en sciences de gestion en première, et plus particulièrement de la question « *Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ?* », les élèves ont accédé à des ressources en ligne et ont ainsi été sensibilisés aux principaux états d'une communication informatique : connexion au réseau, authentification, états connecté ou déconnecté, moyens d'accès à des ressources accessibles à distance.

## ***Attendus et limites***

On cherche ici à permettre aux élèves d'être capables d'identifier les principaux protocoles et services mis en jeu au moment de l'accès à des ressources distantes. Il ne s'agit pas uniquement de faire un repérage technique, on cherche surtout à faire le lien entre les usages et les technologies afin de mesurer les incidences en termes de disponibilité et de sécurité.

Il ne s'agit pas d'expliquer le fonctionnement interne des protocoles et services mobilisés. On se limite à l'explicitation de leur rôle vis-à-vis de l'utilisateur final. Les relations d'interdépendance et d'interopérabilité entre les protocoles sont utiles : notion de pile de protocoles et de dépendance historique (en référence au modèle OSI).

Les protocoles de communication internet, dont la présentation est recommandée au moment de la rédaction de ces lignes, sont les suivants : Ethernet, Wifi (IEEE 802.11), IP et TCP, DHCP, DNS, HTTP et HTTPS. La différence entre les versions 4 et 6 du protocole IP peut être explicitée.

Les services les plus utilisés au moment de la rédaction de ces lignes sont les suivants : l'accès sécurisé aux réseaux (service PROXY et pare-feu), le partage de fichiers et d'imprimantes, l'accès au web (service PROXY, protocoles HTTP, langages HTML et XML), la messagerie électronique (protocoles POP, SMTP, IMAP), la communication multimédia (protocoles DLNA et SIP, service VoIP).

La découverte des protocoles et des services doit se faire par des activités qui permettent à l'élève d'être en situation de comprendre leur rôle.

## **Adressage d'une ressource**

### ***Lien avec la question de gestion***

Le recours, devenu presque systématique, à des services en ligne pour collaborer nécessite de pouvoir désigner sans ambiguïté une application ou une ressource sur le réseau local comme sur le réseau mondial.

Les protocoles permettent de définir des codes identifiants uniques pour désigner sans ambiguïté ces applications et ressources.

### ***Pré-requis, transversalités***

Lors de l'étude du thème *Information et intelligence collective en sciences de gestion en première*, et plus particulièrement de la question « *Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ?* », les élèves ont manipulé un navigateur et ont pu repérer les adresses des ressources auxquelles ils accédaient.

## ***Attendus et limites***

On cherche à repérer et expliquer les conditions d'accès aux ressources en ligne en décrivant la façon de les désigner.

De façon générale on présentera l'accès aux ressources en ligne dans le cadre d'un modèle client-serveur dans lequel les ordinateurs clients émettent des requêtes à destination d'ordinateurs serveurs. Ces derniers répondent en renvoyant un résultat ou un code d'erreur aux ordinateurs clients.

Les mécanismes mis en œuvre du côté des ordinateurs serveurs pour prendre en charge les requêtes des ordinateurs clients ne sont pas présentés.

## **Architecture, organisation et régulation d'internet**

### ***Lien avec la question de gestion***

Communiquer, partager des ressources, ceci quels que soient les équipements utilisés, imposent de s'entendre, à l'échelle mondiale, sur l'organisation des réseaux, leurs règles et leurs usages. Des organismes ont ainsi été mis en place pour s'assurer que les technologies, développées et mises en œuvre dans différents pays par de nombreux constructeurs concurrents, partagent les mêmes règles (protocoles), les mêmes principes de fonctionnement, d'interaction et de régulation.

Les règles de fonctionnement de l'internet sont issues de normes définies au niveau mondial. Le groupe de travail IETF (*Internet Engineering Task Force*) est ainsi en charge de définir les spécifications techniques qui déterminent le fonctionnement du réseau. Ces règles sont applicables à tous les opérateurs qui interviennent au sein de ce réseau.

### ***Pré-requis, transversalités***

En classe de première, les élèves ont déjà eu un usage régulier et opérationnel des principaux services de l'internet.

### ***Attendus et limites***

On cherche à montrer que le réseau internet constitue un bien collectif n'appartenant à aucun acteur en particulier, qu'il est régi par des principes et des règles définies de façon organisée qui sont partagées par tous. On montrera comment la normalisation des échanges (dont l'adressage) sert l'architecture, l'organisation et la régulation d'internet.

Le rôle des grands acteurs qui participent à l'orientation du réseau internet (ISOC), à la définition de son architecture (IAB), de ses protocoles (IETF), à la gestion de l'espace d'adressage et des noms de domaines (IANA), est présenté. De même le rôle du consortium W3C qui préside à la normalisation des technologies de la toile mondiale est montré en faisant référence aux normes qu'il a établies. Le processus d'élaboration des protocoles internet est également présenté (*drafts*, RFC).

Autant que possible, les enjeux actuels sur la gouvernance de l'internet (neutralité vis-à-vis des contenus, transparence des décisions, prédominances nationales, etc.) méritent d'être présentés voire débattus. Il faudra cependant être vigilant à ne pas en avoir une approche magistrale avec les élèves.

## **Ressources et services distants**

### ***Lien avec la question de gestion***

Cette notion du programme s'intéresse à la sécurité du système d'information. L'accès à l'information étant de plus en plus tributaire des technologies informatiques, il est important d'anticiper les risques que

peuvent représenter un accident, une panne ou un acte de malveillance. Ceci afin de repérer les points de faiblesse et de mettre en place une stratégie d'évitement et de reprise de l'activité après un incident.

### **Pré-requis, transversalités**

La question « Les évolutions technologiques sont-elles exemptes de risques pour l'organisation ? » du thème *L'organisation informatisée* permet d'aborder les notions de risque et de protection des données et ainsi constituer des pré-requis ou des prolongements avec la présente notion, selon la progression pédagogique retenue.

La question « En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ? » du même thème aborde la notion de sécurité des échanges qui mobilise des dispositifs communs avec la sécurité d'accès aux ressources.

### **Attendus et limites**

On cherche ici à identifier et à expliciter les principaux points de vigilance concernant les différents éléments de la configuration d'un hôte du réseau. Ceci afin de sécuriser l'accès aux ressources et aux services distants.

Quatre critères de la sécurité informatique peuvent être définis :

- la **disponibilité** est la capacité d'un service à être utilisé à tout moment et sans interruption ; satisfaire ce critère consiste à mettre en œuvre des solutions dites de tolérance aux pannes essentiellement basées sur la mise en place d'équipements redondants pouvant prendre le relais en cas de défaillance ;
- l'**intégrité** de l'information est l'assurance que les informations ne sont pas altérées suite à une défaillance technique, une modification par des personnes non autorisées ou par malveillance ; satisfaire ce critère consiste à mettre en œuvre des mécanismes de chiffrement et de signature électronique (pris en charge par le protocole HTTPS). Ces notions sont développées dans la question « En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ? » du même thème ;
- la **confidentialité** de l'information est l'assurance que seules les personnes autorisées peuvent accéder à une information donnée ; satisfaire ce critère consiste à mettre en place des mécanismes de contrôle d'accès logiques (mot de passe) et physiques (badge, contrôle biométrique), de chiffrement et d'authentification. La question « En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ? » du même thème permet d'aborder les notions d'habilitation et de contrôle d'accès ;
- l'**imputabilité** est le mécanisme par lequel on peut attribuer de façon certaine la réalisation d'une opération à un utilisateur donné à un instant donné. Il s'agit de pouvoir garantir la non-répudiation des opérations, c'est-à-dire le fait qu'un utilisateur ne puisse pas nier que l'opération a eu lieu (la réception d'un message électronique par exemple). Pour garantir l'imputabilité, on privilégie les outils qui permettent de conserver systématiquement une trace de toutes les opérations réalisées.

Les solutions de sécurité mises en œuvre pour les échanges sont abordées dans la question « En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ? » du même thème.

## **Propositions d'exploitation pédagogique**

On peut partir de l'observation des propriétés des paramètres réseau d'un poste de travail et déterminer en quoi ils permettent de définir les modalités d'accès à des ressources en ligne.

L'étude de la représentation schématique d'un réseau permet de déterminer les paramètres à utiliser pour permettre à un poste de travail d'accéder à des ressources sur le réseau local et/ou sur internet.

La lecture et l'interprétation des différentes parties d'un identifiant uniforme de ressource (*Uniform Resource Identifier* - URI) permet de repérer les protocoles, services et ressources utilisés.

On peut s'appuyer sur l'explicitation de certains usages fréquents pour faire vivre les capacités attendues du programme, par exemple :

- la saisie d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe au moment de se connecter au réseau provoque l'envoi d'une requête à un serveur d'authentification. Ce dernier répond en acceptant ou en refusant la connexion ;
- la saisie d'une adresse dans le champ correspondant d'un logiciel navigateur provoque l'envoi d'une requête sous la forme d'un URI de la part du navigateur à destination d'un serveur *web*. Ce dernier interprète la requête puis envoie la ressource demandée au logiciel client, le navigateur ;
- la lecture d'un lien avant de l'utiliser peut permettre de savoir quel type de document sera renvoyé et par quel serveur.

Afin d'identifier les protocoles mis en jeu dans l'accès à une ressource distante, on pourra étudier les enjeux et les conditions de l'évolution du protocole IP de sa version 4 à sa version 6.

Lors de l'étude d'une application informatique, on pourra demander aux élèves d'analyser sa capacité à respecter les quatre critères de sécurité.

Prenons l'exemple très simple de l'utilisation d'un dossier accessible sur le réseau qui contient les fichiers d'un utilisateur.

- Disponibilité : ce dossier est-il toujours accessible sans délai ? En cas de panne du disque qui héberge ce dossier existe-t-il une sauvegarde des fichiers contenus dans ce dossier (principe de redondance) ? Qui la réalise ? Avec quelle fréquence ? Sur quel support ? Stocké où ? Accessible comment ?
- Intégrité : les données contenues dans une feuille de calcul présente dans ce dossier peuvent-elles être modifiées par erreur ou malveillance ? Le fichier est-il accessible en modification pour tous les utilisateurs ? Les cellules de la feuille de calcul sont-elles protégées ?
- Confidentialité : qui peut accéder au contenu de mon dossier ? S'agit-il uniquement des personnes autorisées (moi-même et les personnes explicitement autorisées par moi) ? Un mot de passe est-il demandé avant d'accéder à ce dossier ? Qui connaît ce mot de passe ? Est-il facile à deviner ? Est-il modifié régulièrement ?
- Imputabilité : un fichier a été supprimé dans mon dossier présent sur le réseau. La consultation d'un fichier de trace permet de constater que j'ai effectivement réalisé cette opération moi-même par erreur tel jour à telle heure depuis tel poste de travail.

## Bibliographie

Qu'est-ce qu'une norme ? Sur le site de l'ISO

<http://www.iso.org/iso/fr/home/standards.htm>

Enjeux et spécifications des normes et standards sur Eduscol

<http://eduscol.education.fr/cid57097/enjeux-specifications-des-normes-standards.html>

Normalisation et régulation : interactions et enjeux, sur la liste de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes.

<http://www.arcep.fr/index.php?id=8156>

Les solutions e-learning Cisco

[http://www.cisco.com/web/FR/events/training/cna/catalogue/catalogue\\_home.html](http://www.cisco.com/web/FR/events/training/cna/catalogue/catalogue_home.html)

Réseaux informatiques - Notions fondamentales, édition ENI - disponible sous forme numérique [voir la bibliographie générale]

Fonctionnement du protocole DNS : [http://www.youtube.com/watch?v=wKx\\_zCUWP78](http://www.youtube.com/watch?v=wKx_zCUWP78) [vidéo de webic.info de 3 mn 28]

Adressage des ressources, qu'est-ce qu'un nom de domaine ? : <http://www.youtube.com/watch?v=si6XL306MiE> [vidéo de webic.info de 2 mn 47]

## Question : En quoi les systèmes d'information transforment-ils les échanges entre les acteurs des organisations ?

---

### Intentions

Les évolutions technologiques ont permis de faire évoluer les modes de communication au sein des organisations mais aussi entre les organisations. Si la communication s'est appuyée sur des outils et des protocoles propriétaires, aujourd'hui les nouveaux outils et services numériques s'appuyant sur internet permettent aux différents acteurs et partenaires d'une organisation de communiquer et d'échanger à distance avec des modalités plus participatives.

L'interconnexion des systèmes d'information augmente la réactivité et la performance des organisations mais présente des risques importants, liés notamment à la sécurité des échanges et au respect de la vie privée.

### Sécurité des échanges : authentification, chiffrement, tiers de confiance, habilitation et contrôle d'accès.

#### *Lien avec la question de gestion*

Le fonctionnement en réseau et l'interconnexion des systèmes d'information favorisent les échanges entre les différents acteurs. Même si le système d'information devient plus performant, ces échanges présentent des risques importants liés notamment à la sécurité des données et au respect de la vie privée.

#### *Pré-requis, transversalités*

La partie concernant la sécurité des échanges est indissociable des questions « Comment les technologies répondent-elles aux besoins de collaboration ? » du même thème (protocole, service, ressources et services distants : disponibilité, intégrité, confidentialité, imputabilité) et « Les évolutions technologiques sont-elles exemptes de risques pour l'organisation ? » du thème *L'organisation informatisée* (identité numérique et image numérique sur les réseaux, risques informatiques, protection des données : aspects règlementaires, aspects organisationnels, aspects techniques).

#### *Attendus et limites*

**L'authentification** est l'opération qui consiste à vérifier l'identité d'une personne ou d'un ordinateur avant de lui donner accès à des ressources. Elle repose sur une ou plusieurs informations que seule la personne ou l'ordinateur peut connaître (comme un mot de passe) ou posséder (comme une carte à puce ou une empreinte biométrique). On pourra s'appuyer sur l'étude d'incidents liés à des failles de sécurité et de leurs conséquences et sur l'analyse de dispositifs d'authentification.

**L'habilitation** consiste à donner des droits, des autorisations aux différents utilisateurs afin d'assurer la sécurité des systèmes d'information. Chaque utilisateur possèdera des droits d'accès, des privilèges adaptés aux besoins de son activité dans l'entreprise. Ces droits sont déterminés en fonction de son authentification dans le système d'information.

La sécurisation des systèmes d'information passe donc par un contrôle d'accès aux informations réalisé en deux étapes : l'authentification puis l'habilitation.

**Le chiffrement** est l'opération qui permet de transformer un message à l'aide d'une information (clé de chiffrement) en un autre message inexploitable sans la connaissance d'une information (clé de déchiffrement) grâce à un algorithme. La cryptographie est la discipline qui s'intéresse à la protection des messages afin d'en assurer la confidentialité, l'authenticité et l'intégrité.

**Un tiers de confiance** est un organisme habilité à sécuriser et garantir les échanges entre différents acteurs en fournissant les éléments nécessaires à leur sécurisation, comme des signatures électroniques ou des jetons d'horodatage. En plus de la confidentialité, de l'authenticité et de l'intégrité des échanges, il en assure l'imputabilité.

À travers des situations concrètes, vécues ou observées, les élèves doivent être capables d'évaluer la solution mise en place et son adéquation avec les objectifs à atteindre. L'élève doit connaître le fonctionnement et les objectifs de chaque solution mise en place pour la sécurisation des échanges.

## Les outils de l'informatique sociale et leurs usages : réseaux sociaux grand public et réseaux sociaux professionnels, espaces collaboratifs, communautés de pratiques.

### *Lien avec la question de gestion*

Les nouvelles technologies liées au *web 2.0* procurent de nouveaux outils de collaboration aux entreprises. L'utilisation des réseaux sociaux grand public et professionnels se sont développés, modifiant ainsi les modes de communication entre les différents acteurs.

### *Pré-requis, transversalités*

Les notions de réseau social, d'espace collaboratif et de communautés de pratiques ont déjà été abordées en classe de première à travers la question de gestion « *Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ?* » du thème *Information et intelligence collective*.

Les élèves ont donc appréhendé la variété des usages et des impacts pour l'organisation, liée à ces nouveaux outils de communication. En classe de terminale SIG, il est donc important d'insister sur les aspects techniques liés à la sécurité et sur les dimensions éthiques et juridiques des échanges au sein des organisations, par l'utilisation de solutions numériques.

Un lien est à établir avec la notion de traces numériques.

### *Attendus et limites*

**Réseau social** : communauté d'individus ou d'organisations en relation directe ou indirecte, rassemblés en fonction de centres d'intérêts communs, comme par exemple les goûts musicaux, les passions ou encore la vie professionnelle. On distingue les réseaux sociaux grand public (*Facebook, Twitter, etc.*), les réseaux sociaux professionnels (*LinkedIn, viadeo, etc.*) et les réseaux sociaux d'entreprise.

**Espace collaboratif** : espace de travail virtuel qui permet à un groupe d'individus de travailler ensemble. Ces espaces proposent différentes fonctionnalités : une messagerie, un espace de partage de documents, un agenda, un outil de type forums ou de *tchat*, un *wiki*, un *blog*, etc.

**Communautés de pratique** : « une communauté de pratique est généralement définie comme un groupe de personnes ayant en commun un domaine d'expertise ou une pratique professionnelle, et qui se rencontrent pour échanger, partager et apprendre les uns des autres, face-à-face ou virtuellement »<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Bourhis et Tremblay, 2004; Wenger, McDermott et Snyder, 2002)

Autre définition possible : « Une communauté de pratique se définit par un ensemble d'éléments qui soutiennent l'apprentissage et la collaboration, soit : des relations mutuelles soutenues; des manières communes de s'engager à



## Coordination et collaboration

### *Lien avec la question de gestion*

Les nouveaux outils supportés par les systèmes d'information permettent une amélioration de la collaboration et de la coordination entre les acteurs d'une organisation.

### *Pré-requis, transversalités*

La notion de collaboration a déjà été abordée en classe de première à travers la question de gestion « *Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ?* » du thème *Information et intelligence collective*.

### *Attendus et limites*

On considère ici en priorité la **collaboration** comme le fait pour différents acteurs ou différentes organisations de travailler ensemble autour d'un objectif commun en s'appuyant sur des services numériques. Le travail collaboratif recouvre alors l'ensemble des moyens organisationnels et techniques permettant d'offrir à un groupe de personnes réunies autour d'un projet commun la possibilité de communiquer, de coopérer et de se coordonner.

La **coordination** consiste à organiser les tâches et les ressources entre les personnes qui collaborent. Ces points doivent être étudiés en lien avec les notions de *groupware* et de *workflow*, déjà étudiées en partie en classe de première à travers la question « *les systèmes d'information façonnent-ils l'organisation du travail au sein des organisations ou s'y adaptent-ils ?* » du thème *Information et intelligence collective*.

## Traces numériques

### *Lien avec la question de gestion*

L'utilisation d'internet et des médias sociaux est un véritable enjeu pour les entreprises mais peut aussi devenir une faiblesse si les informations et données qui circulent ne sont pas maîtrisées. Il est donc indispensable d'aborder les risques encourus par l'entreprise lorsqu'elle utilise les outils de l'informatique sociale

### *Pré-requis, transversalités*

Cette notion est indissociable de celle des outils de l'informatique sociale ainsi que l'identité numérique traitée dans la question « *Les évolutions technologiques sont-elles exemptes de risques pour l'organisation ?* » du thème *L'organisation informatisée*.

---

faire des choses ensemble; des connaissances de ce que les autres savent, de ce qu'ils peuvent faire et de la manière dont ils peuvent contribuer à l'action collective; un jargon ou un langage commun; un discours partagé qui reflète une certaine manière de voir le monde (Davel et Tremblay, 2005) ».

## Attendus et limites

Chaque passage sur internet d'un individu génère des traces numériques que l'on peut décomposer en quatre catégories<sup>10</sup> :

- les traces profilaires : ce que je dis de moi ;
- les traces navigationnelles : comment je me comporte. Ces informations, qui sont collectées par les entreprises et exploitées par des techniques de *datamining*, permettent d'établir un profil de l'internaute et ainsi de mieux connaître les clients potentiels. On parle alors de ciblage comportemental ;
- les traces agissantes : ce que je dis et produis ;
- les traces calculées : données du système, nombre d'amis, nombre de connexions, etc.

Les traces numériques représentent donc les informations laissées par un individu lors de sa navigation sur internet, de l'utilisation de son *smartphone* ou d'une carte à puce.

Toutes ces traces, auxquelles on peut ajouter toutes les informations laissées sur soi par d'autres acteurs de l'internet, permettent de définir la réputation (e-réputation) d'un individu, d'une entreprise sur internet avec des conséquences parfois importantes pour l'individu ou l'organisation : licenciement de salariés suite à des propos publics déposés sur *Facebook*, critique d'une marque, d'un produit, etc.

Il est donc important de sensibiliser les élèves sur les risques éventuels (vol d'information personnelle, d'identité, etc.) en abordant les différentes informations conservées et les méthodes de collecte de ces données privées et confidentielles. On pourra alors présenter quelques méthodes parmi celles présentées ci-dessous :

- fichiers de journalisation ou fichiers *logs* ;
- historiques de navigation ;
- *cookies* ;
- favoris ;
- liste des mots de passe ;
- enregistrement de son adresse IP ;
- logiciels espions, *spamming*, *phishing*, *smishing* ;
- *farming*, *spamdexing*, *net linking*, *linkbaiting*, *astrosurfing*, *flog*, etc.

On abordera aussi « le droit à l'oubli » comme le droit à ce que les éléments relatifs au passé d'une personne puissent être retirés des contenus en ligne ou rendus difficilement accessibles, afin de pouvoir sortir de la mémoire collective et tomber dans l'oubli.

Les traces numériques ne concernent pas uniquement les particuliers mais touchent aussi les organisations puisque toute tâche exécutée au sein d'une entreprise peut être identifiée. En effet, l'entreprise peut être amenée à tracer certaines activités en liaison avec les droits et devoirs des salariés. Cependant elle doit veiller au bon respect de la Loi Informatique et Liberté puisque ces traces contiennent souvent des données à caractère nominatif. Elle devra alors veiller à l'exploitation de ces traces et contrôler ainsi les personnels qui y ont accès.

On pourra relever quelques actions traçables par le système d'information parmi :

- les connexions réussies à un système ;
- les requêtes applicatives ;

---

<sup>10</sup> D'après Louise Merzeau, enseignante-chercheuse à l'université Paris X.

- les accès aux serveurs de bases de données, aux services Intranet ou Internet ;
- les actions de télémaintenance ;
- les tentatives de prise de contrôle d'un équipement informatique ;
- les tentatives d'intrusion dans le système d'information de l'entreprise.

## Propositions d'exploitation pédagogique

Des mises en situations pratiques peuvent être complétées par l'étude de ressources documentaires, la réalisation de visites d'entreprises ou l'interview de responsables de la sécurité informatique pour analyser différentes situations de communication et de collaboration (techniques mises en œuvre, performances) et repérer les risques liés à ces situations pour l'organisation et ses acteurs. Par exemple :

- les réseaux sociaux professionnels : interview de professionnels sur les pratiques en entreprise pour analyser la diversité des usages des acteurs en fonction de leur profil métier et de leur profil générationnel ;
- *Twitter* et veille technologique : utilisation de *Twitter* pour mettre en place une veille informationnelle et technologique au sein du groupe classe et expérimenter ainsi un mode de création, de diffusion, de partage et de valorisation de contenus ;
- *Facebook* et entreprises : analyse de certaines pages d'entreprise pour aborder les problèmes juridiques liés à la diffusion de contenus ;
- traces numériques : paramétrage correct de son compte *Facebook*, analyse d'un contenu de compte et analyse des risques possibles, utilisation de jeux sérieux (exmachina, etc.) ;
- espaces collaboratifs : repérer les différents outils mis à la disposition des élèves pour partager l'information (ENT, plateforme collaborative type *Google*, etc.), évaluer les services en fonction de leur qualité, performance et sécurité. Un espace permettra entre autres de partager les documents liés au projet, de déposer des documents ou ressources utiles à l'ensemble de la classe, etc. ;
- mise en place et utilisation d'un CMS pour expérimenter un mode de création, de diffusion, de partage et de valorisation de contenus ;
- le dossier médical personnel (DMP) : à partir d'une étude documentaire on pourra caractériser la solution technique mise en place en matière de qualité, de sécurité et de performance ;
- télétravail : à travers un dossier documentaire ou l'interview de professionnels, caractériser la solution technique mise en place en matière de qualité, de sécurité et de performance ;
- utilisation du site de la CNIL afin de présenter les différentes techniques de recueil de traces et de données personnelles et les possibilités de leur exploitation bienveillante ou non, (<http://www.cnil.fr/vos-libertes/vos-traces>).

## Bibliographie

- [www.pearltrees.fr/tsig](http://www.pearltrees.fr/tsig)
- La CNIL : <http://www.cnil.fr/> et notamment <http://www.cnil.fr/vos-libertes/vos-traces>
- Les réseaux sociaux – Romain Risoan – éditions ENI
- Réseaux sociaux et identités numériques – économie et management octobre 2011
- Retour d'expérience sur l'intranet collaboratif de la ville de Paris - <http://poncier.org/blog/?p=5011>
- Étude canadienne sur les enjeux juridiques liés aux usages du Web 2.0 par les organisations - [http://www.cefric.gc.ca/fileadmin/documents/Rapports/Guide\\_juridique\\_Web2.0.pdf](http://www.cefric.gc.ca/fileadmin/documents/Rapports/Guide_juridique_Web2.0.pdf)
- Traces numériques des *smartphones*- <http://www.lifl.fr/ict/fichiers/1.pdf>
- Mémoire et traçabilité numérique – <http://eduscol.education.fr/numerique/actualites/veille-education-numerique/juin-2012/memoire-et-tracabilite-numerique>
- *Community Management* - Stratégie Marketing et Communication sur les réseaux sociaux

## RECHERCHER LA PERFORMANCE DU SYSTÈME D'INFORMATION

Ce thème a pour objectif de rechercher, étudier et mesurer la performance du système d'information tant lors de son exploitation que lors de la conduite d'un projet d'évolution. La recherche de performance est indissociable de la pérennisation de l'organisation. Le système d'information est performant lorsqu'il est efficace et efficient. Il est efficace lorsqu'il atteint les objectifs qui lui sont assignés et efficient lorsqu'il atteint les objectifs au moindre coût ou en respectant une enveloppe définie de moyens. En classe de première la question « *Qu'est ce qu'une organisation performante ?* » du thème *Évaluation et performance* a permis d'aborder ces deux notions sous l'angle de la performance organisationnelle.

Pour rechercher la performance, on s'appuie sur un ensemble de techniques qui permettent d'identifier les métiers et compétences nécessaires, d'obtenir une image des résultats et de faire évoluer le système d'information (première question). Le suivi d'un projet nécessite la mobilisation d'outils permettant de mesurer les ressources et l'enchaînement des différentes étapes (seconde question).

Comme dans les autres parties du programme on cherche à s'adosser sur des situations connues des élèves, qu'elles soient réelles ou simulées. Pour cela, on s'appuie sur des contextes variés comprenant des ressources documentaires, des visites d'entreprises, etc. On pourra, par exemple, retenir la gestion d'un centre d'appels (téléphonie, internet, etc.) où la notion de performance liée au système d'information est facilement appréhendable.

Ce thème offre aussi aux élèves l'opportunité de découvrir la fonction système d'information dans laquelle certains souhaiteront peut-être s'intégrer professionnellement.

### Question : Comment la fonction système d'information accompagne-t-elle les choix de l'organisation ?

#### **Intentions**

La fonction système d'information désigne l'entité qui au sein de l'organisation a en charge le management et la gestion des systèmes d'information. L'appellation *direction des systèmes d'information* est la plus courante.

Le cadre d'analyse privilégiera l'étude de la fonction système d'information dans les activités d'exploitation des systèmes d'information sans pour cela s'interdire son analyse dans le cadre d'un projet (qui est l'objet de la question suivante de ce thème).

On s'attachera à faire comprendre la logique et l'emboîtement des différents tableaux de bord et budgets. Seuls les tableaux de bord et les budgets système d'information sont un objet d'étude sur lesquels les élèves interviendront en procédant à leur conception, analyse voire modification.

#### Système d'information : ses métiers et la gestion des compétences

##### *Lien avec la question de gestion*

Les ressources humaines peuvent être considérées comme moteur dans l'accompagnement des choix de l'organisation. À partir des finalités allouées à la fonction système d'information, il est nécessaire de définir

les compétences recherchées et de prendre les décisions appropriées en termes de recrutement, de formation ou de sous-traitance.

### ***Pré-requis, transversalités***

En classe de première, les élèves ont étudié la notion de compétence lors du traitement de la question « *L'activité humaine constitue-t-elle une charge ou une ressource pour l'organisation ?* » du thème *De l'individu à l'acteur*. On pourra également s'appuyer sur la question 5.2 (« Comment orienter le management des emplois et des compétences selon les besoins de l'organisation ? ») du programme de management des organisations.

### ***Attendus et limites***

On cherche à faire comprendre aux élèves que les besoins en ressources humaines dépendent des finalités allouées à la fonction système d'information et que les réponses peuvent être différentes selon les caractéristiques propres de chaque organisation.

On ne rentre pas dans le détail des qualifications et compétences des différents métiers liés à la fonction système d'information ; elles pourront faire l'objet d'une étude plus spécifique en accompagnement personnalisé en fonction du projet d'orientation des élèves. La connaissance des grandes décompositions (réseau, architecture, base de données, développement, etc.) est suffisante. Le but est de permettre à un élève de repérer l'organisation de la fonction système d'information pour mener les activités qui lui sont dévolues.

### ***Veille technologique***

#### ***Lien avec la question de gestion***

La question de la veille est récurrente dans les champs de l'économie-gestion. Par essence, la technologie évolue rapidement et impacte les organisations en leur offrant des opportunités nouvelles de collaboration, d'organisation et de métiers. La veille technologique est une mission de la fonction système d'information pour accompagner les choix de l'organisation.

### ***Pré-requis, transversalités***

La notion de veille informationnelle a été étudiée en première dans la question « *La prise en compte du temps modifie-t-elle la décision ?* » du thème *Temps et risque*.

Les transversalités existent avec le programme de management des organisations, notamment avec le thème 1.2 (notions de décisions stratégiques et opérationnelles) et le thème 3.3 (notion de veille stratégique).

### ***Attendus et limites***

Il s'agit de montrer aux élèves que la veille technologique doit permettre d'accompagner la stratégie de l'entreprise mais également qu'elle est source d'opportunités, qu'elle génère de la connaissance qui devient un patrimoine. On montre que la technologie est au service des objectifs, et non l'inverse, et qu'il doit y avoir adéquation entre la stratégie et les techniques de veille mises en place.

## **Externalisation**

### ***Lien avec la question de gestion***

La recherche de la performance peut amener l'organisation à confier à une autre entité le traitement de certains processus ou d'activités, généralement pour des raisons de compétences, de coût, de délais ou encore de qualité.

### ***Pré-requis, transversalités***

Le lien avec le management stratégique et le thème 4.1 du programme de management des organisations est fort. Il s'agit d'appliquer les notions étudiées dans le cadre de la fonction système d'information. On peut également mettre en relation avec le thème 5 du programme de droit « Quel est le rôle du contrat ? ».

### ***Attendus et limites***

On cherche à montrer l'intérêt de l'externalisation lorsqu'un tiers est capable de faire mieux. Externaliser peut également permettre de se recentrer sur son métier et de ne pas disperser les ressources.

On n'entre pas dans les détails techniques des solutions d'externalisation du système d'information. On se limite à distinguer les prestations internes / externes et à analyser les raisons qui président ce choix.

## **Budget**

### ***Lien avec la question de gestion***

Toute fonction ou direction, quels que soient les objectifs qui lui sont assignés, est contrainte par les moyens qui lui sont attribués. Le budget alloué à la fonction système d'information témoigne des choix de l'organisation.

### ***Pré-requis, transversalités***

Le programme de sciences de gestion en première, avec les deux thèmes *Évaluation et performance* et *Temps et risque*, est riche en pré requis. C'est particulièrement le cas des questions « les décisions de gestion rendent elles toujours une organisation plus performante ? » et « la prise en compte du temps modifie t elle la décision ? ».

### ***Attendus et limites***

Il s'agit de montrer aux élèves l'importance du budget tant dans la phase de projet que dans celle d'exploitation du système d'information. Il est important que les élèves soient capables d'analyser un budget alloué à la fonction système d'information (d'investissement et de fonctionnement) et de repérer les dérives.

L'enchaînement des différents budgets est présenté mais sans demander une réalisation. Le but est de faire comprendre que le budget du système d'information s'insère dans un ensemble cohérent et en relation avec la stratégie de l'organisation.

Pour le budget de la fonction système d'information, l'étude porte sur l'élaboration et le suivi, tant dans le cadre du fonctionnement nominal que dans le cadre de la mise en œuvre d'un projet, et les évolutions des grandes masses au regard de la stratégie de l'organisation. L'étude porte principalement sur le suivi du budget d'exploitation.

### **Tableau de bord opérationnel, indicateurs, critères**

#### ***Lien avec la question de gestion***

Composé d'un ensemble d'indicateurs, le tableau de bord est un outil qui permet à la fonction système d'information de suivre ses activités en regard des besoins de l'organisation.

#### ***Pré-requis, transversalités***

Les notions d'indicateur et de tableau de bord ont été mobilisées en première lors du traitement du thème *Évaluation et performance*. Cette partie du programme l'approfondit en l'appliquant à la fonction système d'information.

#### ***Attendus et limites***

Il s'agit de montrer l'importance du choix des indicateurs lors de l'élaboration du tableau de bord. On s'intéresse aux éléments qui permettent de rendre compte de l'atteinte des objectifs fixés à la fonction système d'information tant sur le plan opérationnel que budgétaire et donc à la détermination des indicateurs appropriés.

On montre que les tableaux de bord sont complémentaires et que celui de la fonction système d'information s'insère dans un ensemble. On pourra également montrer que le niveau de détail est différent en fonction du destinataire.

### **Propositions d'exploitation pédagogique**

En s'appuyant sur le cas d'une organisation et d'un référentiel<sup>11</sup> des métiers du numérique, les élèves seront amenés à identifier les activités et les métiers. Pour la conduite des activités de la fonction système d'information, on distinguera les prestations internalisées et celles externalisées tout en analysant les raisons des choix organisationnels opérés, et l'impact sur l'organisation du système d'information (comment s'opèrent les échanges ? Quels accès cela donne-t-il aux acteurs sur les SI des partenaires ?).

On peut, par exemple, partir d'un budget d'exploitation et demander aux élèves de trouver des sources d'économies afin de contribuer à dégager une marge budgétaire pour un projet (remplacement par des logiciels libres, arrêt de la maintenance de logiciels peu utilisés, filtrage des accès web, renouvellement de l'analyse des besoins, etc.).

---

<sup>11</sup> Voir les propositions de référentiel dans la bibliographie.

On pourra également demander de justifier une allocation de budget sur un besoin précis (gains envisagés, retour sur investissement – *ROI return on investment* -) tant dans le cadre du fonctionnement que d'un projet de système d'information (en lien avec la question suivante du programme).

À partir d'une mise en situation définissant les objectifs assignés à la fonction système d'information et d'un tableau de bord, il s'agit d'analyser avec les élèves la pertinence des indicateurs, leur sens dans une situation donnée. En lien avec la notion de TIC et responsabilités sociales et environnementales des organisations, vue dans le thème *L'organisée informatisée*, on pourra choisir des indicateurs montrant l'impact des technologies sur l'environnement.

La mise en place d'une démarche de veille technologique permettra de mobiliser les outils de gestion de contenu documentaire vus dans la question « La numérisation suffit-elle à valoriser l'information ? » du thème *L'information pour agir et décider*.

## **Bibliographie**

### ***SI : ses métiers et la gestion des compétences***

Les métiers des systèmes d'information dans les grandes entreprises : rapport à télécharger sur le site du CIGREF :

[http://www.cigref.fr/cigref\\_publications/RapportsContainer/Parus2011/2011\\_Metiers\\_des\\_SI\\_dans\\_Grandes\\_entreprises\\_Nomenclature\\_RH\\_CIGREF\\_FR.pdf](http://www.cigref.fr/cigref_publications/RapportsContainer/Parus2011/2011_Metiers_des_SI_dans_Grandes_entreprises_Nomenclature_RH_CIGREF_FR.pdf)

[http://blogs.onisep.fr/concours/concours\\_blogs/prix/conco\\_c35360/INDEX2D11.HTM?2008/04/01/16-span-stylecolor-greenes-diffrents-mtiers-de-l-informatique-span](http://blogs.onisep.fr/concours/concours_blogs/prix/conco_c35360/INDEX2D11.HTM?2008/04/01/16-span-stylecolor-greenes-diffrents-mtiers-de-l-informatique-span)

Les métiers du numérique : <http://www.youtube.com/user/metiersdunumerique> [vidéos proposées par le Syntec numérique]

Informatique, un avenir sans limite : brochure à télécharger sur le site de l'association Pasc@line <http://www.assopascaline.fr/>

### ***Veille technologique***

[http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/CIR/16/5/CIR-veiltechno\\_40165.pdf](http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/CIR/16/5/CIR-veiltechno_40165.pdf)

### ***Externalisation***

Stratégie de sourcing IT et offshore : fiche n° 2 du dossier du CIGREF [http://www.cigref.fr/cigref\\_publications/RapportsContainer/Parus2011/Club\\_Achats\\_2011\\_CIGREF.pdf](http://www.cigref.fr/cigref_publications/RapportsContainer/Parus2011/Club_Achats_2011_CIGREF.pdf)

### ***Budget et tableaux de bord***

Collection LMD Expertise comptable, DCG 11 contrôle de gestion, Langlois, Bringer, Bonnier – éditions Foucher

Collection Expert sup, DCG 11 contrôle de gestion, Alazard, Sépari – éditions Dunod

Contrôle de gestion – DCG 11, Monnot – éditions Hachette

Contrôle de gestion – DCG 11, Coucoureux – éditions Nathan



## Question : En quoi un projet de système d'information est-il une réponse au besoin d'évolution de l'organisation ?

---

### Intentions

La vie des organisations est soumise en permanence à une tension entre stabilité et changement. Le système d'information (SI) doit accompagner ce changement pour l'anticiper ou pour s'y adapter.

Le projet de système d'information vise à faire évoluer le système d'information de l'organisation dans le but d'en améliorer la performance. Le système d'information de l'organisation s'est construit par étapes successives au gré des ressources humaines et compétences disponibles, des avancées et ruptures technologiques ainsi que des besoins de l'organisation, liés à sa croissance.

Chaque évolution, si elle a eu pour ambition d'améliorer l'efficacité de l'organisation, a souvent accru la complexité du système d'information. Elle a pu contribuer à surdimensionner certains outils, à insuffisamment accompagner le changement par défaut de formation, à mettre en place des systèmes informatiques incompatibles entre eux (chaque métier ayant son ou ses logiciels). Toutes ces difficultés peuvent faire percevoir les évolutions du système d'information comme problématiques.

La perception du projet de système d'information comme une réponse à son besoin d'évolution est liée aux avancées que procurent les TIC dans la conduite et la coordination des activités, en effet un système d'information<sup>12</sup> performant permet :

- d'accélérer les traitements, d'améliorer leur fiabilité (prévenir erreurs de calcul, de saisie, etc.), la productivité et donc de diminuer les coûts de traitement ;
- d'organiser les activités autour de processus formalisés ;
- de permettre aux différents acteurs de mieux collaborer ;
- de piloter en offrant des vues synthétiques des activités (via les tableaux de bord) ;
- d'accroître globalement la réactivité de l'organisation, c'est-à-dire sa capacité à apporter une réponse adaptée à une sollicitation externe (une commande d'un client, une nouvelle réglementation, un nouveau concurrent).

La nécessité de percevoir le système d'information dans sa globalité est aussi au cœur des projets de SI. La nécessité pour la fonction système d'information de piloter l'ensemble des applications de l'organisation pour éviter redondances et complexité, coûteuses en termes de maintenance, conduit les organisations à aller vers des projets d'intégration, comme les PGI ou d'autres solutions technologiques ou organisationnelles.

Du point de vue des hommes, le projet de SI est constitué d'un ensemble d'activités et d'acteurs dont les modes de coordination sont aujourd'hui questionnés dans les organisations. La coordination des échanges, à travers les nouveaux modes de coopération, est une compétence requise de la part du chef de projet, elle représente une évolution importante du management de l'organisation.

Répondre à cette question de gestion c'est aller regarder comment le projet de système d'information accompagne l'organisation dans ses métiers, ses modes de coordination, les services offerts pour être en phase avec les besoins.

---

<sup>12</sup> À ce propos voir l'article de Robert Reix publié dans la revue *Économie et management* n° 116 de juin 2005 « Systèmes d'information : de l'outil à la stratégie ».

## Projet de système d'information

### *Lien avec la question de gestion*

L'observation de l'évolution du système d'information, qui accompagne celle de l'organisation, est l'objet de cette question de gestion.

Un projet de système d'information consiste à mettre en place une solution technique dans un contexte organisationnel et humain. Il comporte :

- une composante technique : la solution informatique, matérielle et logicielle ;
- une composante organisationnelle : l'ensemble des changements organisationnels, de méthodes de travail, de comportements humains que le projet va modifier ;
- un cycle de vie de la solution : développement, mise en place, exploitation, maintenance, arrêt.

De multiples facteurs doivent être pris en compte : intervenants, durée, technologies mises en œuvre, coût, etc. Le projet de système d'information apporte une réponse car il offre un cadre technique et organisationnel à l'évolution de l'organisation :

- en fournissant les finalités du projet ;
- en fournissant la description du rôle des acteurs ;
- en fournissant une organisation temporaire, budgétaire, le temps de développer le projet ;
- en fournissant des outils de pilotage du triangle de contraintes coût-qualité-délais.

### *Pré-requis, transversalités*

Il y a ici une transversalité importante vers le programme de management (thèmes 3, 4, 8, 7, 6 notamment). En effet, l'élève doit avoir une bonne représentation des composantes de l'organisation, de ses acteurs et des modes de leur coordination.

Le thème *Évaluation et performance* du programme de première a permis d'identifier les indicateurs pertinents pour apprécier la performance ; ainsi effectuer des comparaisons dans le temps pour situer la performance est un pré-requis.

### *Attendus et limites*

On retiendra des projets qui permettent aux élèves d'agir sur leur déroulement de manière à mobiliser les capacités exprimées dans le programme.

## Coûts, qualité, délai

### *Lien avec la question de gestion*

Les projets de système d'information sont pilotés à partir de données qualitatives et quantitatives, ce qui est le moyen de rendre objective l'étude du SI, lequel est par définition peu visible et donc sujet à interrogation. Où en est-on du projet ? Qu'avons-nous consommé comme ressources ? La qualité est-elle au rendez-vous ?

Ces données sont évaluées en début de projet et leur valeur est régulièrement mise à jour afin de pouvoir détecter les dérives éventuelles des réalisations par rapport aux prévisions.

En fin de projet il s'agit de vérifier que le triangle coût-qualité-délais n'a pas dévié des équilibres visés.

En effet, du point de vue de ces 3 dimensions, un projet de SI est opportun s'il est réalisable :

- dans le budget imparti
- dans les délais impartis
- avec le niveau de qualité choisi.

### **Pré-requis, transversalités**

Ces notions ont déjà été étudiées en classe de première dans le programme de sciences de gestion, thème *Évaluation et performance* et question « Les décisions de gestion rendent-elles toujours une organisation plus performante ? ». La notion de qualité de l'information est étudiée dans le thème *L'organisation informatisée* lors du traitement de la question « Pourquoi la qualité du système d'information est-elle un enjeu pour l'organisation ? ».

Il peut exister des transversalités avec le programme de droit sur le caractère contractuel et les obligations qui accompagnent le projet de SI, notamment sur le respect des délais, de la qualité et des budgets.

On pourra également faire des liens fructueux avec la question 3.4 du programme de management des organisations : « Le système d'information contribue-t-il à l'efficacité de la prise de décision ? »

### **Attendus et limites**

La dimension « Coût » s'apprécie au regard de la charge que représentent les activités du projet de SI. Elle se mesure le plus souvent en Jour/Homme (J.H).

La dimension « Qualité » va s'apprécier au regard des critères de bonnes pratiques sur les projets de SI ou encore des normes. Elle s'apprécie en définissant des indicateurs qui en permettent l'appréciation. Par exemple, pour la qualité d'un projet de site de e-commerce : nombre de retours de la part des clients, nombre de plaintes des clients, remontées sur les fonctionnalités, nombre de pannes, *bugs* remontés.

La dimension « Délais » va s'apprécier par la représentation du projet sur un diagramme de Gantt et le suivi calendaire du projet de la consommation des ressources. Cette représentation sert la planification du projet et son suivi, notamment pour mesurer les écarts entre prévisions et réalisations.

Il s'agit pour l'élève d'appréhender la diversité des ressources mobilisées dans le cadre d'un projet de SI, d'en comprendre la mesure, l'évaluation et le suivi dans le respect des objectifs fixés initialement. Il s'agit pour l'élève de porter une mesure quantitative et qualitative sur la définition et la réalisation du projet de SI et d'identifier les dérives éventuelles par rapports aux objectifs.

## **Planification**

### ***Lien avec la question de gestion***

La planification est l'activité du projet de système d'information qui organise l'utilisation des ressources dans le temps.

### ***Pré-requis, transversalités***

Lors de l'étude de la question de gestion « La prise en compte du temps modifie-t-elle la décision ? » du thème *Temps et risque* du programme de première, les élèves ont étudié les notions d'outils de planification et de gestion du temps.

La planification est une activité itérative qui nécessite d'avoir recours à la simulation étudiée dans la question « La résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable ? » du thème *L'information pour décider et agir*.

### ***Attendus et limites***

La planification est réalisée en fonction de contraintes : disponibilité des ressources, antériorités de certaines tâches, elle peut être mise en œuvre à l'aide d'un outil de planification, facilitant le partage de l'information, la simulation, le suivi des tâches et de leur niveau de criticité.

Par soucis de simplification, le projet est découpé en tâches, la recette (cf. plus bas) fait partie de ces tâches.

La planification est un outil de coordination des tâches liées au projet de SI précieux pour les acteurs du projet. Elle permet de mettre en exergue les tâches nécessitant une attention particulière du fait leur criticité. Le niveau de criticité d'une tâche pouvant évoluer au cours du projet, un effort d'anticipation est attendu de la part du chef de projet.

La planification est donc un moyen de suivre et d'accompagner l'évolution de l'organisation dans le temps afin, notamment, de s'assurer que le temps du projet de SI est bien en phase avec celui de la stratégie globale de l'organisation.

La construction et l'actualisation du diagramme de Gantt est un moyen pour atteindre l'objectif de gestion d'un projet de système d'information.

La lecture et la construction de diagrammes de Gantt peut s'appuyer sur des projets réels et montrer l'impact des dérives sur l'organisation en simulant la consommation des ressources, les solutions alternatives pour résoudre une difficulté.

L'élève doit être capable de construire ou de faire évoluer une planification à partir d'un diagramme de Gantt en prenant en compte les contraintes inhérentes au projet et d'évaluer le caractère critique d'une tâche dans une évolution donnée ou simulée. Parmi les contraintes figureront notamment, l'antériorité des tâches, la disponibilité des ressources et des compétences requises aux différentes tâches.

Le diagramme de Gantt peut aussi être envisagé comme vecteur de communication et de collaboration entre les acteurs du projet.

La simulation prend toute sa place dans cette étude et peut faire l'objet de nombreux exercices situant l'intervention de l'élève à différents moments du projet, anticipant sur les étapes futures (changements, criticité, conséquences juridiques, financières), simulant des améliorations possibles en modifiant les contraintes, partageant les informations entre les acteurs.

## **Recette**

### ***Lien avec la question de gestion***

La recette est l'étape du projet de système d'information qui consiste à vérifier, par des tests approfondis, la conformité des éléments livrés (la livraison) aux spécifications (la commande).

Un procès-verbal (PV) en résulte, mentionnant ou non des réserves sur la conformité. Il s'agit d'une étape qui relève du suivi de la qualité du projet.

Cette étape est donc fondamentale puisqu'elle va permettre de mesurer la conformité de la livraison aux spécifications.

### ***Pré-requis, transversalités***

On pourra faire le lien avec la notion d'externalisation vue dans la question précédente du même thème.

Une transversalité avec le programme de droit peut être faite avec les conséquences de ce que le PV de recette comporte.

### ***Attendus et limites***

L'élève doit être capable de repérer l'étape de recette et le caractère de contrôle qu'elle prend, les conséquences de réserves sur un PV de recette, telles que révision de la planification du projet, dans des cadres simples et guidés.

## **Synchronisation, coopération**

### ***Lien avec la question de gestion***

Les projets de système d'information mettent à contribution de nombreux acteurs, « invités » à coopérer à certains moments ou sur toute la durée du projet.

Cette coopération prend une dimension renouvelée avec de nouvelles façons de travailler collectivement notamment par les outils collaboratifs et canaux de transmission des messages (réseaux sociaux, forums, ...).

La coopération suppose une organisation qui installe la synchronisation des activités, dont le but est d'améliorer la performance notamment au regard du critère du temps. Ceci suppose d'avoir anticipé la disponibilité des ressources, quelles qu'elles soient (humaines, matérielles, financières, informationnelles).

Dans le cadre de la planification du projet de SI, synchronisation des tâches est un levier d'amélioration de la gestion du temps.

### **Pré-requis, transversalités**

La notion de coopération a été étudiée en classe de première lors du traitement de la question « Comment le partage de l'information contribue-t-il à l'émergence d'une « intelligence collective » ? » du thème *Information et intelligence collective*.

Il existe des transversalités avec le programme de management notamment Thèmes 4 « Assurer la cohérence des activités » et 5 « Tenir compte d'intérêts divergents ».

### **Attendus et limites**

La synchronisation est le fait de faire s'accomplir des actions simultanément ou dans une succession précise.

La coopération est l'action de participer à une œuvre commune.

La coopération suppose souvent la synchronisation, mais pas systématiquement.

L'élève doit être capable de repérer les activités qui peuvent être synchronisées dans le cadre d'une planification de projet de SI.

Il doit percevoir les avantages, mais aussi les difficultés que recouvre la coopération des acteurs du projet de SI.

Dans le cadre de la planification des activités l'élève doit repérer les synchronisations possibles ou prévisibles lorsque la planification du projet évolue. Ceci afin de voir les coopérations nouvelles qui peuvent être mises en place dans la cadre du projet de SI.

## Propositions d'exploitation pédagogique

- À partir d'un projet simple, mettre les élèves en situation de travail de groupe permet de leur demander d'identifier et quantifier les ressources qu'ils vont mobiliser pour réaliser le projet. On peut ensuite comparer les réponses apportées par chaque groupe. Il s'agit de montrer que les ressources sont de natures diverses (humaines, technologiques, financières, etc.), que leur quantification suppose l'utilisation de repères (normes, expérience, complexité de la tâche, etc.)
- À partir des éléments de définition et de planification d'un projet de SI, qualifier la situation du projet à un instant t au regard de la consommation des ressources. Constaté les dérives éventuelles (mesure des écarts).
- Dans le cadre d'un projet de SI donné, évaluer la disponibilité des compétences dans l'organisation pour prendre en charge une tâche et les conséquences du recours à des compétences hors de l'entreprise (externalisation), ou des compétences rares (relation entre le prix, le coût et le niveau de qualité d'un service).
- Pour repérer le niveau de criticité d'une tâche dans un projet donné, faire évoluer la planification d'un projet de SI suite à la délivrance d'un procès-verbal de recette avec réserves ou évaluer les incidences d'un retard de projet dans le cadre d'une sous-traitance, soit en tant que sous-traitant maître d'œuvre (fournisseur) soit en tant que maître d'ouvrage (client).
- Pour mesurer les écarts qualitatifs du projet par rapport à ses objectifs, on pourra demander à l'élève, à partir d'éléments de tests simples, de conclure quant aux éléments d'un procès verbal de recette ou encore mettre l'élève dans une situation de reprise d'éléments de planification du projet suite à une phase de recette insatisfaisante ce qui lui permettra de repérer le niveau de criticité des tâches.
- Pour recenser les compétences disponibles pour prendre en charge une tâche, dans le cadre d'un projet de SI mettant en jeu des sous-traitants, indiquer à un stade donné quels acteurs doivent coopérer, évaluer les éléments qui peuvent empêcher les synchronisations d'activités pour pouvoir y remédier

## Bibliographie

Gestion de portefeuille de projets : rapport du CIGREF  
[http://www.cigref.fr/cigref\\_publications/RapportsContainer/Parus2006/2006 -  
\\_Gestion de portefeuille de projet CIGREF.pdf](http://www.cigref.fr/cigref_publications/RapportsContainer/Parus2006/2006_-_Gestion_de_portefeuille_de_projet_CIGREF.pdf)

Évolutions des systèmes d'information : la construction de l'appropriation du travail par l'organisation  
[http://www.cigref.fr/recherche/articles/Evolution\\_des\\_SI\\_construction\\_appropriation\\_travail\\_organisation\\_  
Bricoune janvier 2007.pdf](http://www.cigref.fr/recherche/articles/Evolution_des_SI_construction_appropriation_travail_organisation_Bricoune_janvier_2007.pdf)

LECOEUR A., QUINIO B., (2003), *Projet de système d'information*, Collection Explicit, Éditions Vuibert, Paris.

CASEAU Y., *Le S.I. démythifié: Neuf scènes de la vie quotidienne d'un DSI*, Dunod, 2012 (2ème édition), Paris.