

CHAPITRE 2

Objectif global

Ce cours a pour objectif principal d'initier les étudiants à la conception des applications informatiques de façon systématique (méthodique) et reproductible (rééritable) ; en les incitant à rechercher et établir les fonctionnalités d'une application, et à les modéliser sous forme de modèles. Pour permettre à l'étudiant une immersion immédiate, une étude de cas détaillée et guidée sera mise en exergue afin de faciliter l'assimilation de cette méthode.

Objectifs Spécifiques

Dans la partie sur la méthode Merise, vous découvrirez comment :

- ✓ Participer à la conception et à l'évolution des systèmes d'information dans une organisation ;
- ✓ Représenter schématiquement les flux d'information, les données et les traitements d'un système d'informatisation avec les extensions Merise/2 ;
- ✓ Comparer certains modèles Merise à certains diagrammes UML.

METHODE D'ANALYSE ET DE CONCEPTION DES SI : MERISE

Introduction

Les méthodes d'analyse et de conception fournissent une méthodologie et des notations standards qui aident à concevoir des systèmes d'information de qualité. Il existe différentes manières pour classer ces méthodes : **les méthodes fonctionnelles**¹(*cartésiennes et systémique*) et **l'approche orientée objet**². Dans le cadre de notre cours, nous nous focaliserons sur une méthode classique et systémique à savoir la **Méthode MERISE**.

I. Présentation générale de la méthode Merise

Pour modéliser un système d'information, différents métiers (*utilisateurs, experts, organisateurs, informaticiens, ...*) interviennent ensemble dans un processus de développement, constitué d'activités distinctes qui sont exercées dans un environnement organisationnel et basé sur différents outils et techniques. Leur compréhension passe par la maîtrise de certaines notions clés.

1.1 Notions : Méthode, Modèle, Langage de modélisation et diagramme

Dans le petit Robert, **une méthode** peut-être "*un ensemble de démarches raisonnées, suivies pour parvenir à un but*". Dans le contexte de conception des systèmes d'information elle est définie comme un ensemble composé d'un langage, présenté sous forme d'un ensemble de schémas ou figures associés, ainsi que des

¹ **Les méthodes fonctionnelles** mettent en évidence les fonctions à assurer et proposent une approche hiérarchique descendante et modulaire.

² **L'approche objet** considère un système orienté objet (une entreprise, société, logiciel ou système informatique) comme une collection d'objets qui coopèrent.

préconisations sur la façon d'utiliser ces modèles. Le concept de modèle est un concept essentiel et fondateur du monde des Systèmes d'Information (SI). **Un modèle** est une représentation abstraite et simplifiée de tout ou partie d'un SI existant ou futur, mettant en évidence certains aspects essentiels.

Les modèles permettent d'analyser l'organisation et de découvrir ses besoins, d'assister dans la conception et le développement de produit, de maîtriser la complexité d'un système d'entreprise et enfin, d'envisager l'évolution des SI.

Un **langage de modélisation** est un ensemble de règles et de concepts qui permettant de construire des modèles. Un **diagramme** est la représentation graphique d'un modèle.

La modélisation comporte deux étapes : **l'analyse** et **la conception**. Dans chacune de ces deux parties, les concepteurs pourront être assistés éventuellement d'outils logiciels (AGL) adaptés, facilitant la conception et la documentation.

1.2 Historique de la méthode Merise

MERISE (Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique des Systèmes d'Entreprise) est une méthode systémique d'analyse et de conception de système d'information. Proposée en 1978, elle préconise un développement logiciel basé sur le modèle en cascade³. L'utilisateur intervient pendant le développement du système mais sa participation se situe uniquement au début lors de la phase d'analyse du système d'information. Rigoureuse et surtout détaillée, elle permet notamment de concevoir un système informatique d'une façon standardisée et méthodique

Depuis 1980, la méthode Merise a connu des développements et des enrichissements remarquables, dont les principaux sont les suivants : extension du formalisme entité-relation (types et sous-types, de contraintes d'intégrité, ...),

³ On appelle modèle en cascade un modèle de gestion séquentiel permettant de représenter les développements à travers des phases successives.

extension des niveaux d'abstraction et de modèles (modèle logique de traitements, modèle organisationnel de données), développement d'ateliers de génie logiciel (AMC, MEGA, SILVERRUN, WIN'DESIGN, ...).

1.3 Les trois composantes de Merise

La mise en œuvre de la méthode Merise doit se repérer par rapport au trois dimensions suivantes

a) La démarche ou cycle de vie

La méthode Merise propose, pour le déroulement du cycle de vie, le découpage en trois périodes (conception, réalisation et maintenance). Chaque période est découpée en différentes étapes.

b) Le raisonnement ou cycles d'abstraction

Merise a quatre niveaux d'abstraction : **Le niveau conceptuel, le niveau organisationnel, le niveau logique et le niveau physique**. Ces niveaux sont adaptés à la conception de deux systèmes d'information : le (SIO), et le (SII). Le niveau conceptuel qui définit les choix de gestion en termes d'informations et des activités et le niveau organisationnel qui définit les choix d'organisation des ressources humaines et matérielles sont classes dans le système d'information organisationnel ; tandis que le niveau logique qui détermine les choix de moyens et de ressources informatiques et le niveau physique porte sur les choix techniques retrouvent dans le système d'information informatisé (SII).

➤ Les modèles de Merise

A chaque niveau d'abstraction, et pour chaque volet (communication⁴, données⁵, traitements⁶), le système d'information est représenté par un modèle. Tout modèle est exprimé dans un formalisme utilisant des concepts adaptés, comme le présente le tableau suivant :

⁴ Echange d'informations entre acteurs (porteurs de données)

⁵ Nature, organisation, relations entre les données

⁶ Les actions réalisées sur les données

Tableau 1: Les modèles de Merise

Préoccupation Abstraction	Communications	Données	Traitements
Conceptuel	MCC	MCD	MCT
Organisationnel	MOC	MOD	MOT
Logique	MLC	MLD	MLT
Physique	MPC	MPD	MPT

c) La maîtrise ou cycle de décision

Dans la pratique, le cycle de décision est intégré dans le cycle de vie. Cela se traduit par des résultats types à l'issue de chaque étape et par des décisions attendues.

À la vue des insuffisances relevés dans son utilisation, des extensions ont donc été apportées à Merise I qui forment la méthode Merise 2. Les principales évolutions par rapport à Merise sont :

- L'utilisation des MFC avec des techniques de perfectionnement ;
- La modification des modèles de traitement (MCT-> MCTA) ;
- L'extension du MCD.

II. Utilisation de la méthode MERISE 2

2.1 Les modèles conceptuels

La description conceptuelle permet de représenter la finalité du système et sa raison d'être, en s'appuyant sur ses objectifs et les réalités externes qui le contraignent. Le niveau conceptuel traite des événements et fournit des résultats sans se soucier de la manière dont sont acquises et restituées les informations portées par ces événements et résultats. Autrement dit, Le premier niveau, dit « conceptuel », décrit le « QUOI ? », c'est-à-dire ce que fait le système d'information, sa raison d'être (quoi faire ? avec quelles données ?). Les fonctions sont décrites sans tenir compte des contraintes matérielles ni des aspects d'organisation du travail dans l'entreprise.

Les différents modèles proposés sont : Le Modèle de Contexte (MC) et le Modèle de Flux Conceptuels (MFC), Le Modèle Conceptuel des Données (MCD), Le Modèle Conceptuel de Traitements (MCT), le Modèle Conceptuel des Traitements Analytique (MCTA).

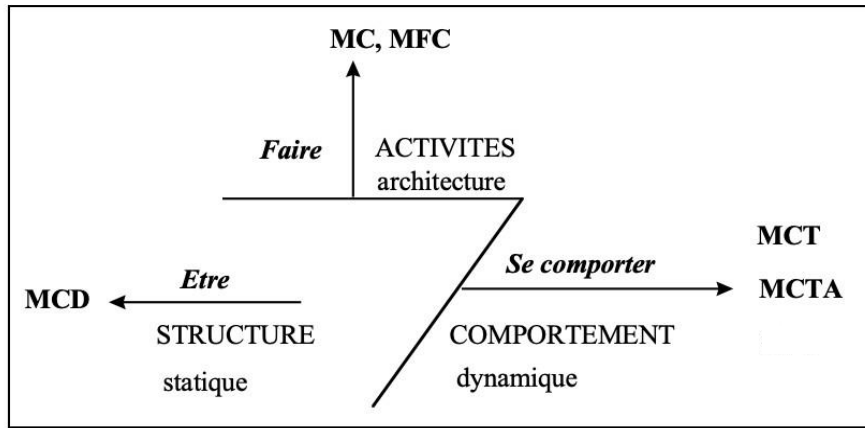


Figure 1: Les modèles conceptuels

A. Le modèle de contexte (MC) et le modèle de flux conceptuels (MFC)

Dans Merise, les modèles conceptuels de communication (modèles conceptuels de flux) sont des modèles fonctionnels. Ils répondent à la question : **Que fait le système ?** L'objectif de ce modèle est de représenter les mouvements des données à l'intérieur d'un Système d'Information et entre le SI et l'environnement. Le concept fondamental ici est le message : il contribue à décrire un flux d'activités et symbolise les rapports entre les systèmes fonctionnels (internes et externes) à l'entreprise. On distingue deux niveaux de représentation : le modèle (ou diagramme) de contexte et le modèle (ou diagramme) de flux conceptuel qui affinent par étape le modèle de contexte.

1) Les concepts

Plusieurs concepts sont liés à la modélisation conceptuelle et sont utiles à sa compréhension et à sa matérialisation. Il s'agit du domaine d'étude, du domaine connexe, de l'acteur et enfin du Flux d'information.

- **Le domaine d'étude**

Une des premières étapes dans Merise consiste à délimiter le domaine de l'étude. Le domaine d'étude regroupe l'ensemble des processus ou traitements homogènes contenu dans le système à étudier. Il est un sous ensemble de l'organisation dont on étudie séparément le SI. Autrement dit, c'est le domaine sur lequel porte l'analyse à réaliser. Chaque domaine d'étude est considéré comme « quasi-autonome » avec son

propre SP, SI et SO.

Exemple : *Traitement des commandes / Traitement des règlements des clients, gestion des absences, gestion des activités commerciales...*

- **Le domaine connexe**

Un domaine connexe appartient à l'entreprise, il interagit avec le domaine d'étude par échange d'informations mais n'en fait pas partie. Il correspond aux autres domaines d'activités de l'entreprise. Ils ne sont représentés que s'ils échangent des informations avec le domaine d'étude.

Remarque

Dans un diagramme de contexte, on ne fait pas apparaître les flux de données entre acteurs externes et domaines connexes, ou entre les domaines connexes. Les domaines (étude ou connexe) sont symbolisés par un rectangle à l'intérieur duquel est noté le nom du domaine.

Exemple :

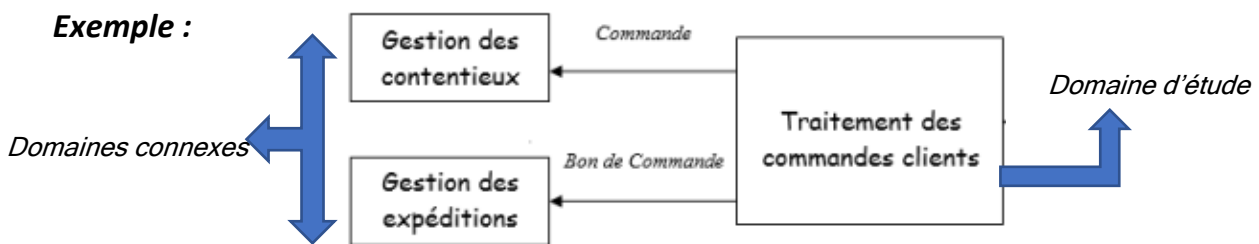


Figure 2: Représentation d'un domaine connexe en interaction avec le domaine d'étude

- **L'acteur**

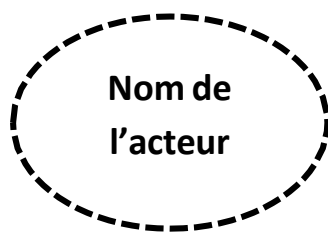
Un **acteur** est un émetteur ou un récepteur d'un flux d'information lié à une activité au sein du système d'information. Autrement dit, Un acteur est **une entité, humaine ou matérielle**, intervenant dans le système d'information.

Un acteur reçoit une information qui lui permet d'agir en la transformant en une ou plusieurs autres informations destinées à d'autres acteurs. Les acteurs sont représentés par leur **rôle** (*fonction, service ou direction...*) dans le domaine étudié. Autrement dit, il est une **unité active : il fait quelque chose**. Les acteurs peuvent être : **des personnes** (*le client, le comptable...*), **des services** (*secrétariat, service vente, la banque...*), **des appareils** (*un lecteur de badge qui fait office de contrôle d'entrée...*)

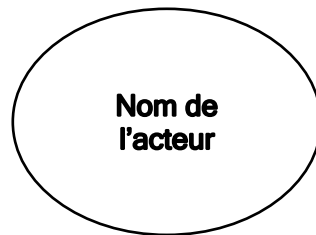
Nous distinguons deux types d'acteurs :

- **L'acteur interne** qui fait partie du domaine d'étude ; (*Ex : service vente, service comptable, Service de la scolarité...*). Il est représenté par une ellipse ou un cercle au tracé continu ;

- **L'acteur externe** qui est située hors des limites du système et qui fournit des entrées de données ou accepte des sorties de données (*client, fournisseur...*) dans le cadre du l'activité étudiée. Il est considéré comme un partenaire au système. Sa représentation graphique est une ellipse ou un cercle **au tracé en pointillé**



Acteur externe



Acteur interne

Dans la notation que nous retiendrons, le nom de l'acteur est placé à l'intérieur du cercle. Afin de faciliter la modélisation, nous pouvons utiliser un tableau appelé le dictionnaire des acteurs qui est un tableau qui récence l'ensemble des acteurs du système étudié ainsi que leur type et leurs caractéristiques. Tous les acteurs répertoriés ici devront figurer dans la matrice (ou tableau) des flux

Tableau 2: Tableau des acteurs

Acteur	Description	Type	Caractéristiques
Client	Un client	Externe	Personne
Accueil	L'accueil téléphonique du service commercial	Externe	Service
Spécialiste	Un commercial spécialiste	Interne	Personne

- **Flux d'information**

Un **flux d'information** désigne un transfert d'information entre des acteurs du SI. Il part d'un acteur source (**émetteur**) pour aboutir à un acteur but (**ou récepteur**). En d'autres termes, c'est l'échange d'informations entre acteur du domaine d'étude et une composante extérieure ou entre deux activités du domaine (flux internes et externes). Il est symbolisé par une flèche dont l'orientation désigne le sens du flux d'information.

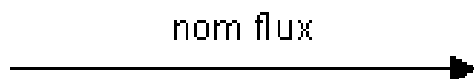


Figure 3: Représentation graphique d'un flux

Les flux peuvent intervenir dans un ordre déterminé qu'on peut noter pour faciliter la lecture. Cet ordre chronologique n'est pas nécessairement systématique et n'exclut pas la simultanéité : certains flux peuvent être émis en même temps et porter le même numéro d'ordre. Un flux peut être **conditionnel** dans le sens où il n'a lieu que lorsqu'une condition est remplie. Dans ce cas on peut noter cette condition entre guillemets « ».

Tout comme avec les acteurs, un dictionnaire de flux entre les acteurs peut être schématisé pour une meilleure compréhension de l'activité.

Exemple

Repérer dans ce système les flux entre les acteurs en les ordonnant si c'est utile à une meilleure compréhension de l'activité.

Le client pose sa question (1) auprès l'accueil. Cette dernière peut répondre à la plupart des questions courantes (2), elle assure une assistance de premier niveau

Tableau 3: Dictionnaire des flux

Flux	N°	Description : contenu, émetteur/récepteur
Question	1	Question du client posée l'assistante N1
Réponse	2	Réponse de niveau 1, de l'assistante au client

Remarques

Tous les flux répertoriés devront figurer dans la matrice des flux. Ce dictionnaire et cette matrice des flux ne sont pas obligatoire

- Le flux ne doit pas être réflexif ;
- Pas de flux entre des acteurs externes.

2) Étapes de construction du MCC

Le respect scrupuleux de ces étapes est primordial à l'élaboration ou schématisation de ce dernier

1. Trouver le domaine d'étude

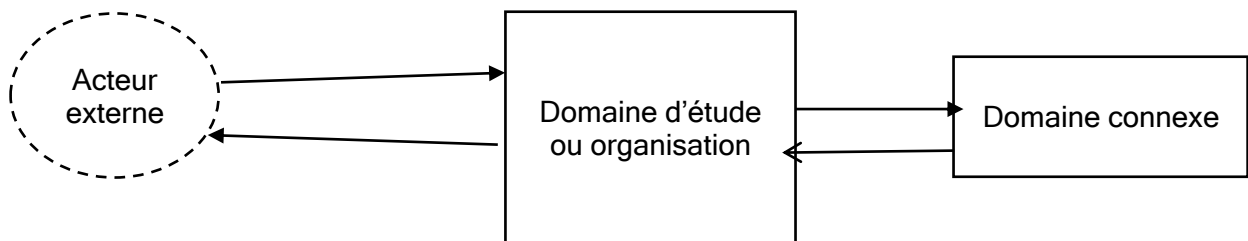
2. Lister tous les acteurs (internes, externes ainsi que le(s) domaine(s) connexe(s) existant(s)) qui sont amenés à agir sur le système
3. Etablir la liste des flux (Toutes les informations échangées)
4. Réalisation du MCC (acteur + n° des flux)

1) Formalisme du MCC

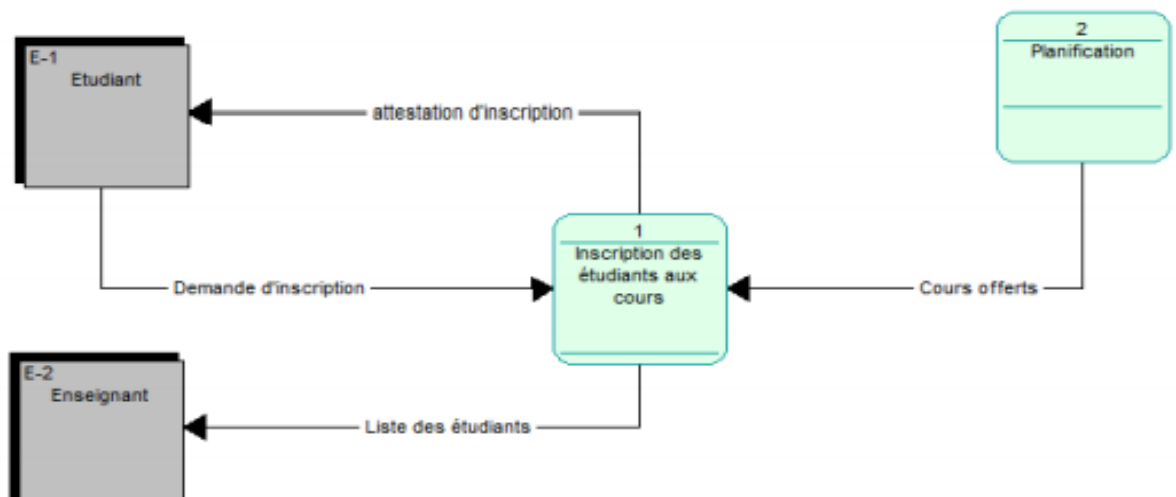
Il repose sur la compréhension des deux modèles qui le compose à savoir : **Le modèle de contexte (MC)** et **modèle conceptuel de flux (MCF)**.

a) Le modèle de contexte (MC)

C'est un modèle qui modélise les interactions entre le domaine d'étude et l'environnement, et entre le domaine d'étude et les éventuels domaines connexes. Le domaine d'étude y est représenté comme une boîte noire (processus). En d'autres mots, c'est le schéma qui présente tous les flux échangés entre le système et ses partenaires (acteur externe et domaine connexe). Il fait abstraction du détail des différents acteurs internes.



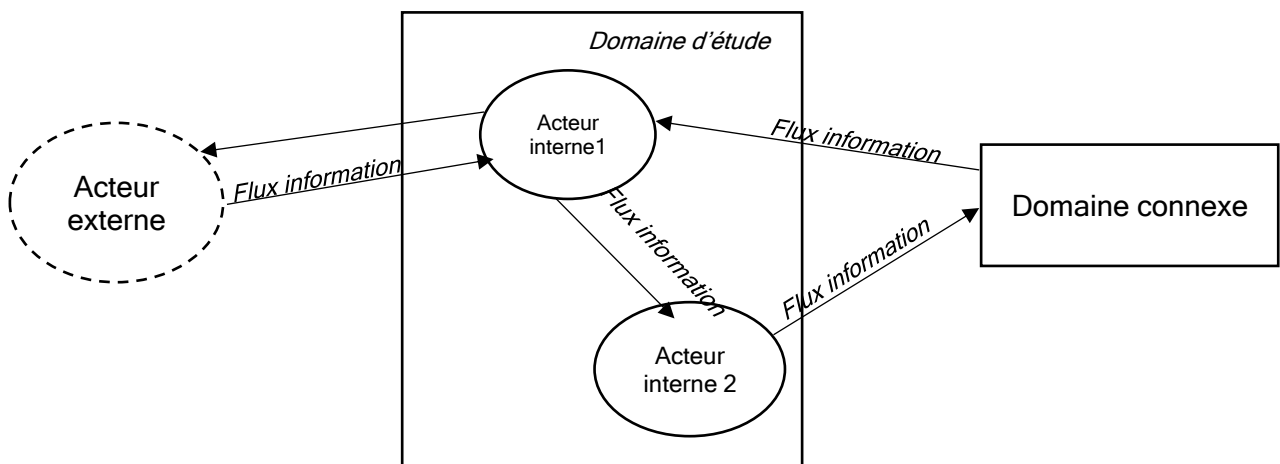
Exemple



L'exemple montre un diagramme de contexte d'un système d'inscription à des cours qui interagit avec deux agents externes : enseignant, étudiant et un domaine connexe « planification des cours » qui offre la liste des cours programmés.

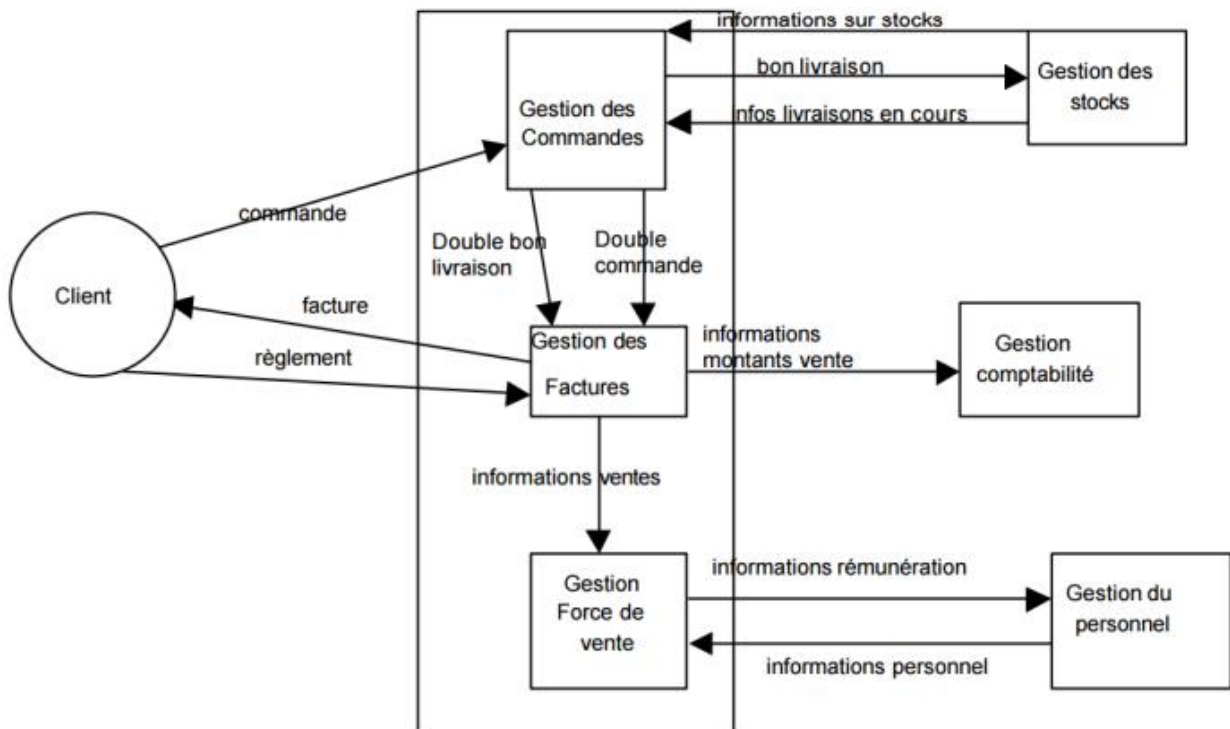
a) Le Modèle de flux conceptuel (MFC)

Ce modèle permet de compléter celui de contexte en décomposant l'organisation en une série d'acteurs internes. Il schématise l'ensemble des acteurs internes au domaine étudié et l'ensemble des flux échangés entre eux. De plus, il est un point d'appui pour affiner l'analyse et trouver d'autres acteurs et d'autres flux utiles au bon déroulement de l'activité. Par conséquent, il peut permettre de détecter les redondances ou des incohérences dans la circulation de l'information.



Exemple

L'exemple ci-dessous montre une représentation d'un modèle de flux conceptuel



Étude de cas applicatif

Au supermarché "CARREFOUR", quand un client s'adresse à un vendeur et lui dit qu'il souhaite acheter un téléviseur (par exemple), celui-ci vérifie sur ordinateur si l'article est disponible. Si ce n'est pas le cas, le vendeur informe le client de l'indisponibilité du matériel souhaité ; sinon le vendeur remplit un bon avec les références de l'article et le prix à payer. Le client doit alors se présenter à la caisse, muni de ce bon. Une fois le montant à payer réglé, la caissière lui remet une facture et un bon de sortie de stock. Un double de bon de sortie est envoyé à l'entrepôt afin que soit apporté au magasin (au rayon "retrait des articles ») l'article acheté. Le client se présente alors au rayon "retrait des articles", juste à côté de la caisse et présente son bon de sortie de stock. Dès que l'article est arrivé, le magasinier tamponne le bon de sortie : "article livré" et remet l'article acheté au client.

Travail à faire

- Trouvez le domaine d'étude de ce système
- Dressez la liste des acteurs internes et externes et des domaines connexes au domaine d'étude ;
- Élaborez le modèle de contexte ;
- Élaborez le MFC correspondant.

3) Matrice des flux

Le DF peut être représenté par une matrice carrée appelée matrice des flux. C'est une matrice qui présente en colonnes et en lignes les acteurs intervenant dans le diagramme ; les flux sont représentés à l'intersection des lignes et des colonnes. Elle peut être schématisée comme suit :

Émetteur / Récepteur	Acteur 1	Acteur2	Acteur3
Acteur 1		Flux 1	Flux 3
Acteur 2	Flux 2		
Acteur 3		Flux 4	

Exemple d'application

Reprenez l'étude de cas applicatif et schématisez sa matrice de flux.

