

INSIA – SIGL 2

La méthode MERISE

MCT

Bertrand LIAUDET

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
DCF ET MCT DIAGRAMME CONCEPTUEL DES FLUX MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS	3
0. Introduction	3
1. Rappels - Les étapes du développement d'un logiciel	3
2. Rappels - Le cycle d'abstraction	4
3. La modélisation	5
4. Objectif du MCT : la description conceptuelle de l'entreprise : le QUOI	5
5. Les différents modèles et leurs relations	5
1. Le Diagramme Conceptuel des Flux – DCF (ou diagramme de contexte)	6
Description de l'activité de l'entreprise	6
Exemples de projet (cahier des charges)	6
Distinction entre système entreprise et système logiciel	6
Distinction entre acteur externe et acteur interne	7
Distinction entre la cause de l'activité et activité elle-même	8
Distinction entre le flux et l'activité	9
Diagramme conceptuel des flux (diagramme de contexte) : un seul acteur interne	10
Deux acteurs externes spéciaux : les échéances et les décisions	10
2. Tableau des processus	12
Processus	12
Flux IN (en entrée) et flux OUT (en sortie)	12
Le tableau des processus	12
Syntaxe et sémantique	12
Exemples	13
Validation du diagramme de contexte : découverte de nouveaux flux	14
Vérification syntaxique du tableau des processus	15
Erreur habituelle à éviter !	15
3. Le Modèle Conceptuel des Traitements	16
Présentation	16
Exemple	16

Opération et règles de gestion	17
Activités, règles de gestion, fonctions	18
Événement – événement déclencheur (IN) – résultat (OUT)	18
Synchronisation	18
Conditions de sortie	18
Exemples de synchronisation et de conditions de sortie	19
Formalisme général d'une opération	20
Présentation du MCT	20
MCT et MCD : MCT analytique	21
Vérification du MCT	21
Complément du modèle : la notion d'état	23
Expression d'un MCT	23
Méthode de construction d'un MCT	24
4. Exercices	25
Grande surface	25
Vente par correspondance des billets d'un tournoi de tennis.	25
Commandes des fournisseurs	25
Abonnements à l'opéra	26
Organisme de formation	26
Réparation automobile	26
Ouverture d'un compte à vue dans une agence bancaire	27
Société Graphico	27

Première édition : décembre 2008

DCF ET MCT

DIAGRAMME CONCEPTUEL DES FLUX

MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

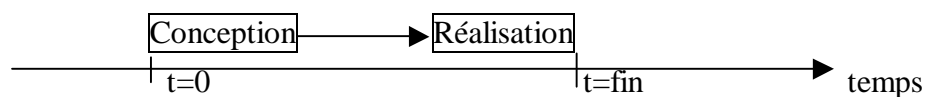
Il est facile de décrire la méthode MERISE de l'analyse organisationnelle, encore que son application exige à coup sûr savoir et pratique.

0. Introduction

1. Rappels - Les étapes du développement d'un logiciel

Il y a quatre distinctions capitales dans le développement d'un logiciel.

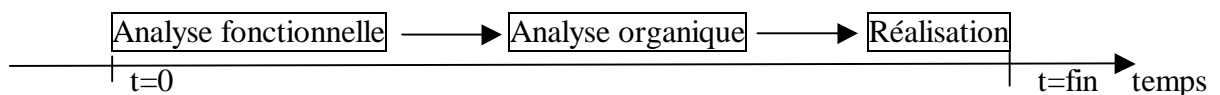
Première distinction : Développement = Conception + Réalisation



Le projet se déroule dans le temps : il commence avec la conception, il se termine avec la réalisation.

Deuxième distinction : Conception = Analyse fonctionnelle + Analyse organique

La conception se divise en deux parties :



ANALYSE FONCTIONNELLE	ANALYSE ORGANIQUE
EXTERNE	INTERNE
Le QUOI	Le COMMENT
Point de vue de l'utilisateur et du client, le maître d'ouvrage, MOA : celui qui commande le logiciel	Point de vue de l'informaticien et du maître d'œuvre, MOE : celui qui réalise le logiciel
<i>Build the right system</i>	<i>Build the system right</i>

Troisième distinction : Analyse organique = Architecture système + Analyse détaillée

L'analyse organique se divise en deux parties :

- **L'architecture système (ou analyse organique générale):** elle s'occupe de l'organisation des sous-systèmes logiciels et matériels du système complet.

- **L'analyse détaillée (ou analyse organique détaillée) :** elle s'occupe du découpage en procédure et en fonctions informatiques de chacun des sous-systèmes logiciels. A ce niveau vont apparaître les en-têtes des fonctions, voir leurs pseudo-codes.

Quatrième distinction : données versus traitements : l'analyse des données.

La dernière distinction est celle qui est faite entre les données et les traitements.

Analyse fonctionnelle et MCD

Le MCD va nous permettre de faire l'analyse fonctionnelle des traitements.

2. Rappels - Le cycle d'abstraction

LE CYCLE D'ABSTRACTION		
Niveaux	DONNEES	TRAITEMENTS
CONCEPTUEL QUOI	M C D <i>Modèle conceptuel des données</i> Signification des informations sans contraintes techniques, organisationnelle ou économique. Modèle entité – association	M C T <i>Modèle conceptuel des traitements</i> Activité du domaine sans préciser les ressources et leur organisation
ORGA-NISATIONNEL QUI, OU, QUAND	M O D <i>Modèle organisationnel des données</i> Signification des informations avec contraintes organisationnelles et économiques. (Répartition et quantification des données ; droit des utilisateurs)	M O T <i>Modèle organisationnel des traitements</i> Fonctionnement du domaine avec les ressources utilisées et leur organisation (répartition des traitements sur les postes de travail)
LOGIQUE COMMENT	M L D <i>Modèle logique des données</i> Description des données tenant compte de leurs conditions d'utilisation (contraintes d'intégrité, historique, techniques de mémorisation). Modèle relationnel	M L T <i>Modèle logique des traitements</i> Fonctionnement du domaine avec les ressources et leur organisation informatique.
PHYSIQUE COMMENT	M P D <i>Modèle physique des données</i> Description de la (ou des) base(s) de données dans la syntaxe du Système de Gestion des données (SG.Fichiers ou SG Base de Données) Optimisation des traitements (indexation, dénormalisation, triggers).	M P T <i>Modèle physique des traitements</i> Architecture technique des programmes

D'après ISIM, p. 37

3. La modélisation

La modélisation est l'activité qui consiste à produire un modèle.

Un modèle est ce qui sert ou doit servir d'objet d'imitation pour faire ou reproduire quelque chose.

On s'intéresse ici à la modélisation des traitements.

Un modèle des données est une représentation de l'ensemble des traitements.

Un modèle doit être systématique : d'une part, il concerne la totalité des traitements, d'autre part la lecture du modèle doit permettre de rendre compte de la réalité représentée (les traitements du monde réel) sans ambiguïté.

4. Objectif du MCT : la description conceptuelle de l'entreprise : le QUOI

Lorsque quelqu'un essaye de faire comprendre ce qu'est son activité, le plus souvent il ne fait pas la distinction entre les contraintes d'ordre conceptuel, organisationnel, logique ou matériel.

Le rôle de l'analyse fonctionnelle (du DCF et du MCT) sera de décrire l'activité du domaine indépendamment des contraintes organisationnelles (l'organisation des services de l'entreprise, par exemple), logiques (on envoie des courriers ou on envoie des mails) et matérielles (l'entreprise dispose d'un réseau informatique ou n'en dispose pas).

- **Objectif** : représenter formellement les activités exercées par le domaine (l'entreprise ou une partie de l'entreprise).
- **Intérêt** : la connaissance de ces activités est la base du système d'information.
- **Abstraction** : le MCT fait abstraction de l'organisation, c'est-à-dire des moyens et des ressources nécessaires à l'exécution de ces activités.
- **Le QUOI** : Le MCT exprime le QUOI et pas le PAR QUI, le QUAND, le OU ou le COMMENT.

5. Les différents modèles et leurs relations

DFD américain et DCF MERISE

Il existe plusieurs modèles de représentation des traitements au niveau de l'analyse fonctionnelle :

DFD (Data Flow Diagram, Diagramme des flux de Données, modèle américain)

DCF et MCT (Diagramme Conceptuel des Flux Modèle conceptuel des traitements)

Le DFD est à peu près équivalent au DCF.

DCF et MCT

On va le voir, le DCF est la préparation du MCT.

1. Le Diagramme Conceptuel des Flux – DCF (ou diagramme de contexte)

Description de l'activité de l'entreprise

La description de l'activité de l'entreprise est complexe : elle mélange les différentes activités, leurs causes, leurs conséquences, la façon dont elles sont réalisées en fonction de l'organisation de l'entreprise et des méthodes et techniques propres à l'entreprise.

Cette description rend les choses difficiles à comprendre.

L'objectif du DCF est de rendre compte de façon schématique et non ambiguë de l'activité de l'entreprise.

Exemples de projet (cahier des charges)

- Une boulangerie produit des paquets de gâteaux maison qu'elle vend en magasin mais aussi par correspondance. **Elle souhaite informatiser son système de gestion des ventes par correspondance.**
- Une association reçoit des dons de donateurs privés. Pour chaque don, l'association enregistre la date du don, son montant ainsi que le nom et l'adresse du donateur. Une fois par an, le 15 janvier, l'association envoie des reçus fiscaux aux donateurs de l'année. Les reçus fiscaux précisent le nom et l'adresse du donateur, l'année fiscale, le montant et la date du don. Pour chaque don, on précise la date d'envoi du reçu fiscal. Toutes les données concernant les dons et les donateurs sont conservées. A l'occasion, l'association envoie des courriers aux donateurs (mailing). Pour chaque courrier, on conserve la date et le texte du courrier. On conserve aussi la liste de tous les donateurs à qui on a écrit.

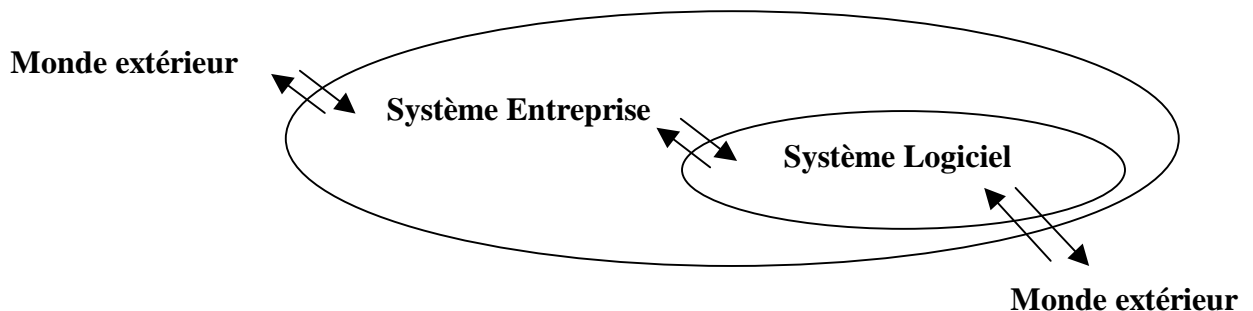
Dans ces cahiers des charges, il ne s'agit pas seulement de développer un logiciel, mais il s'agit aussi de mettre en place un nouvel outil, informatique, pour gérer l'entreprise.

Distinction entre système entreprise et système logiciel

Dans une première analyse, on ne va pas s'intéresser directement à l'activité réalisée via un logiciel, mais plus généralement à l'activité réalisée par l'entreprise.

On peut distinguer 3 lieux : l'entreprise (le système entreprise), le monde extérieur et le logiciel (système logiciel).

Ces trois lieux sont des abstractions concentriques : l'entreprise inclut le logiciel et le monde extérieur inclut l'entreprise.



On va ensuite décrire les échanges entre ces trois lieux :

- Le monde extérieur communique avec l'entreprise.
- L'entreprise communique avec son système logiciel.
- Le monde extérieur peut aussi communiquer directement avec le système logiciel (borne automatique, site internet...).

Place du SIO et du SII dans le schéma

Le SIO est un ensemble inclus dans le système entreprise.

Le SIO contient une partie du système logiciel.

Le SII, c'est la partie du système logiciel contenue par le SIO.

Le SII est donc inclus dans le système logiciel.

Place du DCF dans le schéma

Le DCF décrit :

- les relations entre le monde extérieur et le système entreprise considérée comme un tout.

Le MCT ajoutera :

- Les relations entre les activités de l'entreprise considérée comme un tout et la base de données.

Distinction entre acteur externe et acteur interne

Les acteurs

L'acteur est une **unité active** : il fait quelque chose. Les acteurs peuvent être :

- des personnes : le client, le comptable, etc.
- des services : le secrétariat, le service comptable, la banque, etc.
- **des machines** : un lecteur de badge qui fait office de contrôle d'entrée, un site internet de vente en ligne dans une entreprise de VPC et de vente en magasin.

Acteur externe

Le monde extérieur est le lieu des acteurs externes : principalement le client, mais aussi les fournisseurs, etc.

Acteur interne

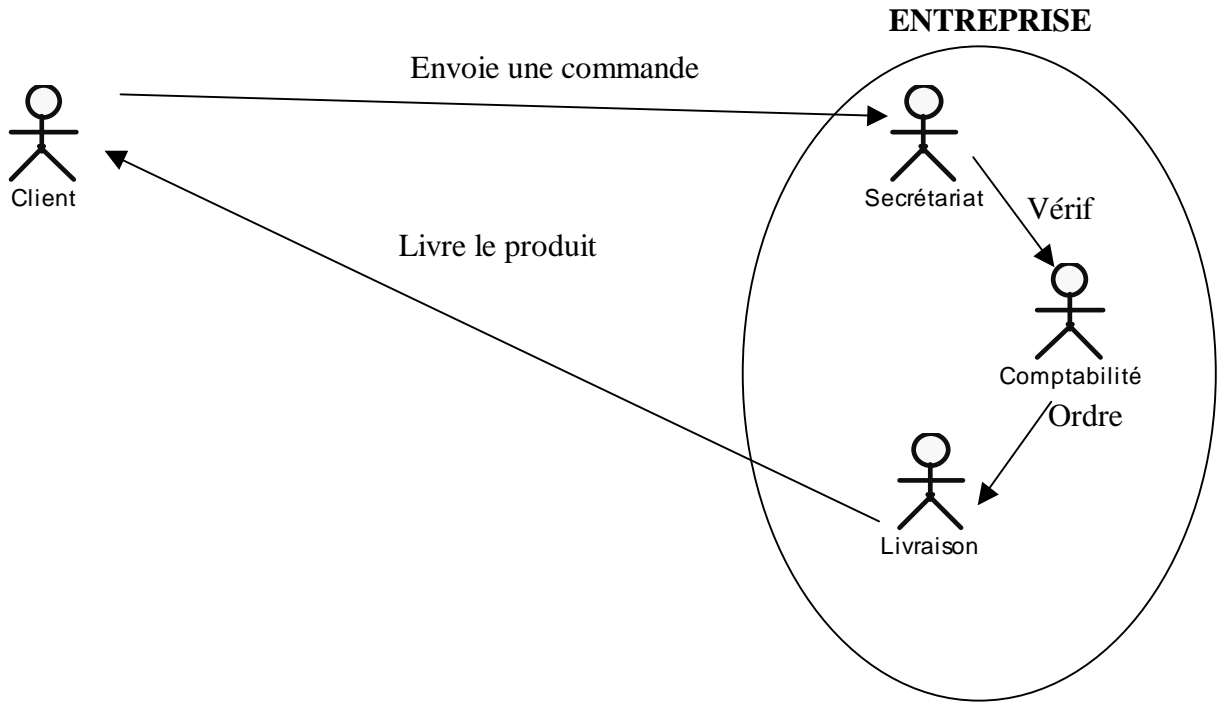
L'entreprise est le lieu des acteurs internes : le secrétariat, le service comptabilité, un lecteur de badge, un guichet automatique, etc.

Echanges entre les acteurs

La description des échanges entre le monde extérieur et l'entreprise correspond à la description des échanges entre les acteurs externes et internes.

L'acteur peut être la source d'un échange avec un autre acteur ou le récepteur d'un échange avec un autre acteur. L'acteur peut transformer et/ou renvoyer les flux reçus.

Exemple :



Distinction entre la cause de l'activité et activité elle-même

Activité

L'activité, c'est le travail effectué à l'intérieur de l'entreprise.

Tant que l'activité se déroule, le système n'est pas au repos : il est actif.

Traitement, opération et tâche sont des activités.

Cause de l'activité : l'événement déclencheur

Les activités sont déclenchées par des événements.

Avant l'événement déclencheur, le système est au repos.

Production et fin de l'activité : les résultats

Les activités produisent des résultats.

Le dernier résultat marque la fin de l'activité.

A la fin de l'activité, le système retrouve la situation de repos.

Exemple : une entreprise de vente par correspondance.

Tant que l'entreprise n'a pas reçu de commande, elle est au repos (en considérant que toutes les autres tâches sont effectuées).

Dès qu'on reçoit une commande, il s'agit d'un événement déclencheur. L'activité commence. L'activité consiste à traiter la commande : enregistrer les informations de la commande, préparer la remise en banque du chèque, préparer la livraison, remettre le chèque en banque, poster la commande.

L'activité s'arrête avec la remise en banque du chèque et l'envoi de la commande.

Distinction entre le flux et l'activité

L'activité

L'activité concerne un acteur et un seul. Elle ne décrit pas un échange entre plusieurs acteurs.

Le flux

Le flux décrit un échange entre deux acteurs.

Il est émis par un acteur à destination d'un autre acteur.

On ne s'intéresse qu'aux flux qui mettent en jeu au moins un acteur interne. Autrement dit, on ne s'intéresse pas aux flux entre les acteurs externes.

Les flux décrivent la cause et les résultats de l'activité, et non pas l'activité elle-même.

Le flux est échange concret de quelque chose. On classe les flux en 5 catégories :

- Matière (ce qui est transformé ou consommé)
- Finance
- Personnel
- Actif (matériel ou savoir-faire nécessaire pour exercer l'activité)
- Information

Exemple : une entreprise de vente par correspondance (cf. exemple précédent)

Il y a 3 flux dans cet exemple :

- Du client vers l'entreprise : envoi d'une commande.
- De l'entreprise vers la banque : dépôt d'un chèque.
- De l'entreprise vers le client : envoi du produit commandé.

Le premier flux correspond à un événement déclencheur.

Les deux autres à des résultats.

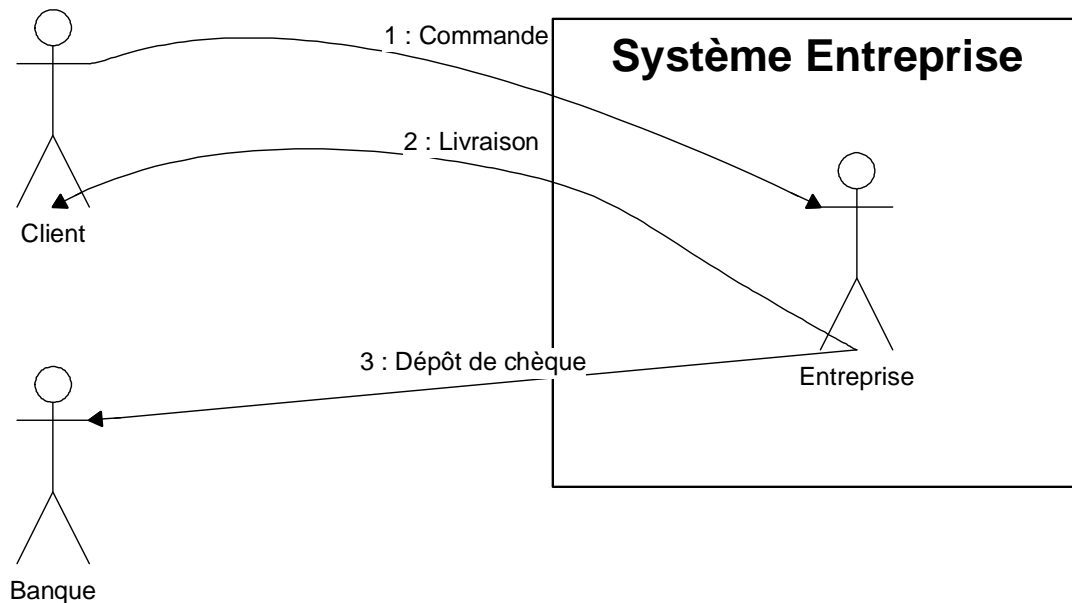


Diagramme de contexte

Diagramme conceptuel des flux (diagramme de contexte) : un seul acteur interne

Le DCF ou diagramme de contexte, c'est le schéma qui montre tous les flux du système, mais en faisant abstraction du détail des acteurs internes pour n'en considérer qu'un seul : l'acteur interne « entreprise ».

Dans un DCF, on ne s'intéresse pas aux relations structurelles et chronologiques entre les flux : on ne cherche pas à savoir que Commande est suivi de Livraison et de Dépôt de chèque. Ces relations structurelles seront abordées dans le tableau des processus et dans le MCT.

Par contre, on numérote tous les flux, du premier (n°1) au dernier (n°N).

Deux acteurs externes spéciaux : les échéances et les décisions

Exemple : Association et donateurs

Une association reçoit des dons de donateurs privés. Pour chaque don, l'association enregistre la date du don, son montant ainsi que le nom et l'adresse du donateur. Une fois par an, le 15 janvier, l'association envoie des reçus fiscaux aux donateurs de l'année. Les reçus fiscaux précisent le nom et l'adresse du donateur, l'année fiscale, le montant et la date du don. Pour chaque don, on précise la date d'envoi du reçu fiscal. Toutes les données concernant les dons et les donateurs sont conservées. A l'occasion, l'association envoie des courriers aux donateurs (mailing). Pour chaque courrier, on conserve la date et le texte du courrier. On conserve aussi la liste de tous les donateurs à qui on a écrit. Les dons sont déposés en banque chaque matin. On amène un bordereau à la banque avec la liste des dons qu'on dépose, le montant de chaque don, la banque du chèque du don, le total des dons déposés.

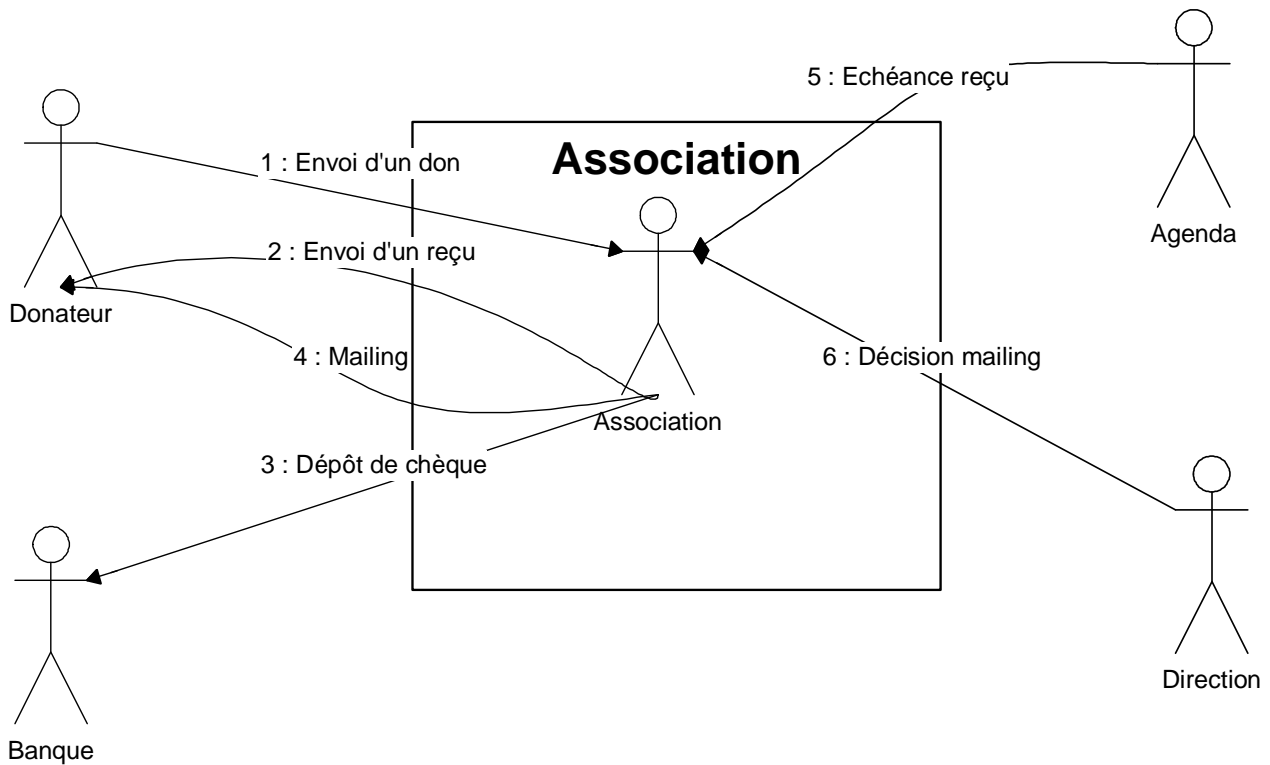


Diagramme Conceptuel des Flux (diagramme de contexte)

Notion d'échéance

Une échéance est un événement particulier qui est à l'origine d'une activité dans l'entreprise.

Par exemple : le 15 janvier est l'échéance de l'activité d'envoi des reçus fiscaux.

L'acteur à l'origine de cet événement est un acteur externe de type « agenda ». Il porte le nom de l'événement qu'il produit.

Notion de décision

Une décision est un événement particulier qui est à l'origine d'une activité dans l'entreprise.

Par exemple : l'association décide, de temps en temps, de faire des mailings.

L'acteur à l'origine de cet événement est un acteur externe de type « décision ».

Distinction entre acteur opérant et acteur décisionnel

Il faut noter qu'une même personne dans l'entreprise peut à la fois être acteur interne et acteur décisionnel. En tant qu'acteur interne, il est opérant. En tant qu'acteur externe, il est décideur.

2. Tableau des processus

Processus

Un processus correspond à l'ensemble des activités réalisées par l'entreprise à partir d'un ou plusieurs événements déclencheurs et aboutissant à un ou plusieurs résultats.

En principe, un processus trouve le système au repos et en attente et le laisse, une fois toutes les activités réalisées, à nouveau au repos et en attente.

Flux IN (en entrée) et flux OUT (en sortie)

Les flux à l'origine des événements déclencheurs sont les flux IN.

Ce sont les flux qui vont du monde extérieur vers l'entreprise.

Les flux à l'origine d'un résultat sont les flux OUT.

Ce sont les flux qui vont de l'entreprise vers le monde extérieur.

Le tableau des processus

A partir d'un diagramme de contexte, un processus se décrit donc en précisant le ou les flux à l'origine du processus (IN) et le ou les flux à la sortie du processus (OUT).

Le processus peut être vu comme une fonction C ou comme une procédure PASCAL : les paramètres en entrée sont les flux IN, les paramètres en sortie sont les flux OUT et le corps de la fonction ou de la procédure, c'est l'ensemble des activités réalisées dans le processus.

Dans le tableau des processus, on précise de façon générale, pour chaque processus, les activités menées par l'entreprise.

N° processus	Flux IN (n° et libellé)	Flux OUT (n° et libellé)	Activités

Syntaxe et sémantique

Les processus (comme les flux) sont numérotés de 1 à N.

Un processus a au moins un flux IN.

Un flux IN est déclencheur d'une activité et une seule : il n'apparaît donc qu'une seule fois dans le tableau des processus.

Un processus peut ne pas avoir de flux OUT (mais c'est rare : en général, quand l'entreprise est stimulée par le monde extérieur, elle répond en renvoyant quelque chose au monde extérieur).

Un processus qui n'a pas de flux OUT est un processus qui ne fait que mettre à jour le système d'information. On peut représenter son action en utilisant la **notion d'état**.

Exemples

Vente par correspondance

Etapas de l'analyse des processus

1. on numérote tous les flux.
2. on prend les processus IN un par un, et on se demande s'il y a d'autres flux IN associés et quels sont les flux OUT correspondants.
3. on liste les principales activités associés au processus.
4. on nomme le processus et on le numérote

Processus	Flux IN	Flux OUT	Activités
1 : Gestions Commande	1 : Commande	2 : Livraison 3 : Dépôt de chèque	<ul style="list-style-type: none">• Saisie des données• Préparation du bordereau bancaire• Dépôt du chèque• Préparation de la livraison• Livraison

➤ Traduction en fonction :

```
NomDuProcessus (IN : flux In, OUT : flux out){  
    Activités  
}
```

```
GestionCommande (IN : commande ; OUT : Livraison ; OUT : Dépôt de chèque) {  
    Saisie des données  
    Préparation du bordereau bancaire  
    Dépôt du chèque  
    Préparation de la livraison  
    Livraison  
}
```

Remarque : la liste des sous fonctions dans le corps de la fonction du processus n'est pas ordonnée. Ce n'est pas un algorithme mais seulement un découpage de la fonction du processus en sous fonctions.

Association et donateurs

Processus	Flux IN	Flux OUT	Activités
1 : Gestion don	1 : Envoi d'un don	3 : Dépôt de chèque	<ul style="list-style-type: none">• Saisie des données• Préparation du bordereau bancaire• Dépôt du chèque
2 : Gestion reçu	5 : Echéance du reçu	2 : Envoi d'un reçu	<ul style="list-style-type: none">• Edition des reçus• Mise sous plis• Envoi
3 : Gestion mailing	6 : Décision de mailing	4 : Mailing	<ul style="list-style-type: none">• Préparation du courrier• Sélection des donateurs• Edition du courrier• Mise sous pli• Envoi

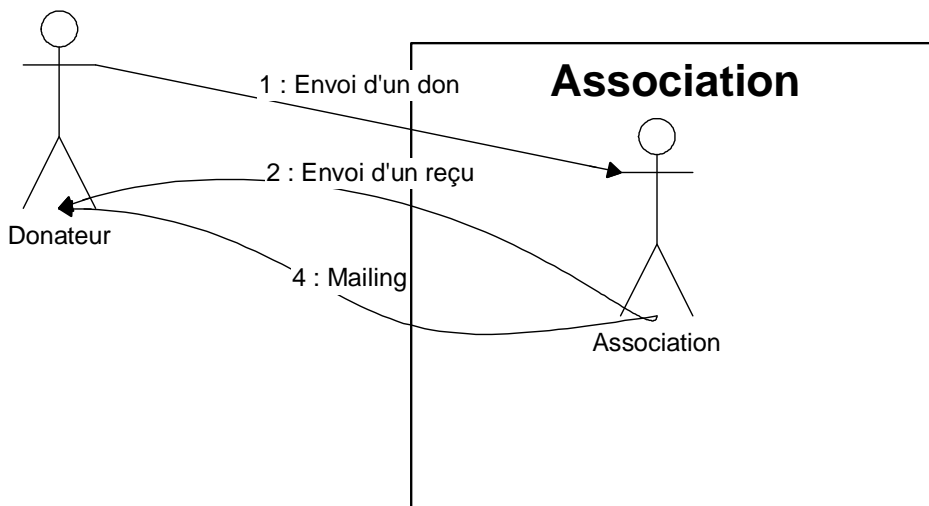
➤ **Traduction en fonctions :**

```
NomDuProcessus (IN : flux In, OUT : flux out){
    Activités
}
GestionDon (IN : Envoi d'un don; OUT : Dépôt de chèque) {
    Saisie des données
    Préparation du bordereau bancaire
    Dépôt du chèque
}
GestionReçu (IN : Echéance du reçu; OUT : Envoi d'un reçu) {
    Edition des reçus
    Mise sous plis
    Envoi
}
GestionMailing (IN : Décision de mailing; OUT : Mailing) {
    Préparation du courrier
    Sélection des donateurs
    Edition du courrier
    Mise sous pli
    Envoi
}
```

Validation du diagramme de contexte : découverte de nouveaux flux

Exemple :

Dans le cas de l'association et des donateurs, on aurait pu ne trouver initialement que 3 flux :



Ce qui nous aurait donné le tableau des processus suivant :

N°	Flux IN	Flux OUT	Activités
1	1 : Envoi d'un don	???	<ul style="list-style-type: none"> • Saisie des données • Préparation du bordereau bancaire • Dépôt du chèque
	???	2 : Envoi d'un reçu	<ul style="list-style-type: none"> • Edition des reçus • Mise sous plis • Envoi
	???	4 : Mailing	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation du courrier • Sélection des donateurs • Edition du courrier • Mise sous pli • Envoi

L'absence de flux en entrée pour les flux de sortie 2 et 4 conduit à concevoir les acteurs échéance et décision.

L'absence de flux en sortie pour le flux d'entrée 1 conduit à penser au dépôt en banque.

Vérification syntaxique du tableau des processus

Tous les flux IN du DCF doivent apparaître une et une seule fois dans la colonne flux IN du tableau des processus.

Conséquence : il ne doit pas y avoir de flux IN du DCF dans la colonne flux OUT du tableau des processus.

Tous les flux OUT du DCF doivent apparaître au moins une fois dans la colonne flux OUT du tableau des processus.

Il ne doit pas y avoir de flux OUT du DCF dans la colonne flux IN du tableau des processus.

Erreur habituelle à éviter !

Dans le cas de la vente par correspondance, on pourrait ajouter le flux de commande à des fournisseurs. En réponse on aurait le flux de livraison par le fournisseur.

Attention : il ne faut pas considérer le couple « commande à un fournisseur – livraison par un fournisseur » comme un processus !

En effet, le flux « commande à un fournisseur » est un flux OUT et le flux « livraison par un fournisseur » est un flux IN. Or, un processus doit être déclenché par un flux IN.

Il faut donc considérer le flux « livraison par un fournisseur » comme un flux IN pour un nouveau processus. En sortie, on pourrait avoir le paiement du fournisseur.

Il faut aussi trouver un flux déclencheur du flux « commande à un fournisseur ». Le flux déclencheur peut être la commande d'un produit par un client, ou une échéance si on considère que le réapprovisionnement est géré de façon hebdomadaire par exemple.

3. Le Modèle Conceptuel des Traitements

Présentation

Source : on réalise le MCT à partir du tableau des processus.

Représentation graphique : le MCT décrit graphiquement les processus du tableau des processus.

Opération : chaque processus est appelé « Opération ».

Événement : les processus sont déclenchés par 1 ou N événements (flux IN) en provenance du monde extérieur.

Résultat - Message : les processus produisent 0 ou N résultats ou messages en direction du monde extérieur (flux OUT).

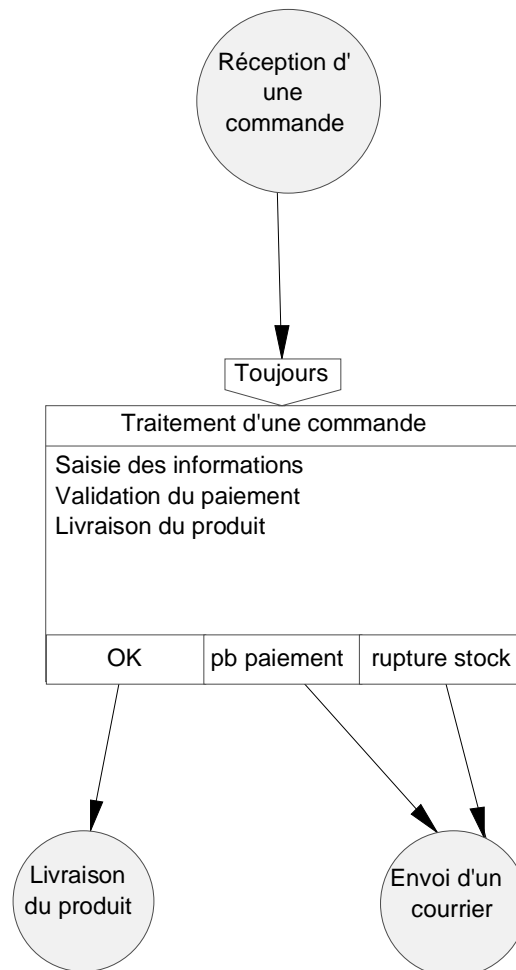
Synchronisation : on précise la synchronisation des événements déclencheurs (flux IN) de l'opération.

Conditions de sorties : on précise les conditions de sortie des résultats (flux OUT) de l'opération.

Exemple

Exemple 1 : l'entreprise boulangerie

On repart de la boulangerie avec le détail des acteurs internes : le secrétariat reçoit la commande et saisit toutes les informations de la commande. Il envoie le paiement à la comptabilité. La comptabilité valide le paiement et envoie l'ordre de livraison au service livraison. Le service livraison livre le produit.



La numérotation des événements suit celle des flux dans le DCF et le tableau des processus.

La numérotation des opérations suit celle des processus dans le tableau des processus.

Opération et règles de gestion

Présentation

Une opération, c'est la réaction du système face à l'arrivée d'un ou plusieurs événements conjoints émis par des acteurs externes.

Une opération a un point de départ et un seul : une fois déclenchée par l'arrivée des événements déclencheurs, elle se déroule sans interruption jusqu'à sa terminaison.

Seule l'attente d'un événement complémentaire justifie le découpage en plusieurs opérations.

L'opération du MCT correspond au processus du tableau des processus.

Les opérations sont numérotées en suivant la numérotation des processus.

Opération et programmation

Une opération, c'est l'équivalent d'une fonction ou d'une procédure dans un langage de programmation structuré type PASCAL ou C.

Les événements déclencheurs sont les paramètres en entrée de la fonction.

Les événements résultats sont les paramètres en sortie de la fonction.

Les règles de gestion sont les sous-fonctions appelées par la fonction.

Activités, règles de gestion, fonctions

L'opération regroupe l'ensemble des activités qui peuvent être effectuées à l'arrivée du ou des événements déclencheurs. Ces activités sont appelées : **règles de gestion** ou **activités**.

En général, on liste les activités dans l'ordre où elles vont s'exécuter. Toutefois, la liste des activités n'est pas un algorithme. Une activité ne s'exécute pas nécessairement.

Deux activités qui s'enchaînent directement sans passer par un acteur externe doivent être regroupées dans une même opération.

Rien n'oblige à ce que toutes les activités de l'opération soient effectuées à chaque fois.

Événement – événement déclencheur (IN) – résultat (OUT)

Par défaut, le système est considéré comme étant au repos.

Un événement, c'est :

- Soit ce qui met le système en branle : l'événement cause le déroulement d'une opération. Il est émis par un acteur externe. Ces événements déclencheurs correspondent aux flux IN.
- Soit le résultat du déroulement d'une opération. Ce résultat est un événement à destination d'un acteur externe. Ces événements résultats correspondent aux flux OUT.

Les événements sont numérotés en suivant la numérotation des flux du tableau des processus et du DCF.

Synchronisation

La synchronisation c'est la règle de déclenchement des activités de l'opération.

C'est une condition logique appliquée aux événements déclencheurs.

Exemples :

- Toujours (quand il n'y a qu'un seul événement déclencheur).
- Evt1 et Evt2
- Evt1 ou Evt2
- Etc.

Conditions de sortie

Les conditions de sortie sont les conditions dans lesquelles les résultats sont produits.

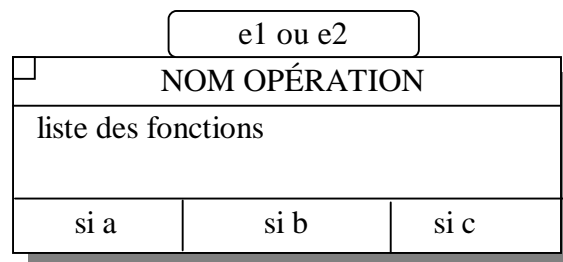
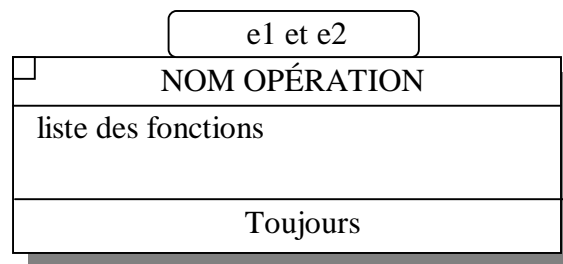
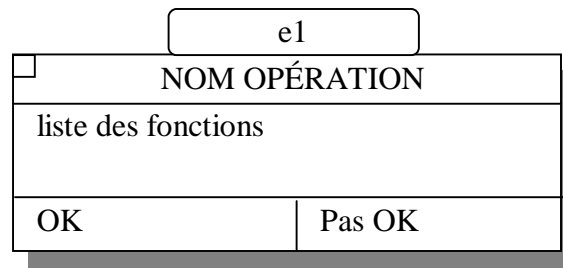
Ce sont des conditions logiques qui font suite au déroulement des règles de gestion.

Les différentes possibilités de sortie ne sont pas nécessairement exclusive les unes des autres.

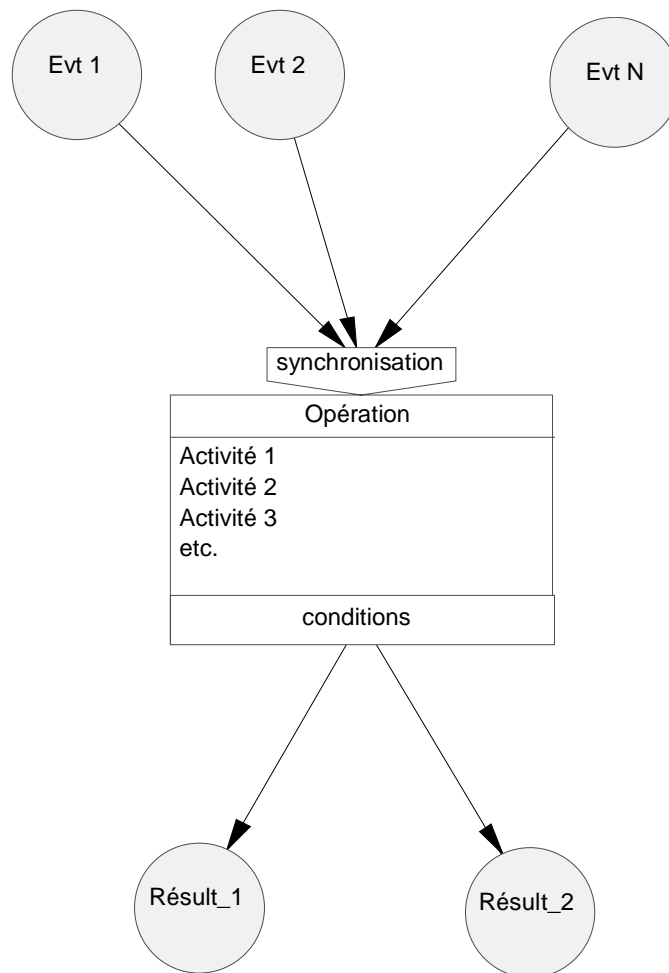
Exemples de conditions de sortie :

- Toujours
- OK (dans le cas général)
- Pas OK (dans le cas contraire au cas général)
- Si telle condition

Exemples de synchronisation et de conditions de sortie



Formalisme général d'une opération



Présentation du MCT

MCT non synchrone

Dans un MCT non synchrone, on présente toutes les opérations indépendamment les unes des autres.

MCT synchrone

On peut présenter le MCT en reliant les opérations entre elles selon le principe suivant :

- Un acteur peut recevoir un résultat d'une opération et, suite à cela, produire un événement pour une autre opération.

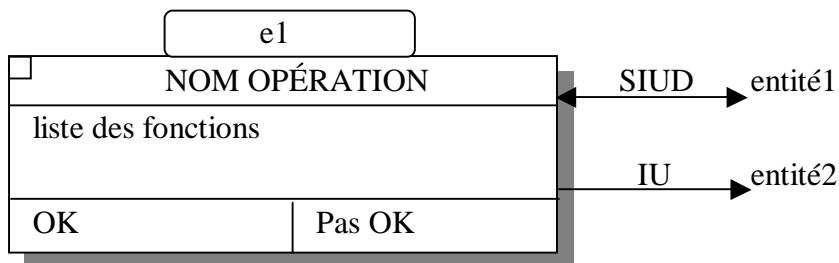
La synchronisation des opérations permet de clarifier l'ordre dans lequel les opérations se passent.

Quand on présente la synchronisation des opérations, on a intérêt, pour alléger le schéma, à ne pas lister les règles de gestion.

MCT et MCD : MCT analytique

On peut présenter le MCT en représentant les actions (SIUD, Select, Insert, Update, Delete) sur les entités et sur les associations du MCD.

Présentation



Formalisme graphique

opération	—————>	Entité	Insert
opération	←————>	Entité	Update
opération	—————X————	Entité	Delete
opération	←————	Entité	Select

Vérification du MCT

3 principes de vérification

- La validation par les gestionnaires et les futurs utilisateurs du domaine.
- La simulation manuelle.
- La vérification syntaxique

La validation par le client et les utilisateurs

La validation par le client et par les futurs utilisateurs consiste à leur faire lire le rapport d'analyse fonctionnelle.

La vérification par simulation manuelle

La simulation manuelle consiste à « dérouler » manuellement le modèle : on part d'événements produits par les acteurs externes et on déroule les opérations.

La vérification syntaxique

Les numéros des événements correspondent aux numéros des flux du tableau des processus et du DCF.

Les numéros des opérations correspondent aux numéros des processus du tableau des processus.

La vérification sémantique

Trois types de problèmes sémantiques sont à éviter :

➤ *L'atteignabilité des résultats*

Un résultat doit être atteignable : les conditions de déclenchement des synchronisations du chemin qui mène à un résultat doivent pouvoir être vraies (problème sémantique).

➤ *Le fonctionnement cyclique*

Un cycle apparaît lorsqu'un événement ou un état contribue à une opération qui produit, directement ou à travers plusieurs opérations, ce même événement ou état.

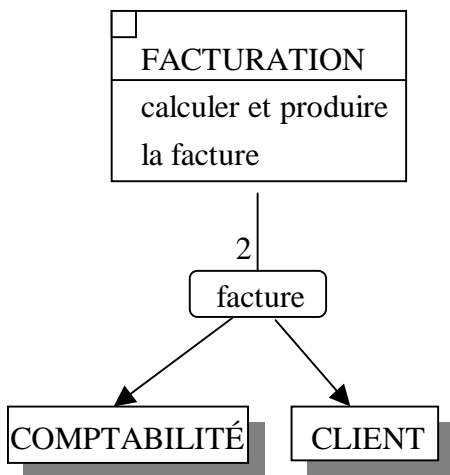
En cas de cycle, il faut préciser clairement les conditions de démarrage et d'arrêt du cycle.

➤ *Les situations de conflit*

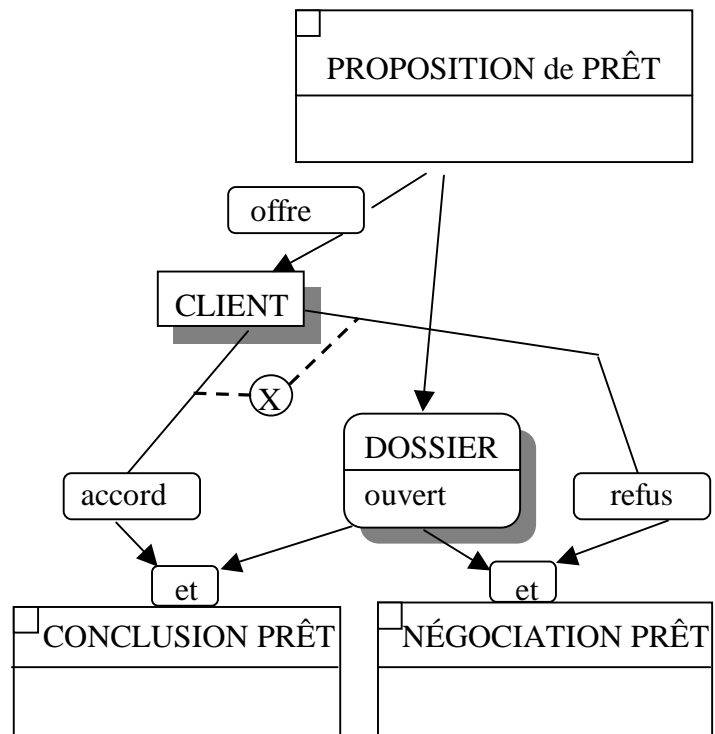
Il existe deux types de situation de conflit :

- si un événement ou un état participe à plusieurs synchronisations
- si un résultat est destiné à plusieurs acteurs.

Exemple 1 :



Exemple 2 :



ISIM, p. 83

Exemple 1 : la facture (résultat) est destinée à plusieurs acteurs. Le conflit est résolu par duplication : c'est le sens du « 2 ».

Exemple 2 : Un client envoie une réponse qui est un accord ou un refus. Cette réponse participe à la synchronisation de deux traitements. Le conflit est résolu en distinguant deux cas de réponse pour le client et en précisant que les deux flux envoyés par le client (accord ou refus) sont exclusif (l'un ou l'autre mais pas les deux) : c'est le sens du (X) qui relie les deux flux.

Si le conflit n'est pas résolu, le MCT est dit non-déterministe.

Complément du modèle : la notion d'état

L'état modélise une situation du système d'information qui conditionne le fonctionnement des activités.

L'état peut-être vu comme un **événement** ou un **résultat**, mais qui reste à l'intérieur du système.

En tant qu'événement, il est émis non pas par un acteur, mais par une activité.

En tant que résultat, il est émis non pas à destination d'un acteur mais à destination d'une activité.

Pour décrire un état, on précise :

- Le nom de l'objet concerné
- Le nom de l'attribut d'état de l'objet concerné
- La valeur de l'état
- Éventuellement la règle permettant de déterminer l'état

➤ **Formalisme :**

Nom de l'objet :

Nom de l'attribut :

Valeur de l'état :

ARTICLE

Disponibilité

OK

Expression d'un MCT

Le MCT MERISE regroupe l'ensemble de l'analyse présentée.

Ainsi, dans la présentation d'un MCT on trouve :

- La liste descriptive des acteurs
- Le diagramme des flux
- Le tableau des processus
- Le MCT
- Pour chaque opération, on décrit :
 - a. Les événements qui contribuent à l'opération
 - b. Les états préalables à l'opération
 - c. Les conditions de synchronisation des événements et des états
 - d. Les fonctions de l'opération
 - e. Les données utilisées par les fonctions
 - f. Les conditions de production des résultats et des états

- g. Les résultats produits
- h. Les états résultants de l'opération

Méthode de construction d'un MCT

La construction du MCT se fait en trois étapes :

- Le DCF
- Le tableau des processus
- Le MCT proprement dit

La construction du MCT ne pose aucune difficulté à partir du moment où le DCF et le tableau des processus ont été réalisés.

4. Exercices

Grande surface

Une entreprise de distribution de type « grande surface » comprend l'infrastructure suivante : un siège social, trois entrepôts, des magasins de type hypermarchés, supermarchés et supérettes.

Cette société est adhérente à une centrale d'achat ce qui permet d'obtenir auprès des fournisseurs des remises importantes.

Les fournisseurs livrent la marchandise dans les magasins ou dans les entrepôts, en fonction de la demande.

On s'intéresse à l'activité de vente de produits correspondant à une « collection », par exemple : « camping été », « jouets de Noël », etc.

La détermination des commandes est réalisée à partir du catalogue établi par la centrale d'achat et de l'historique des ventes de chaque magasin correspondant à cette collection.

Les magasins peuvent déclencher des commandes de réassortiment auprès des fournisseurs si les ventes sont supérieures aux prévisions. Ils peuvent aussi demander un réapprovisionnement à partir des stocks des entrepôts.

Une campagne de soldes peut être déclenchée en fin de période.

En fin de collection, les invendus, après inventaire, sont retournés aux fournisseurs ou mis en entrepôts pour être intégrés à la collection de l'année prochaine.

Vente par correspondance des billets d'un tournoi de tennis.

Le 1 février, la FFT émet à destination des licenciés les imprimés de demande de place, à raison d'un par jour et par spectateur.

Le postulant renvoie la demande avec le chèque correspondant.

La FFT contrôle les demandes reçues.

Les instructions sont closes le 1^{er} mars et toute demande en retard est rejetée.

Pour les jours de tournoi peu demandés (la première semaine de la quinzaine), les places sont envoyées aux demandeurs et leur chèque encaissé.

Pour la deuxième quinzaine, la demande est supérieure à l'offre. Il y a tirage au sort et seul les gagnants reçoivent des places. Aux autres, la FFT renvoie le chèque accompagné d'une lettre d'excuses.

La FFT accepte qu'une personne puisse renvoyer sa place deux semaines avant le début du tournoi en prélevant toutefois 10% du prix du billet retourné. Passé ce délai, la FFT refuse tout remboursement et retourne le billet à son acquéreur.

Commandes des fournisseurs

Dès réception d'un bon de commande, le service Client vérifie la solvabilité du client.

Les commandes acceptées donnent lieu à un ordre d'expédition pour le magasin.

Le magasin traite tous les jours les ordres reçus, et, en fonction de l'état des stocks :

- Met la commande en attente et passe une commande de réapprovisionnement au fournisseur.
- Emet un bordereau de livraison pour les magasiniers et un avis pour le service de facturation.

Le magasin actualise l'état des stocks en fonction des livraisons des fournisseurs après rapprochement avec les commandes de réapprovisionnement.

Le service facturation envoie mensuellement, en fin de période, les factures aux clients. Après paiement des factures, elles sont déclarées soldées lorsque le délai de paiement est écoulé. Si le paiement n'est pas parvenu, une relance est envoyée au client.

Abonnements à l'opéra

A partir du 1^{er} juillet de chaque année, l'opéra envoie des propositions d'abonnement à ses anciens abonnés ainsi qu'à des personnes d'un fichier acheté à une entreprise de mailing.

Les personnes intéressées renvoient le talon avec un chèque au montant indiqué. Passé le 15 septembre, plus aucune réponse n'est acceptée (retour du chèque avec lettre d'accompagnement).

Les demandes reçoivent une liasse de billet dits « prévisionnels » pour six spectacles répartis dans l'année ainsi que le programme.

Pour chaque spectacle, les abonnés doivent confirmer par téléphone le jour précis de la représentation choisie et ceci sept jours avant la date de la première représentation du spectacle.

Le jour J, les abonnés se présentent au guichet de l'opéra au moins une ½ heure avant le début du spectacle. Leur billet « prévisionnel » est alors transformé en billet réel. Ils peuvent alors pénétrer dans la salle.

S'ils arrivent trop tard, leur billet prévisionnel est perdu et la place est récupérée par d'éventuels spectateurs hors abonnement.

Organisme de formation

Un organisme qui gère des formations fonctionne de la façon suivante :

Un candidat demande son inscription à une formation. Le secrétariat de l'organisme répond en envoyant un n° de stagiaire au candidat qui le conserve tant que durent ses rapports avec l'organisme. Le candidat reçoit aussi une convocation pour des épreuves de sélection. Il est porté sur la liste des candidats au stage demandé en attendant de subir les épreuves de sélection. A l'issue des épreuves de sélection, gérées par le service de sélection, si la note est inférieure à 10, la candidature est refusée et le candidat reçoit une lettre de refus. Si la note du candidat est supérieure à 10 et qu'il reste de la place pour le stage, le candidat est déclaré reçu et il reçoit une lettre d'acceptation. Si la note du candidat est supérieure à 10, mais que le stage est complet, le candidat est mis en liste d'attente d'un éventuel désistement et reçoit un courrier l'informant de la situation. A compter de ce moment, le candidat peut, jusqu'au début du stage, renoncer à suivre la formation. Quand le secrétariat reçoit un courrier de désistement, il met à jour la liste d'attente. En cas de désistement d'un candidat reçu, le premier candidat de la liste d'attente est déclaré reçu. Il reçoit une lettre d'acceptation. Au début du stage, les reçus en attente sont avisés de leur rejet définitif sur ce stage, mais ils ont la possibilité de conserver le bénéfice de leur sélection en demandant leur inscription à un stage ultérieur.

Réparation automobile

Le client prend un RDV pour la réparation.

Le jour convenu, le client se présente à la réception du garage et indique au chef d'atelier les révisions et réparations à effectuer. Le chef d'atelier les note sur une fiche suiveuse.

Le véhicule est pris en charge par un mécanicien. S'il détecte des réparations non prévues, le chef d'atelier contacte le client par téléphone et demande son accord sur le complément de réparation. Si le client refuse, seuls les travaux initialement prévus seront effectués.

Le mécanicien rédige un bon de sortie de pièces du magasin de pièces détachées. Il effectue les réparations et note sur la fiche suiveuse le nombre d'heures passées.

Le bon de sortie de pièces de rechange et la fiche suiveuse sont transmis au service facturation qui établit la facture.

Quand le client vient récupérer sa voiture, le caissier lui remet la facture et encaisse le paiement. La voiture est rendue au client.

Ouverture d'un compte à vue dans une agence bancaire

Un client se présente au guichet muni d'une carte d'identité et d'un justificatif de domicile et demande l'ouverture d'un compte à vue.

Le guichetier ouvre un dossier et saisit sur son terminal les coordonnées du client (nom, prénom, date de naissance, adresse, etc.) afin de vérifier, entre autres, que celui-ci n'est pas interdit bancaire. Si c'est le cas, le dossier est transmis au niveau supérieur. Si le client n'est pas interdit bancaire, il lui est attribué un numéro de compte.

Le client doit déposer à la caisse une somme forfaitaire et en liquide, qui va créditer son compte, afin de bénéficier dans les meilleurs délais d'un carnet de chèque et, s'il le souhaite, d'une carte bancaire. Ce dépôt confirmé par le caissier sur son terminal, permet la poursuite des opérations.

Le guichetier procède à l'impression, sur l'imprimante du guichet, du contrat en 3 exemplaires. Après signature par le client de la liasse ainsi imprimée, le guichetier lui remet un exemplaire, en conserve un dans le dossier qu'il vient d'ouvrir et transmet le troisième à sa hiérarchie. Selon le choix du client, le guichetier envoie à partir de son terminal un ordre de fabrication de chèque et, éventuellement, de carte bancaire. Cet ordre sera pris en compte en fin de journée par les services compétents. Le dossier étant dès lors complet, le guichetier peut le ranger dans une armoire ou il est classé par ordre numérique.

Société Graphico

La société « Graphico » est une société qui vend au détail des articles papeterie et de graphisme dans ses 5 magasins mais également par correspondance.

Organisation du personnel

Chaque magasin a un directeur de magasin et des employés qui gèrent à la fois les ventes et les stocks. Un directeur peut avoir un ou plusieurs adjoints. Pour chaque salarié, on connaît sa date d'embauche, son salaire, son poste, le magasin dans lequel il travaille. Chaque année, le salaire est réévalué. On archive l'historique des évolutions de salaire de chaque salarié. Les salariés peuvent aussi être amenés à changer de magasin et à changer de nombre d'heures travaillées contractuellement par mois. On archive aussi ces changements. Un employé peut devenir adjoint de direction ou directeur. Les salariés peuvent aussi changer de magasin. Chaque changement du salaire, du contrat, du magasin ou du poste est considéré comme une étape dans la carrière d'un salarié.

Ventes

La vente donne lieu à un ticket avec la date, le mode de paiement, la liste des produits vendus, le prix unitaire de chaque produit, la quantité de produit acheté, le montant total pour chaque produit, le montant total pour la vente, le nombre total de produits achetés. Le ticket tient lieu de facture avec un numéro de facture.

Pour chaque vente, on sait quel caissier a effectué la transaction.

Le mode de paiement est enregistré : liquide, chèque, CB ou chèque cadeau.

Fidélisation

Les clients peuvent demander une carte de fidélité. Il donne alors leur nom, prénom et adresse.

A chaque achat, le client peut présenter sa carte de fidélité. Si le client présente sa carte de fidélité, la vente est associée à ce client. Son compte fidélité est alors crédité. Par pallier de 1000 euros, il obtient un chèque cadeau de 50 euros.

Chaque magasin mène des campagnes de fidélisation de ses clients, en effectuant des envois personnalisés promotionnels selon les profils de sa clientèle (catégorie des produits achetés, volume d'achats, lieu d'habitation, etc.) À l'occasion de ces campagnes, les clients qui n'ont pas commandé ou acheté depuis 3 ans sont radiés des fichiers. Chaque directeur de magasin décide des campagnes à mener. Le directeur général de la société peut aussi décider de campagne générale.

Approvisionnement

Chaque magasin est indépendant mais passe, chaque début de semestre, ses commandes d'approvisionnement à une centrale d'achat globale après avoir choisi ses fournisseurs. Les magasins payent la centrale d'achat au moment de la commande.

La centrale d'achat est une entreprise indépendante du magasin.

La centrale d'achat envoie chaque début de semestre un catalogue de produits et de fournisseurs avec les prix des produits. Les fournisseurs peuvent aussi envoyer directement des catalogues de produits avec les prix.

Les fournisseurs livrent directement aux magasins. A chaque livraison, les magasins informent la centrale d'achat.

En cas de rupture de stock, le magasin peut aussi s'approvisionner directement chez les fournisseurs.

Chaque magasin gère la réception des livraisons des fournisseurs. Les fournisseurs peuvent livrer les commandes en plusieurs fois.

Chaque fournisseur identifie ses produits par un numéro qui lui est propre. La société Graphico a ses propres identifiants pour ses produits.

Un même produit peut être proposé par plusieurs fournisseurs.

Inventaire

Chaque magasin vérifie occasionnellement l'état réel de son stock pour chaque produit. Cela permet de connaître le nombre d'articles manquants (probablement volés). Les articles détériorés sont aussi sortis du stock. La direction veut pouvoir connaître l'historique des vols et des détériorations pour chaque produit.

Management

Chaque responsable de magasin gère ses articles : gestion des articles en commande et en stock, procédure de réapprovisionnement auprès de la centrale d'achat et des fournisseurs, gestion des entrées magasin et des sorties (livraison des fournisseurs, ventes, etc.).

Chaque responsable de magasin gère de façon autonome ses ventes : volume d'affaires, articles achetés, date des achats, montant des achats, etc.

Chaque magasin est libre de choisir le prix de vente des produits.

Chaque responsable de magasin gère les embauches et les modifications de carrière des employés. Quand un employé quitte la société, on le supprime de la BD.

Chaque responsable de magasin gère les plannings mensuel de ses employés.

Chaque responsable de magasin a accès en permanence à un état de ses comptes : clients, articles, ventes, salariés, etc.

VPC

La vente par correspondance (VPC) est gérée comme un magasin : le magasin de vente par correspondance (MVPC). Le MVPC gère ses approvisionnements comme un magasin via la centrale d'achat ou éventuellement directement auprès des fournisseurs.

Une commande précise une liste d'articles avec leur numéro de référence et, par article, la quantité et le prix unitaire et est associé à un client.

Par correspondance, les paiements sont effectués par chèque ou par carte bancaire. La vérification du mode de paiement est effectuée avant la livraison. En cas d'invalidité, on envoie un courrier au client pour l'informer du problème et on bloque la livraison. Une fois par mois, on détruit toutes les commandes non abouties depuis plus d'un mois.

Le MVPC est composé de : un secrétariat ; un service gestion des stocks et livraison aux clients ; une direction. La comptabilité du service MVPC est gérée par le service comptable centralisé.

Comptabilité

La comptabilité de la société et des magasins est gérée par un service comptable centralisé.

Ce service gère l'encaissement des chèques. En cas de problème de paiement (chèque ou carte bancaire refusés par la banque), le service comptable gère l'envoi des courriers de relance au client concerné.

La comptabilité gère les payes des employés. Tous les 20 du mois, la direction des magasins envoie au service comptabilité les informations concernant les horaires des employés : nombre d'heures effectuées par jour, absences, type d'absence (arrêt maladie, vacances, absences injustifiées).

OBJECTIFS

On veut réaliser un logiciel qui permette au directeur de chaque magasin de gérer les stocks, les ventes, les clients et les employés. Le système doit permettre de connaître l'état des stocks à tout moment, l'état des commandes, le bilan de ventes, le bilan des ventes des employés, le nombre d'heures travaillées par un employé, le montant des achats faits par un client, le montant des achats par produit ou par catégorie de produit fait par client, etc.

Le directeur pourra connaître les étapes de la carrière de chacun de ses employés. Il connaîtra aussi les jours et le nombre d'heures travaillées prévues et réalisées. Il pourra ainsi faire parvenir l'information au service central de comptabilité qui gèrera les payes.