



BPM

Modélisation, optimisation et supervision des processus métiers

Hubert Kadima

Agenda

- 1. **Contexte et enjeux du BPM**
- 2. **Management des processus métier**
 - 2.1. Cadre méthodologique et bonnes pratiques.
 - 2.2. Modélisation des processus métier avec BPMN
 - 2.3. Processus et systèmes d'informations - intégration au sein du SI
 - 2.4. Outils et suite BPMS : état de l'offre du marché
- 3. **Orchestration des processus métiers**
- 4. **Surveillance des processus métier**
- 5. **Analyse de la performance et optimisation des processus métier**
- 6. **Etude de cas complet de mise en œuvre des différents concepts théoriques sur le processus SCOR.** Application directe sur un projet d'entreprise

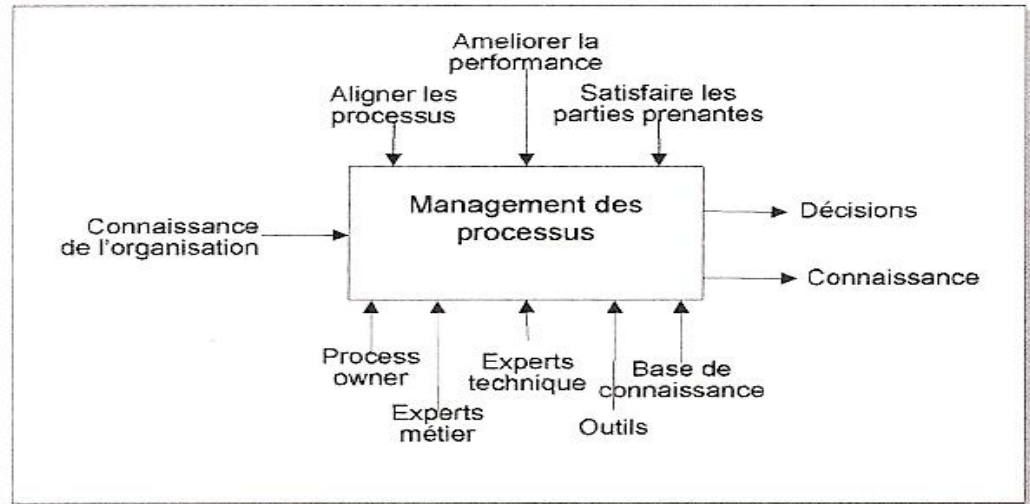
1. Concepts clés et enjeux

- Qu'est-ce que le BPM ?
- Caractéristiques et typologie de processus métiers.
- Cycle de vie des processus métiers d'entreprises
- Processus métiers et alignement stratégique du Système d'Information.
- Processus métier et pilotage du Système d'Information
- Le panorama des différents standards BPM.

1.1. Qu'est-ce que le BPM ?

Il s'agit d'un processus de pilotage qui répond à plusieurs besoins :

- L'amélioration continue de la performance de l'entreprise : Il s'agit pour l'entreprise, d'améliorer continuellement son aptitude à atteindre ses objectifs stratégiques en termes de performance.
- Alignement des systèmes d'information sur les processus métier et alignement des processus métier sur les objectifs stratégiques de l'entreprise .
- La satisfaction permanente des exigences des parties prenantes (ISO 9000, 2000) . Elle évoque également la notion de la stabilité dans l'aptitude à satisfaire les exigences



		Étapes du cycle de management des processus		
		Planification	Déploiement	Suivi et contrôle
Niveau de management des processus	Niveau stratégique	Définition de la stratégie et règles.	Définition de l'architecture des processus et des scénarios métiers.	Définition des métriques d'évaluation des processus principaux.
	Niveau processus	Désagrégation des objectifs et planning pour les processus.	Conception et amélioration des processus métiers.	Définition des indicateurs de performance des processus métier.
	Niveau activité	Conception de l'activité et critères de performance	Formation du personnel, acquisition et affectation des ressources et du système de gestion de la performance.	Suivi et supervision des activités. Diagnostic et alignement en cas de déviation des attentes

Tableau II.7: Matrice de management des processus (Harmon, 2002).

Cycle de vie d'une démarche BPM

- ✦ **Etude** de l'entreprise en analysant ses objectifs et son organisation afin d'être en mesure de décomposer l'ensemble de son activité en processus métier.
- ✦ **Modélisation des processus métiers**, c'est-à-dire représenter informatiquement un modèle le plus proche possible de la réalité,
- ✦ **Implémentation de la solution** : mise en oeuvre d'une solution de BPM, reliée au systeme d'information de l'entreprise
- ✦ **Exécution** : il s'agit de la phase opérationnelle où la solution de BPM est mise en oeuvre.
- ✦ **Pilotage**, consistant à analyser l'état des processus à travers des tableaux de bords présentant les performances des processus
- ✦ **Optimisation**, c'est-à-dire proposer des solutions permettant d'améliorer les performances des processus métiers

1.2. Définition du processus

Un processus est souvent décrit comme « un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie » (ISO 9000, 2000).

Cette définition est un exercice qui fait de manière récurrente l'objet de compléments, de variations et d'amendements qui sont directement corrélés à la richesse du concept et à sa vivacité ...

Quand on parle de processus, l'élément prépondérant ne serait donc ni l'ensemble des activités, ni le résultat en lui-même, mais plutôt les notions d'interaction et de convergence d'un ensemble d'activités vers une finalité

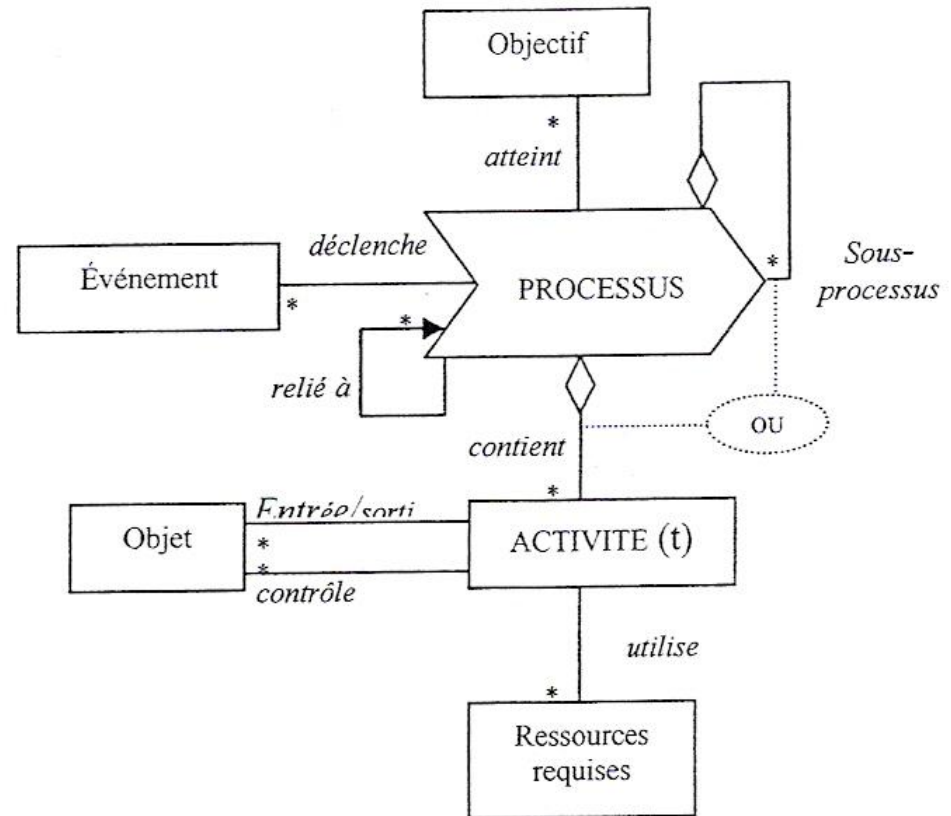
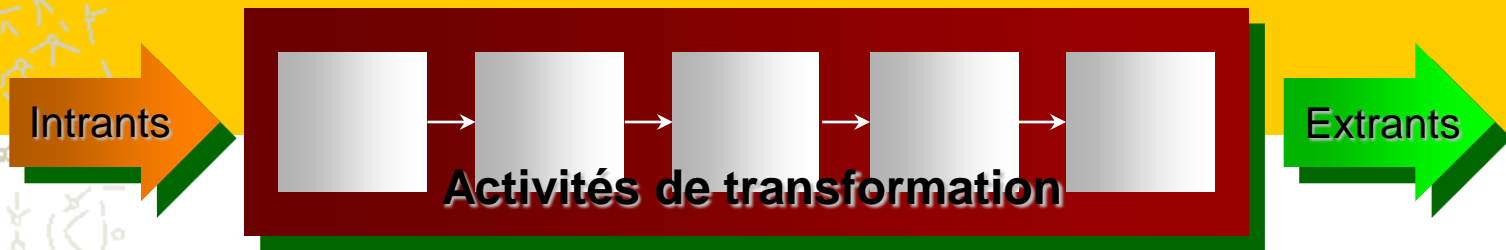


Figure 1 – Définition d'un processus

Définition d'un processus



Un processus métier est un enchaînement des activités métier réalisées par un ensemble d'acteurs de l'entreprise et produisant une valeur ajoutée pour celle-ci.

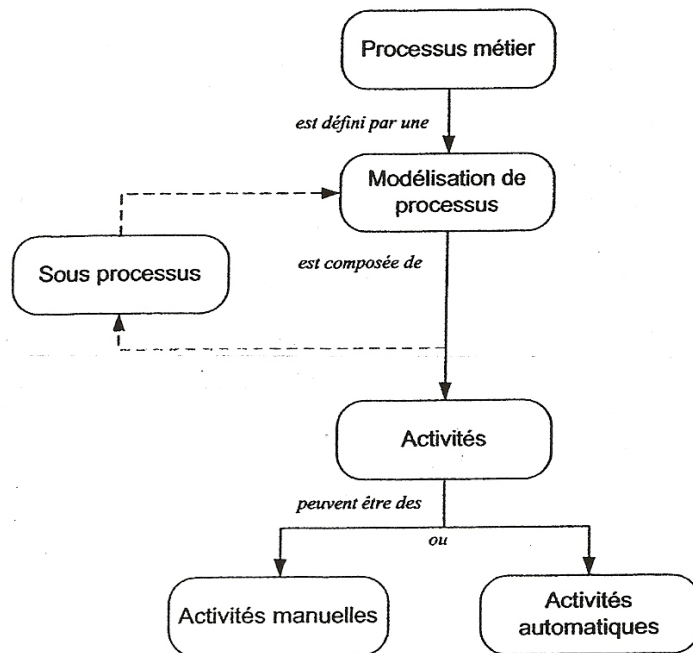
Exemples : processus achat, processus de recrutement, processus de conception d'une campagne de publicité ...

Chaque tâche du processus métier consomme et/ou produit un objet métier qui représente l'information manipulée par l'entreprise indépendamment de l'informatisation

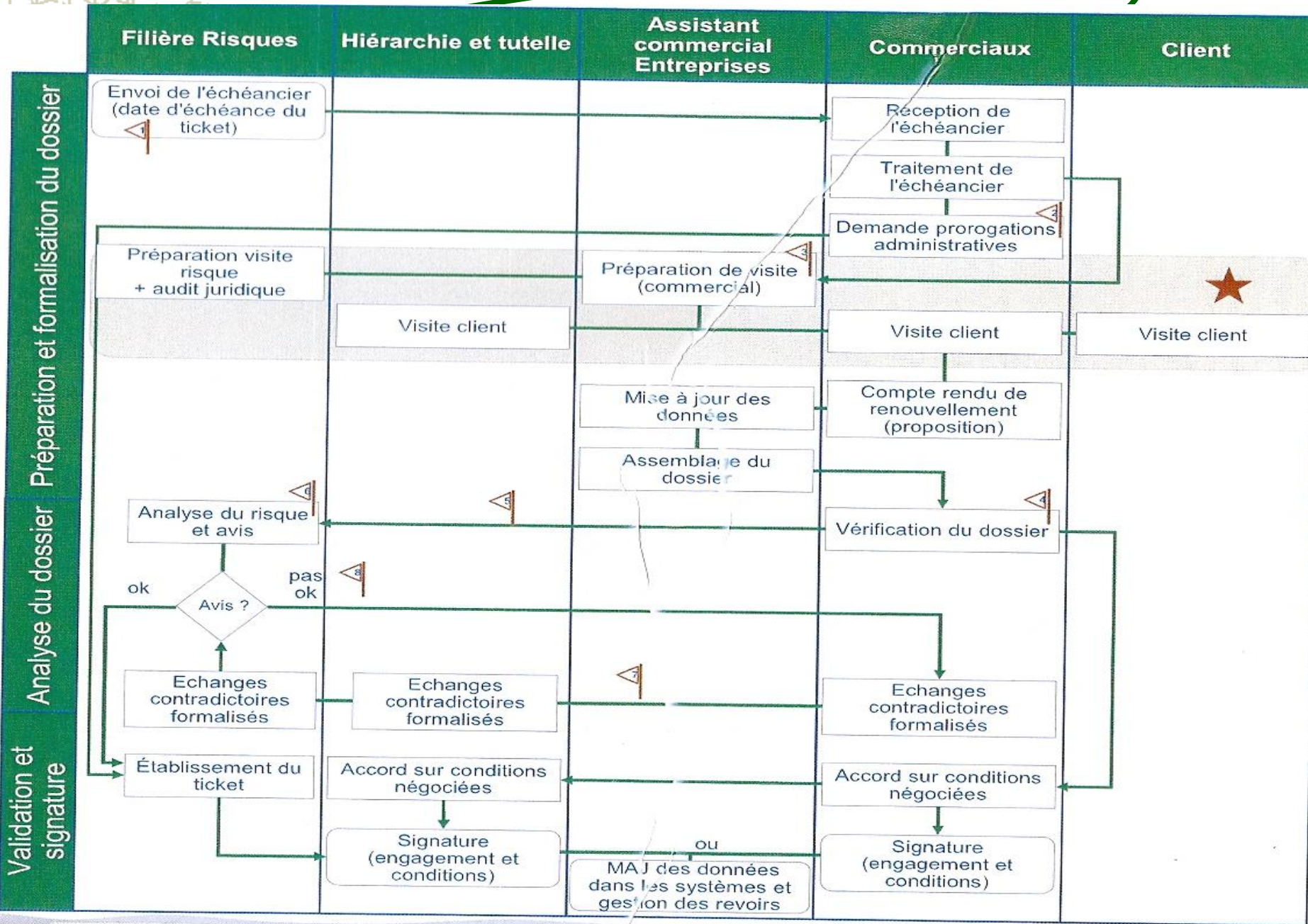
Auteurs	Définitions	Finalité	Nature	Structure	Environnement
(Davenport , 1993)	A set of logically related tasks performed to achieve a defined business outcome.	création d'un résultat métier	ensemble	activités	management des opérations
(Hammer et Champy, 1993)	A business process is a collection of activities that takes one or more kinds of inputs and creates outputs that is of value for the customer. A business process has a goal and is affected by events occurring in the external world or other processes.	création de valeur	collection	activités, entrée, sortie	management des opérations
(Vernadat, 1996)	A business process is a sequence (or partially ordered set) of enterprise activities, execution of which is triggered by some event and will result in some observable or quantifiable end result	produire un résultat	séquence, ensemble	activités	modélisation d'entreprise
(Scheer, 1999)	Ensemble de fonctions défini dans le but de réaliser les objectifs de l'entreprise	réaliser un objectif	ensemble	fonctions, objectifs	système d'information
(WfMC, 1999)	A set of one or more linked procedures or activities which collectively realise a business	réaliser un objectif	ensemble	activités	système d'information
	objective or policy goal, normally within the context of an organisational structure defining functional roles and relationships				
(Berrah et al., 2001)	Un processus est un ensemble partiellement ordonné d'activités dont le but est de produire un résultat.	produire un résultat	ensemble	activités	modélisation d'entreprise
(Morley et al., 2005)	Un processus est un ensemble d'activités, entreprises dans un objectif déterminé.	réaliser un objectif	ensemble	activités	système d'information
(Harmon, 2002)	At its most generic, any set of activities performed by a business that is initiated by an event, transforms information, materials or business commitments, and produces an output.	création de valeur	ensemble	activités, entrée, sortie	management du changement
(Lorino, 2003)	Un processus est un ensemble d'activités reliées entre elles par des flux d'information ou de matière significatifs, et qui se combine pour fournir un produit matériel ou immatériel important et bien défini.	création de valeur	ensemble	activités	management de la performance
(Pourcel et Gourc, 2005)	Un processus est un ensemble d'activités totalement ou partiellement ordonnées dont la mission est de réaliser tout ou partie du programme ou du projet d'un système sociotechnique	réaliser un programme ou un projet	ensemble	activités	modélisation d'entreprise

Quelques définitions de processus métiers

Typologie des activités d'un processus ...



- **La modélisation d'un processus métier conduit à le représenter dans une forme permettant sa mise en œuvre automatique**
- **Elle permet de définir un ensemble d'activités et leurs relations, les critères définissant le début et la fin du processus et toutes les informations concernant chacune des activités, telles que participants (personnes), applications, données etc ...**
- **Les activités peuvent être des activités automatiques (c'est-à-dire réalisées par des applications informatiques) ou des activités manuelles**



Processus métier et chaîne de valeur ...

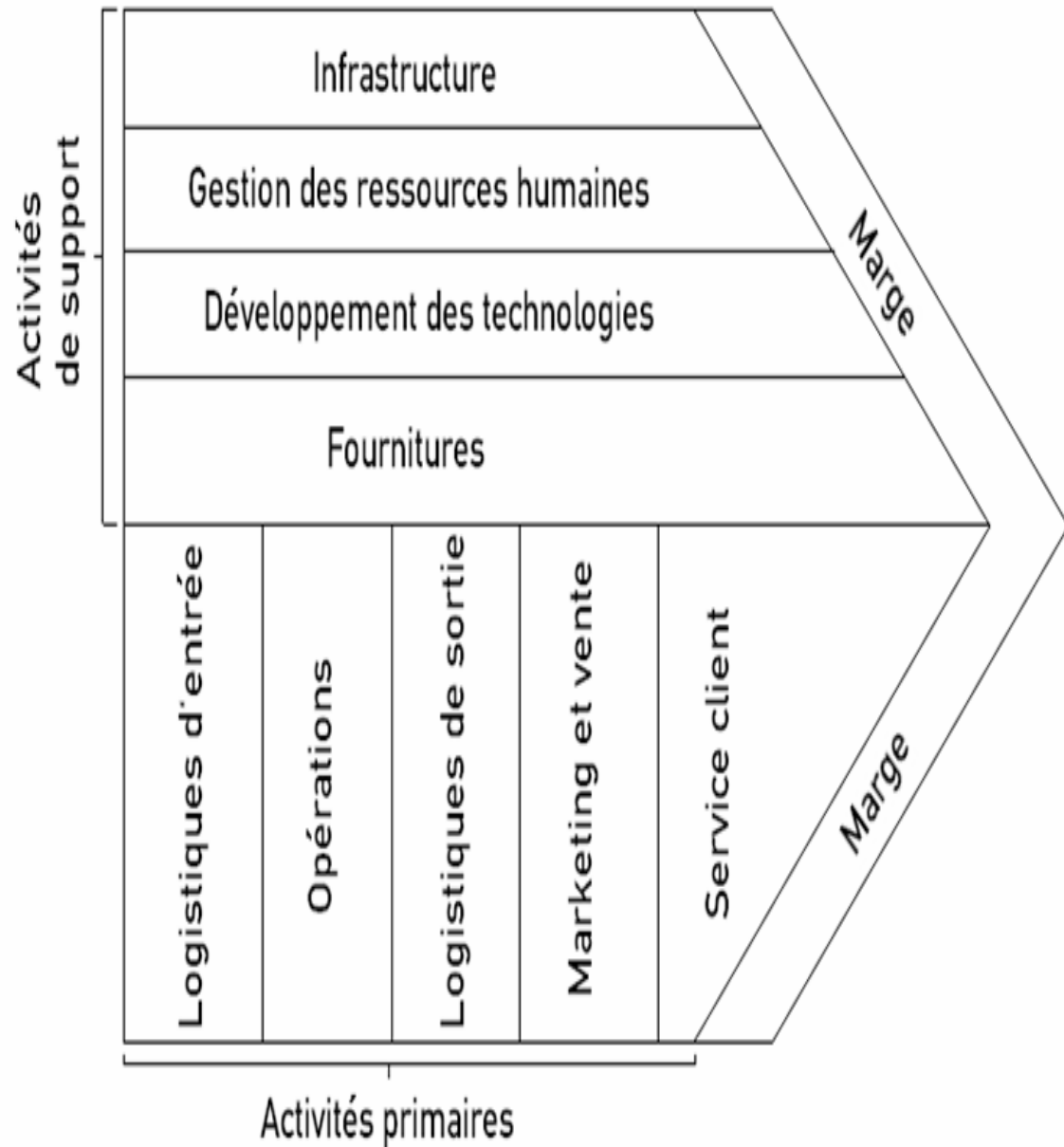
- ✿ Un processus métier doit être exprimé en termes des bénéfices apportés à l'organisation.
- ✿ Un processus métier est une chaîne de valeur décrite par un enchaînement d'activités et de transformations.
- ✿ Une opération est une partie réutilisable dans différents contextes. Une opération est un traitement qui regroupe plusieurs activités/transformations contiguës et non interruptibles du processus métier.
- ✿ Un service est le regroupement de (1..n) opérations qui forment une cohérence fonctionnelle.

L'entreprise est un ensemble de processus ...

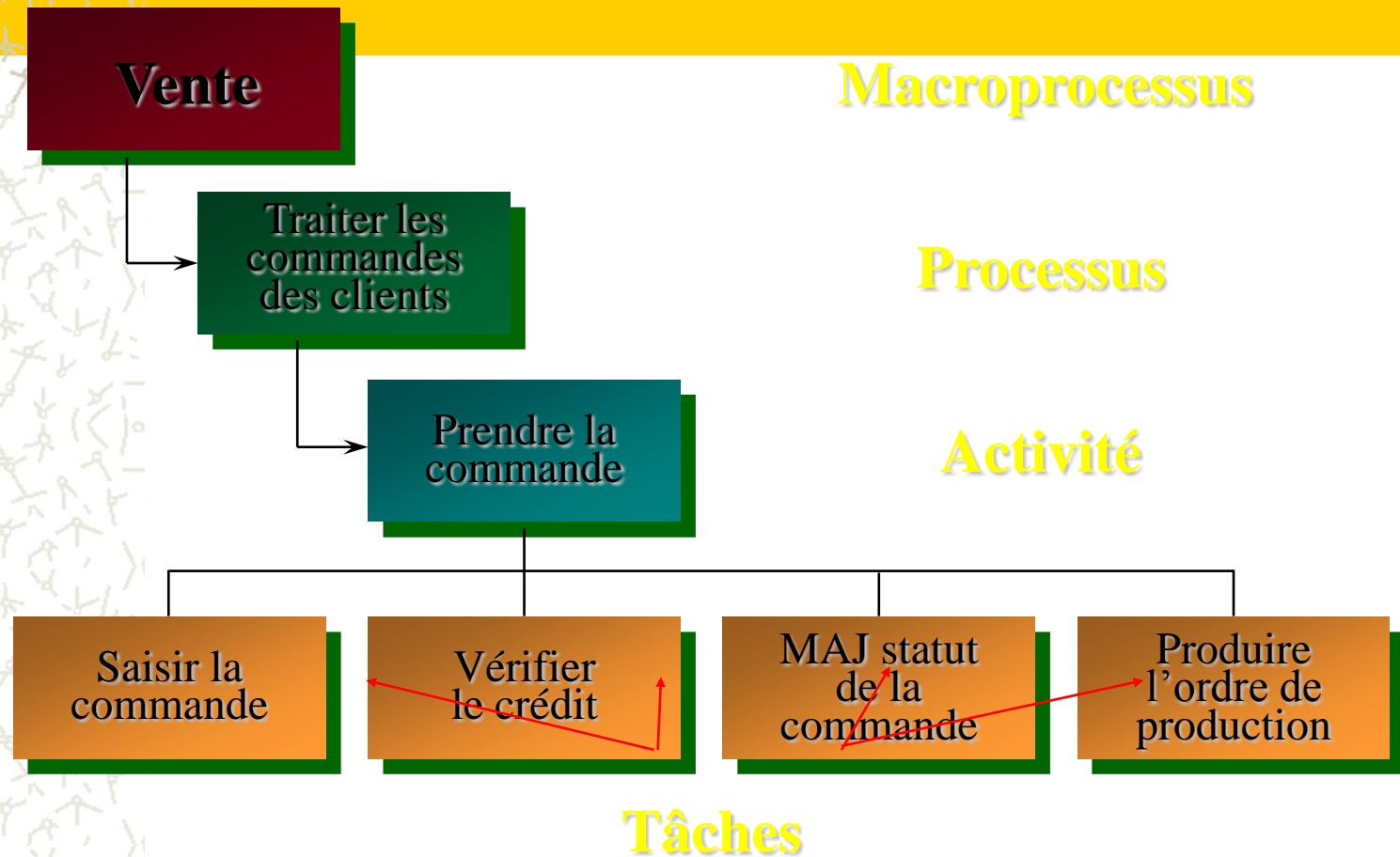
Avantage concurrentiel et chaîne de valeur de Porter

...
Ce modèle traduit le besoin de toute entreprise de fournir aux clients un niveau de valeur excédant le niveau des coûts de l'emploi de ses ressources.

Toute entreprise a pour objectif de dégager une marge bénéficiaire fondée sur l'efficacité de ses processus métiers et de sa capacité à répondre aux attentes du marché.



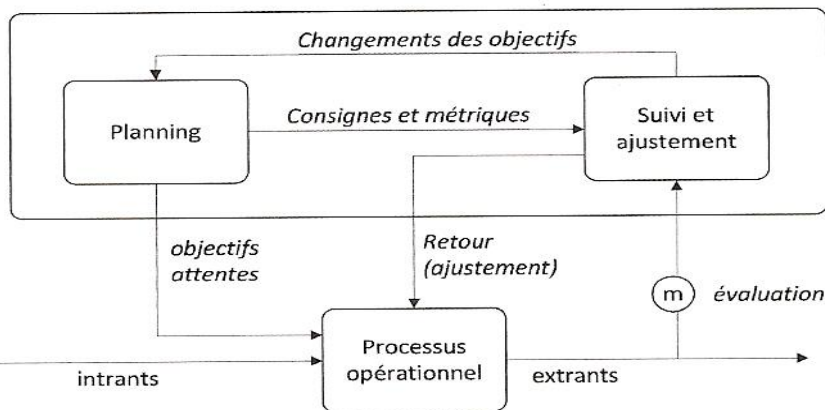
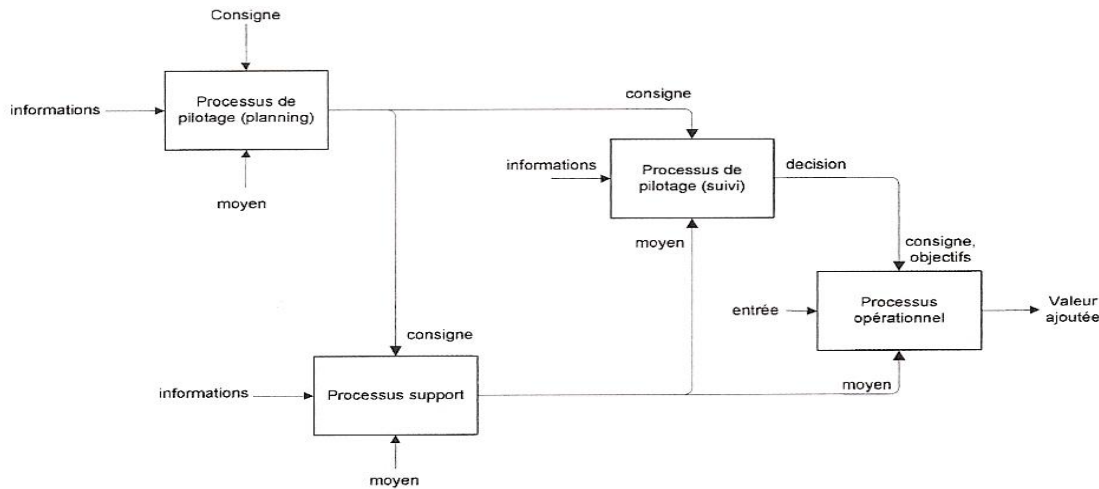
Exemple de hiérarchisation des processus ...



BPM et Système d'Information ...

- ✦ **En vue de l'alignement des systèmes d'information sur le métier ; il s'agit de d'assurer une gestion intégrée des processus métiers grâce a une modélisation dans le but de spécifier des systèmes d'information totalement ou partiellement construits à partir des technologies de workflows.**
- ✦ **L'hypothèse clé est une connaissance des processus de traitement de l'information à un degré suffisamment fin pour permettre une prise en charge automatisée de leur exécution.**
- ✦ **Le BPM est alors réduit a ces processus informatisés et constitue de quatre phases) : le design, la configuration, l'exécution contrôlée et le diagnostic des processus**

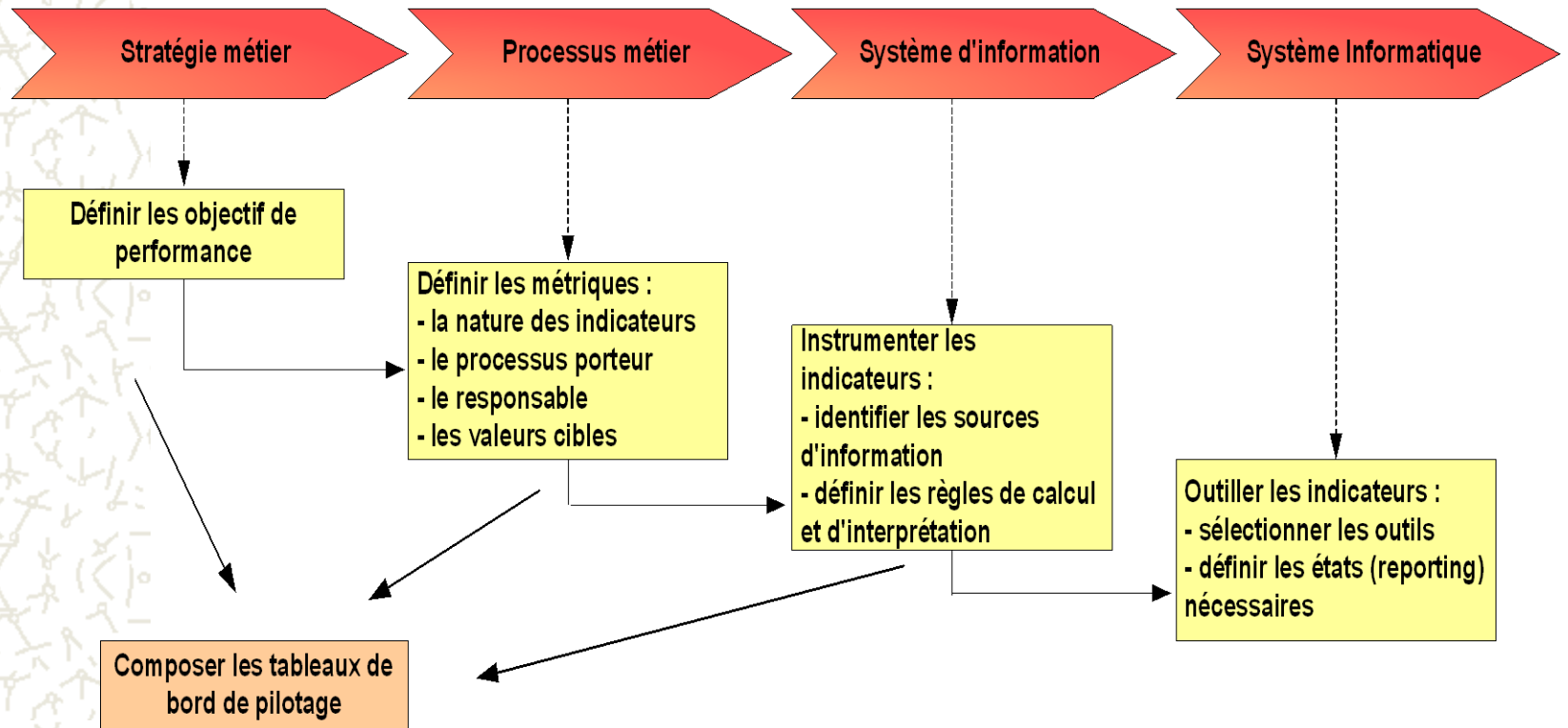
Pilotage du S.I par les processus ..



On distingue trois types de processus métier :

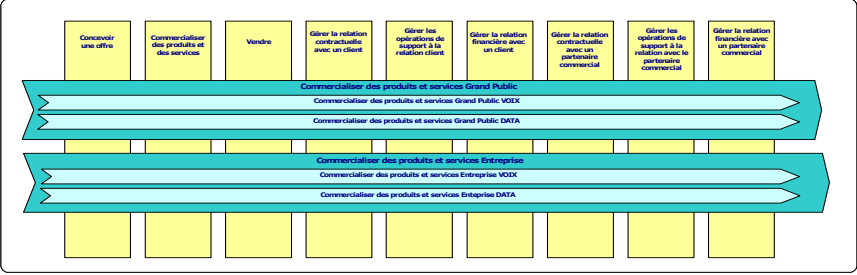
- **Processus opérationnel**
- **Processus support**
- **Processus de pilotage**

Pilotage des processus métier ...

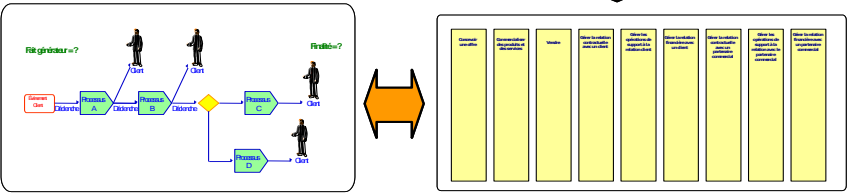


Agrégation des indicateurs ...

Indicateurs de niveau stratégie d'entreprise
 ex : Part de Marché dans la gamme des clients professionnels

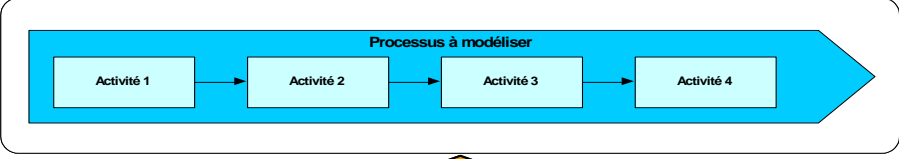


Indicateurs de niveau processus client
 ex : Taux de satisfaction des clients Vente Indirecte

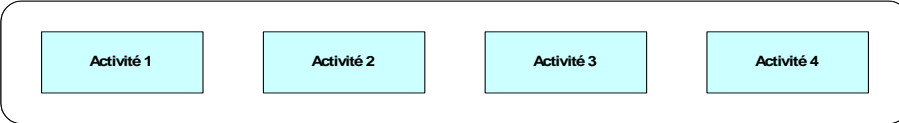


Indicateurs de niveau domaine d'activités
 ex : Nombre de commandes mensuelles en Vente Indirecte

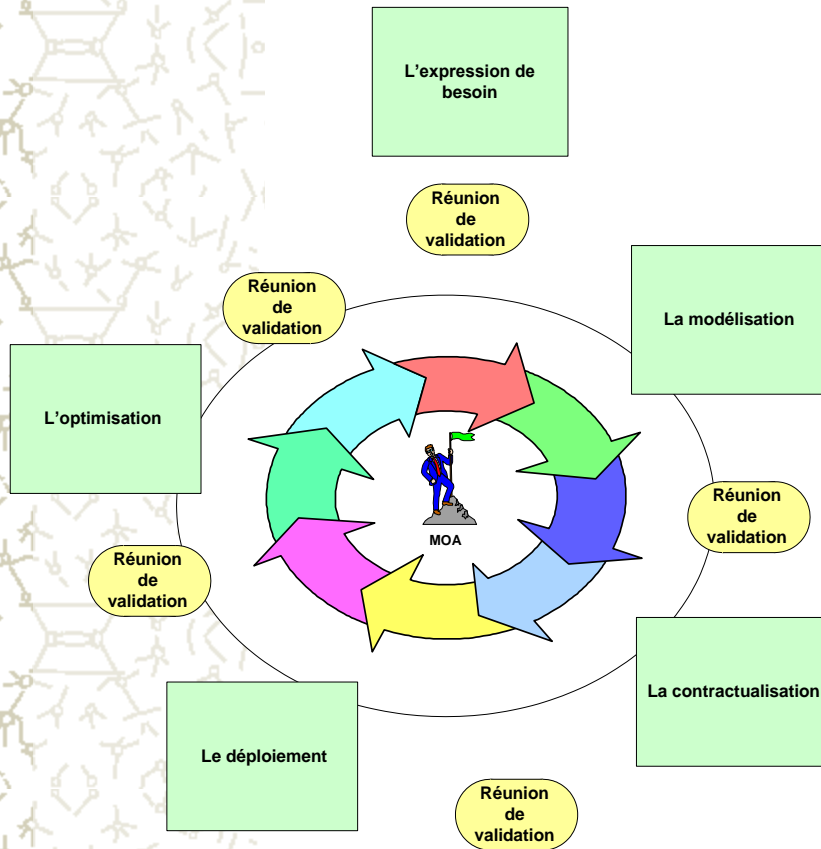
Indicateurs de niveau processus
 ex : Délais moyens d'activation d'une commande



Indicateurs de niveau activité
 ex : Nombre de contrats reçus par le PSD en fin de mois



Cycle de vie d'un processus ...



💡 **La vie d'un processus s'articule autour de 5 étapes :**

💡 L'expression de besoin du processus

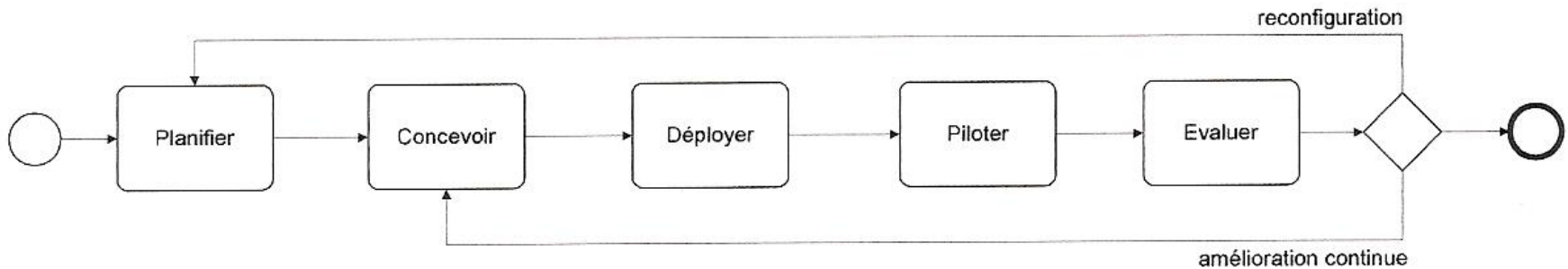
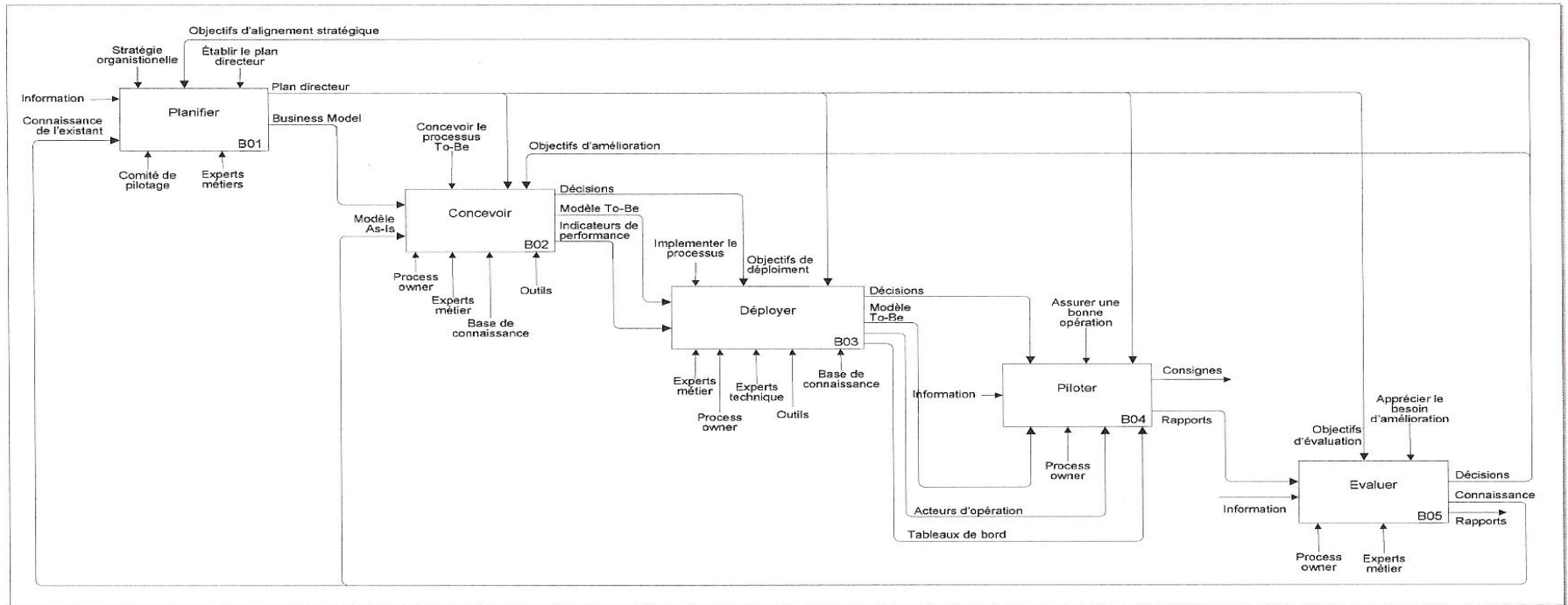
💡 La modélisation du processus

💡 La contractualisation du processus

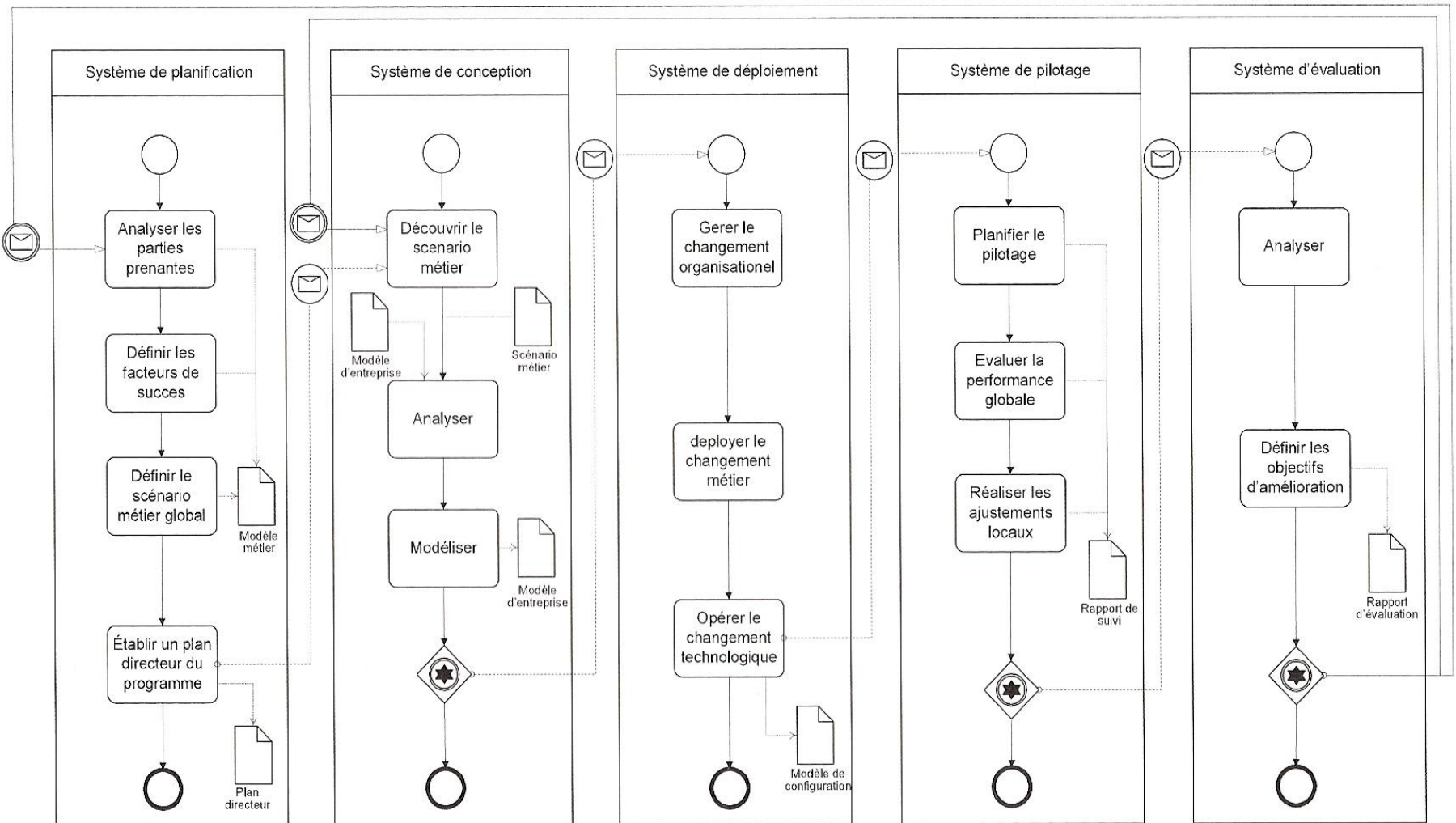
💡 Le déploiement du processus

💡 L'optimisation du processus

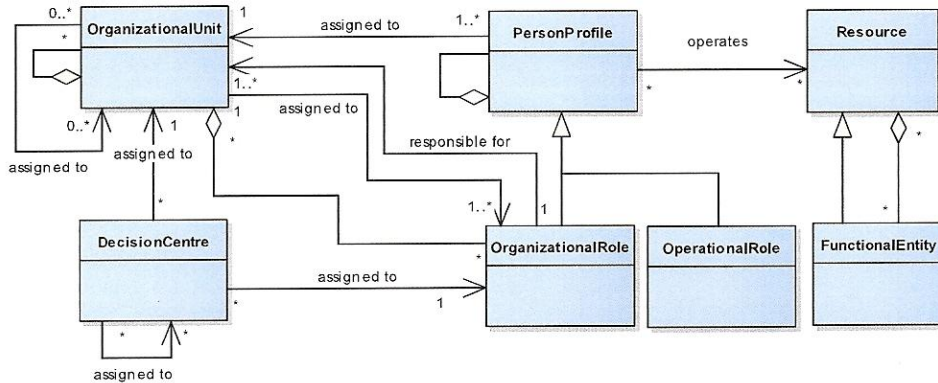
Cycle générique de pilotage des processus



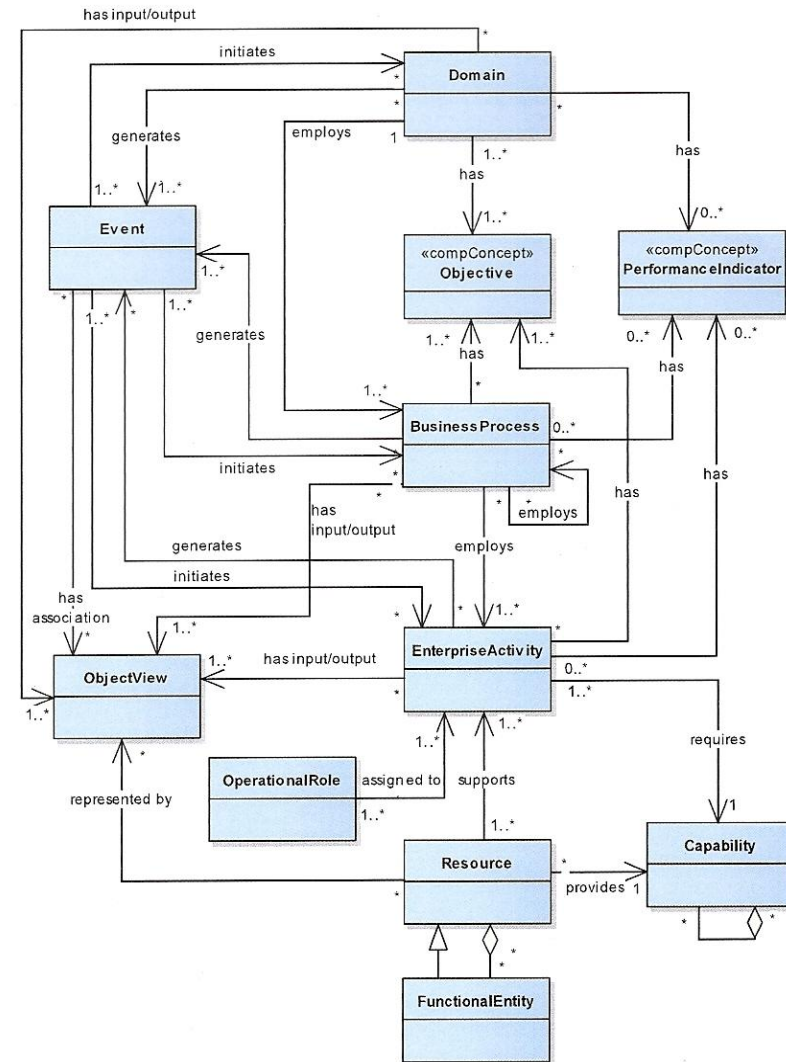
Activités de management des processus métiers



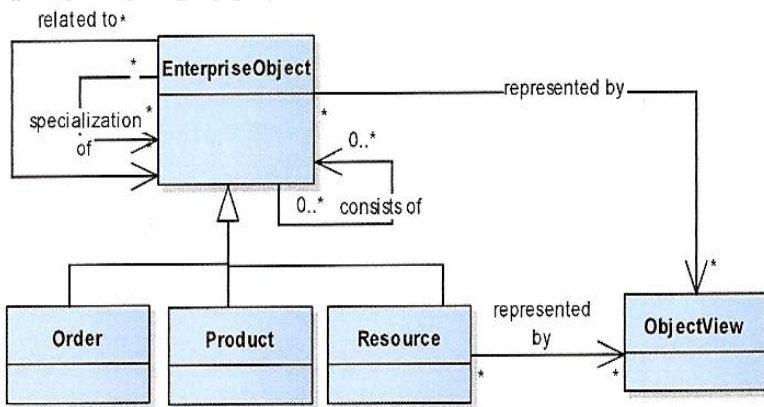
Méta-modèles de quatre vues de l'entreprise



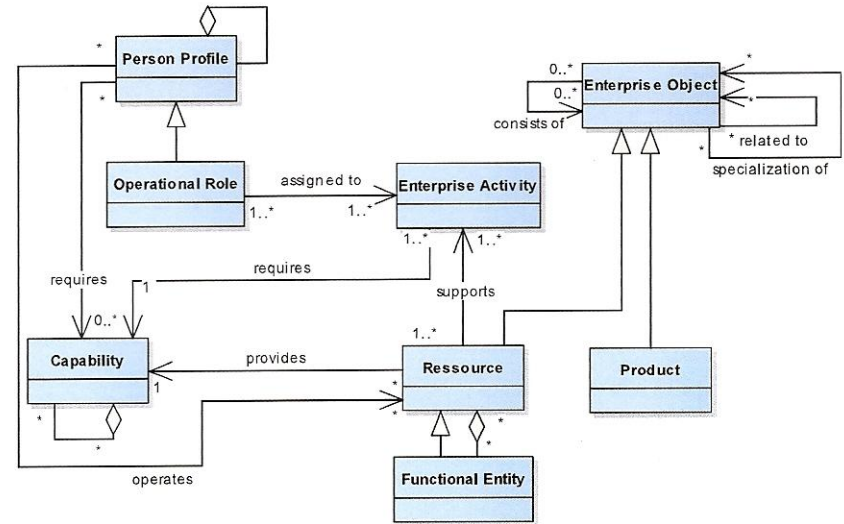
Méta modèle d'entreprise - aspect organisationnel (ISO/DIS 19440.2, 2005)



Méta modèle d'entreprise - aspect fonctionnel (ISO/DIS 19440.2, 2005)

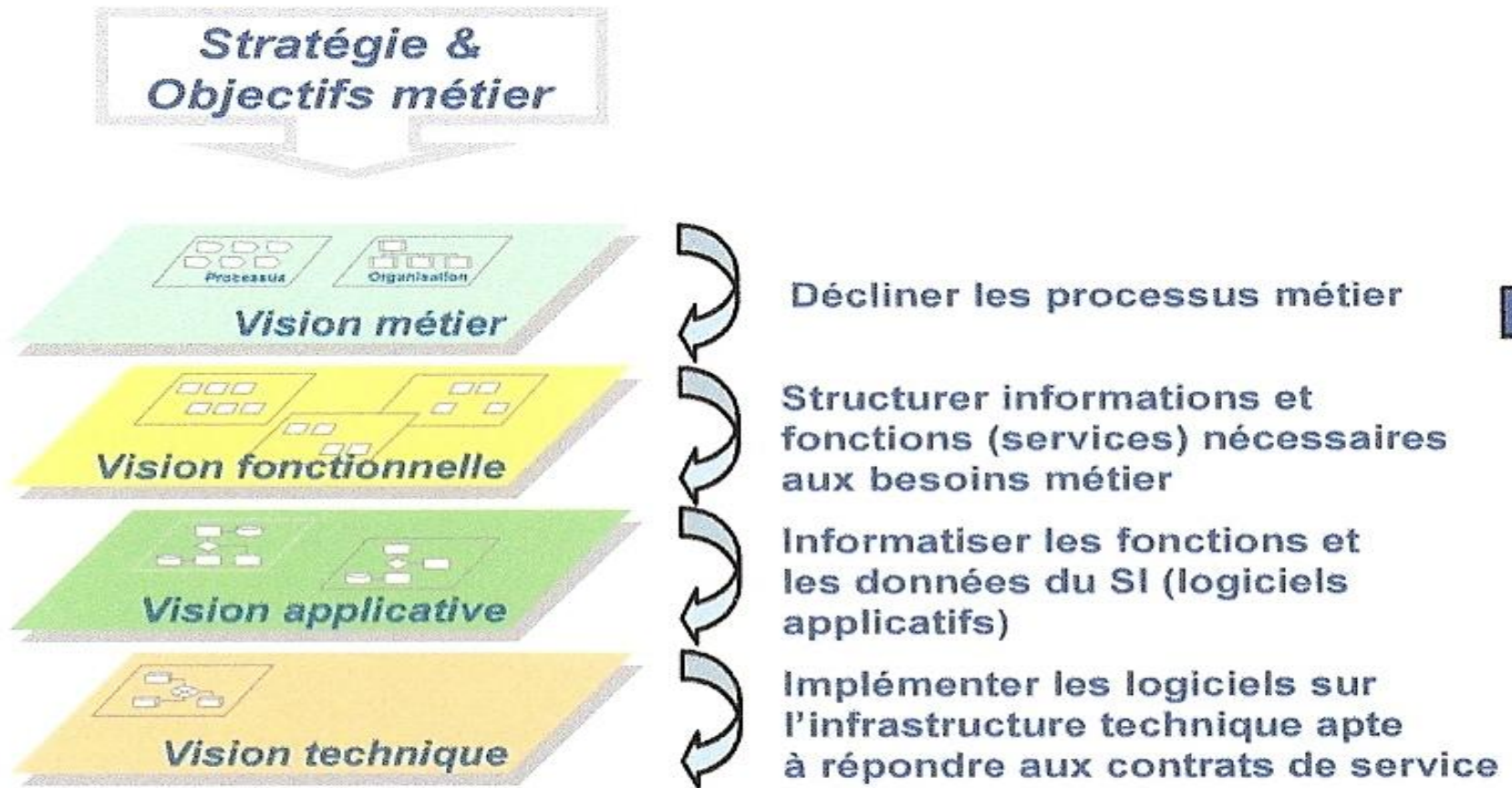


**Méta modèle d'entreprise
- aspect information
(ISO/DIS 19440.2, 2005)**

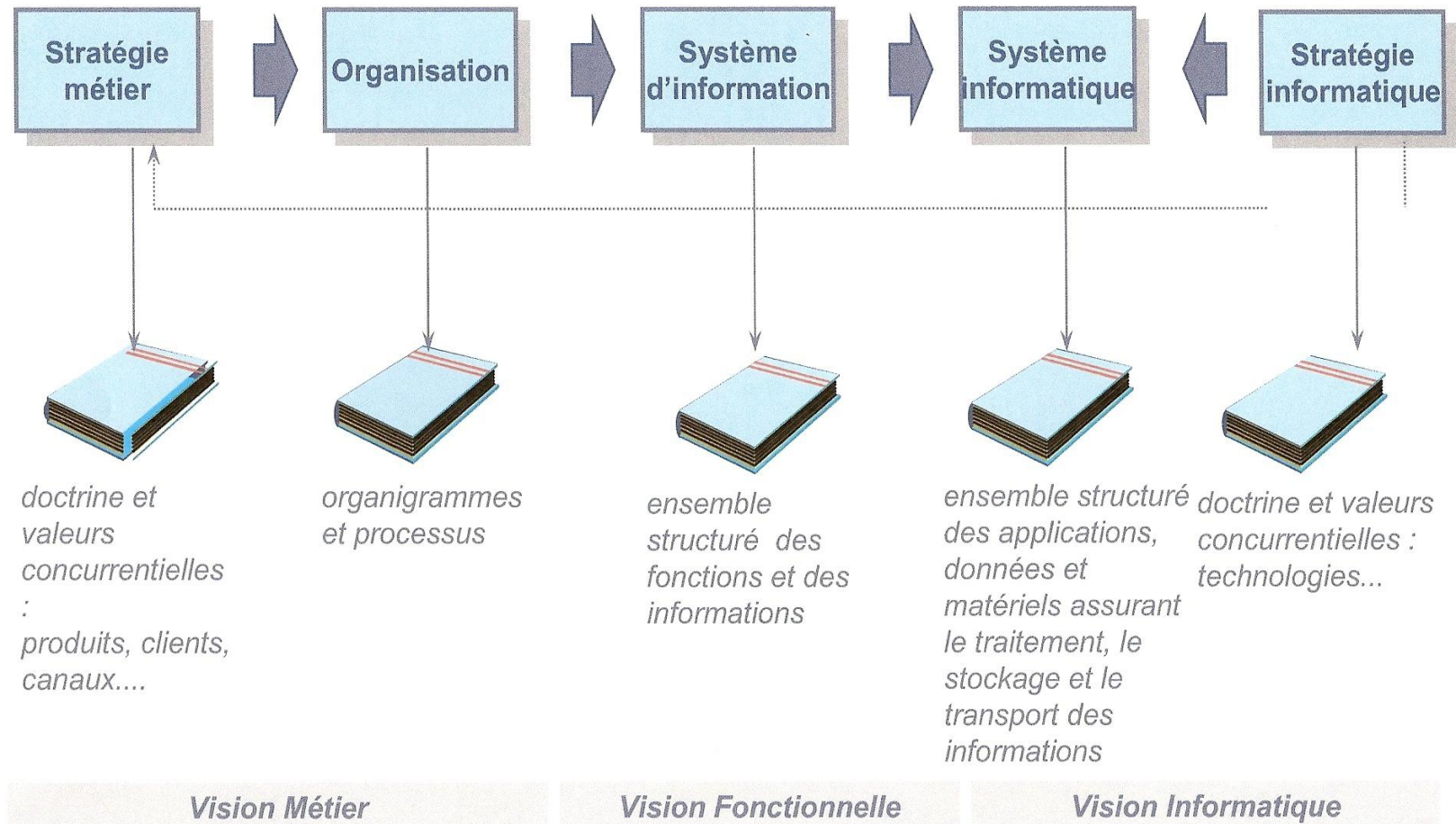


**Méta modèle d'entreprise -
aspect ressource (ISO/DIS
19440.2, 2005)**

De la stratégie à l'infrastructure technique du S.I ...



Alignement permanent du système informatique sur les inflexions de la stratégie et de l'organisation



Éléments constitutifs d'une solution BPM

- Un outil de modélisation de processus, permettant de modéliser à l'aide d'une interface graphique les processus métiers de l'entreprise.
- Des outils d'aide à l'implémentation, c'est-à-dire des interfaces (API) et des connecteurs permettant d'intégrer la solution de BPM au système d'information.
- Un moteur d'exécution (moteur de workflow) chargé d'instancier les processus et de stocker le contexte et leur état dans une base de données relationnelle ;
- Des outils de pilotage et de reporting basé sur des indicateurs précis et pertinent afin de disposer de tableaux de bord permettant de prendre rapidement les bonnes décisions. On parle ainsi de BAM (*Business Activity Monitoring*) pour désigner la notion de contrôle du déroulement des processus de l'entreprise.

Standards BPM

Strategy or Enterprise Level

Balanced Scorecard (de Facto)
 SCOR/DCOR/CCOR (Supply Chain Council)
 VCOR (Value-Chain Council)
 eTOM (TeleManagement Forum)

CMMI (SEI Institute)
 Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) (US Government CIO Council)

Process Level

Six Sigma (de Facto)
 ISO 9000, etc. (Standards for Process Documentation) (ISO)
 Sarbanes-Oxley (US Law Requiring Documentation of Financial Decision Points)
 Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR) (OMG)
 Business Motivation Model (BMM) Business Vocabulary Standard (OMG)
 Design for Six Sigma (DFSS) (de Facto)
 ITIL (IT Infrastructure Library) (UK Central Computer and Telecommunications Agency)
 CoBIT Control Objectives for Information and related Technology (ITGI)
 BPMN (OMG Process Notation Standard)
 BPDM Process Metamodel (OMG) (To be used to define BPMN?)

Implementation Level




Employee Implementation Level

IT Implementation Level

BPEL (Business Process Execution Language) (OASIS)
 Workflow Management Facility (WfMC and OMG)
 XPDL (Standard for passing process diagrams between workflow products)(WfMC)
 UML Activity Diagrams (OMG Notation Standard)
 Zachman (IT Enterprise Architecture Standard)(de Facto)
 MDA (Software Architecture) OMG
 TOGAF (Software Architecture) Open Group
 Production Rules (Standard for Rules for Inferencing Systems)(OMG)
 ARIS (notation for modeling SAP and Oracle ERP applications) (de Facto)



2. Management des processus métier

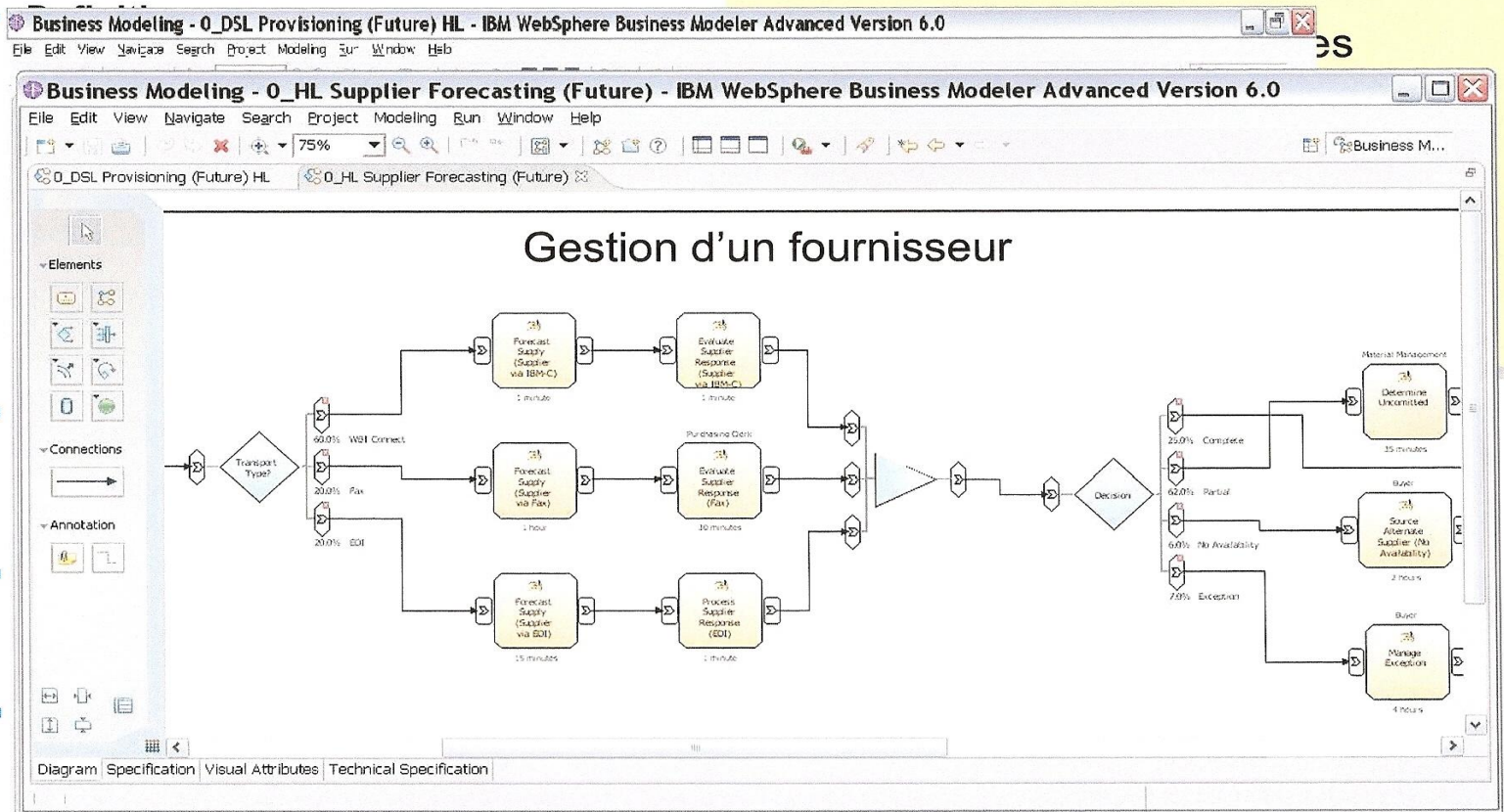
-  **2.1. Cadre méthodologique et bonnes pratiques.**
-  **2.2. Modélisation des processus métier avec BPMN**
-  **2.3. Outils et suite BPMS : état de l'offre du marché**

Cadre méthodologique ...

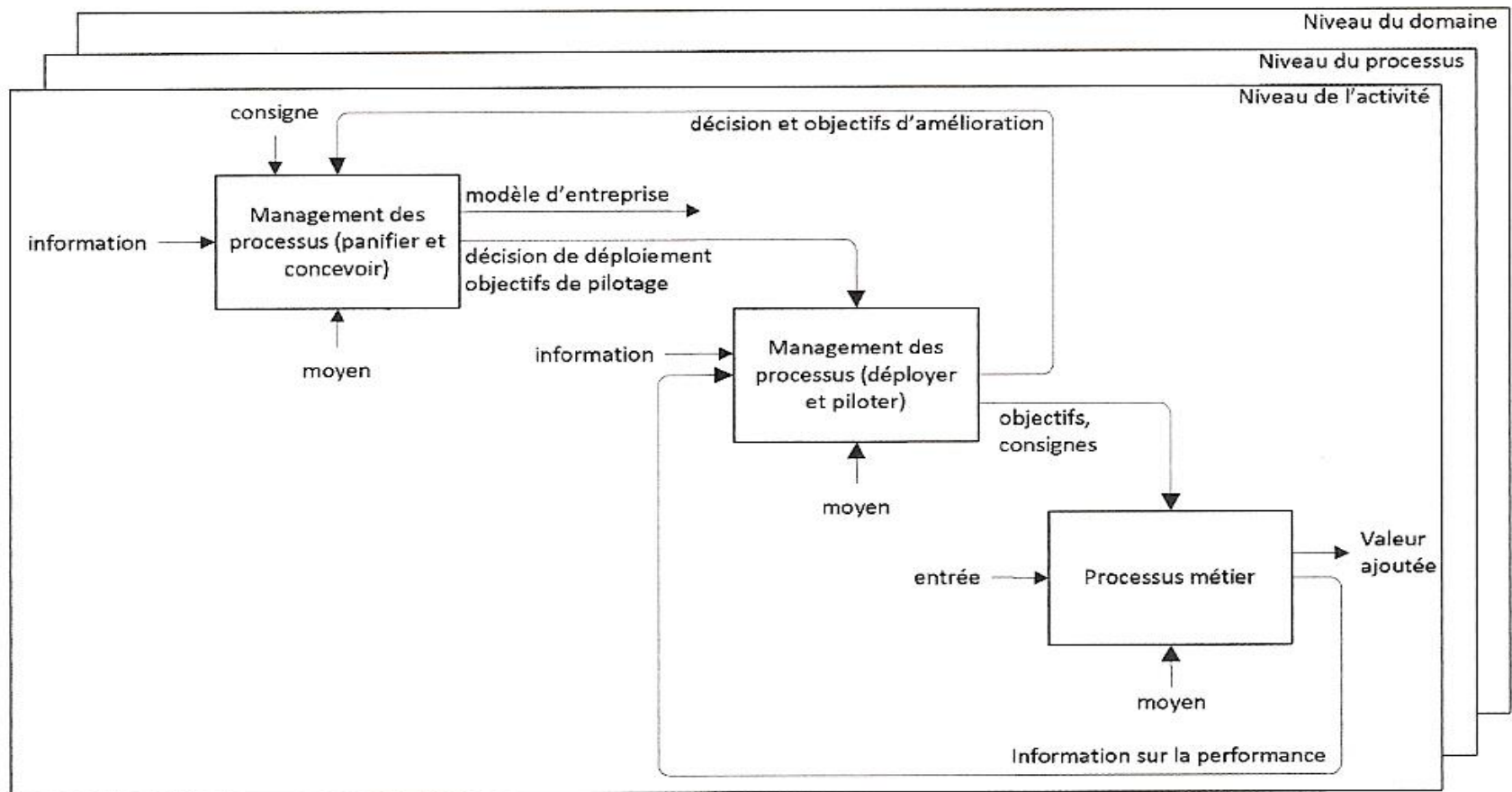
- ✿ **Le but de la modélisation métier est de développer des modèles, abstraction des fonctions métier d'une entreprise, fournissant une vue simplifiée de leurs structures et de leurs fonctionnements, permettant d'en faciliter le compréhension afin d'être capable de les faire évoluer et de spécifier les besoins et/ou les exigences portant sur le système informatique devant le supporter.**
- ✿ Les modèles doivent être compréhensible à la fois par les informaticiens et les experts métier.

WebSphere Business Modeler pour modéliser les processus ...

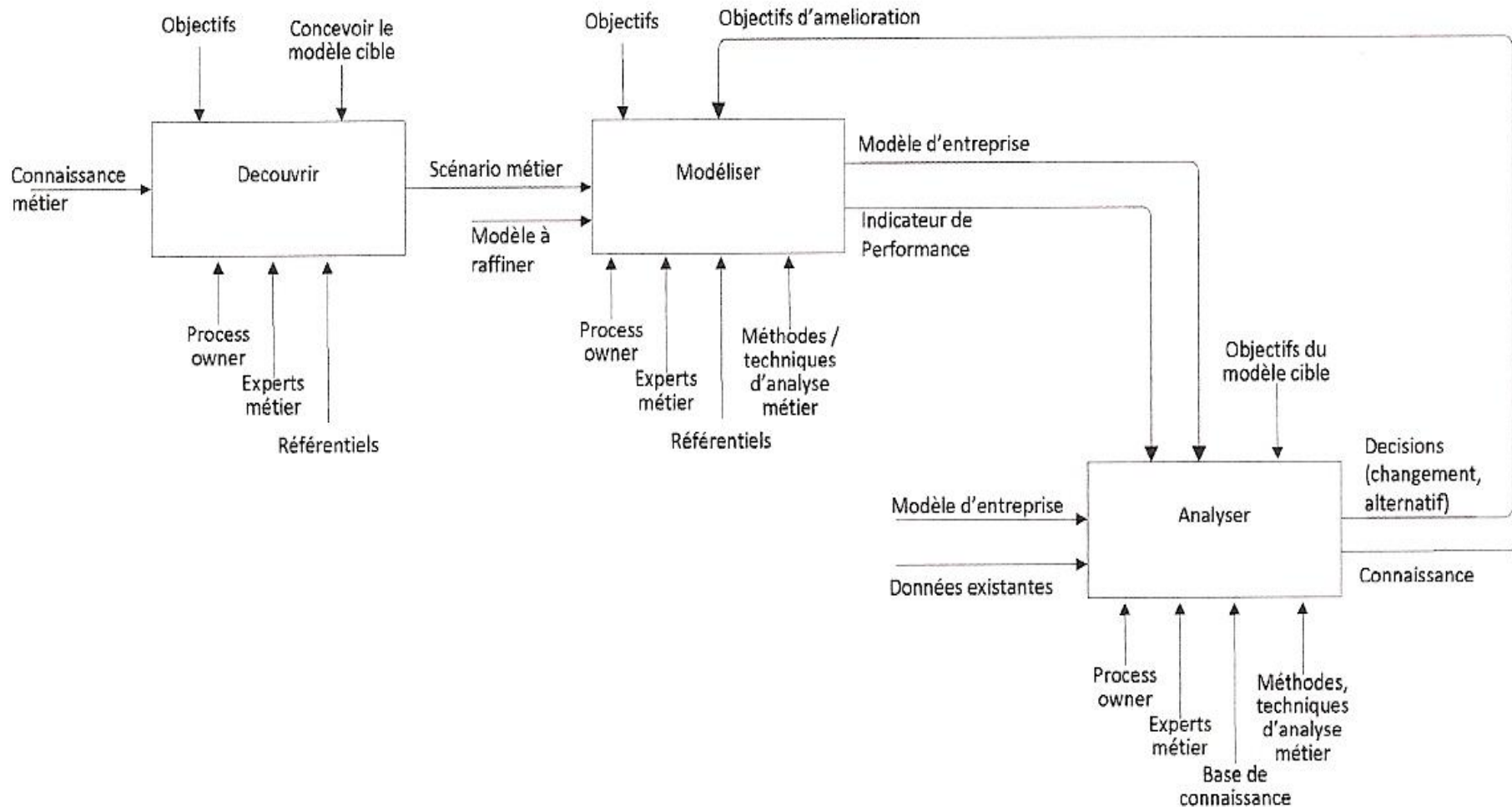
Modèle de processus



Niveaux d'abstraction

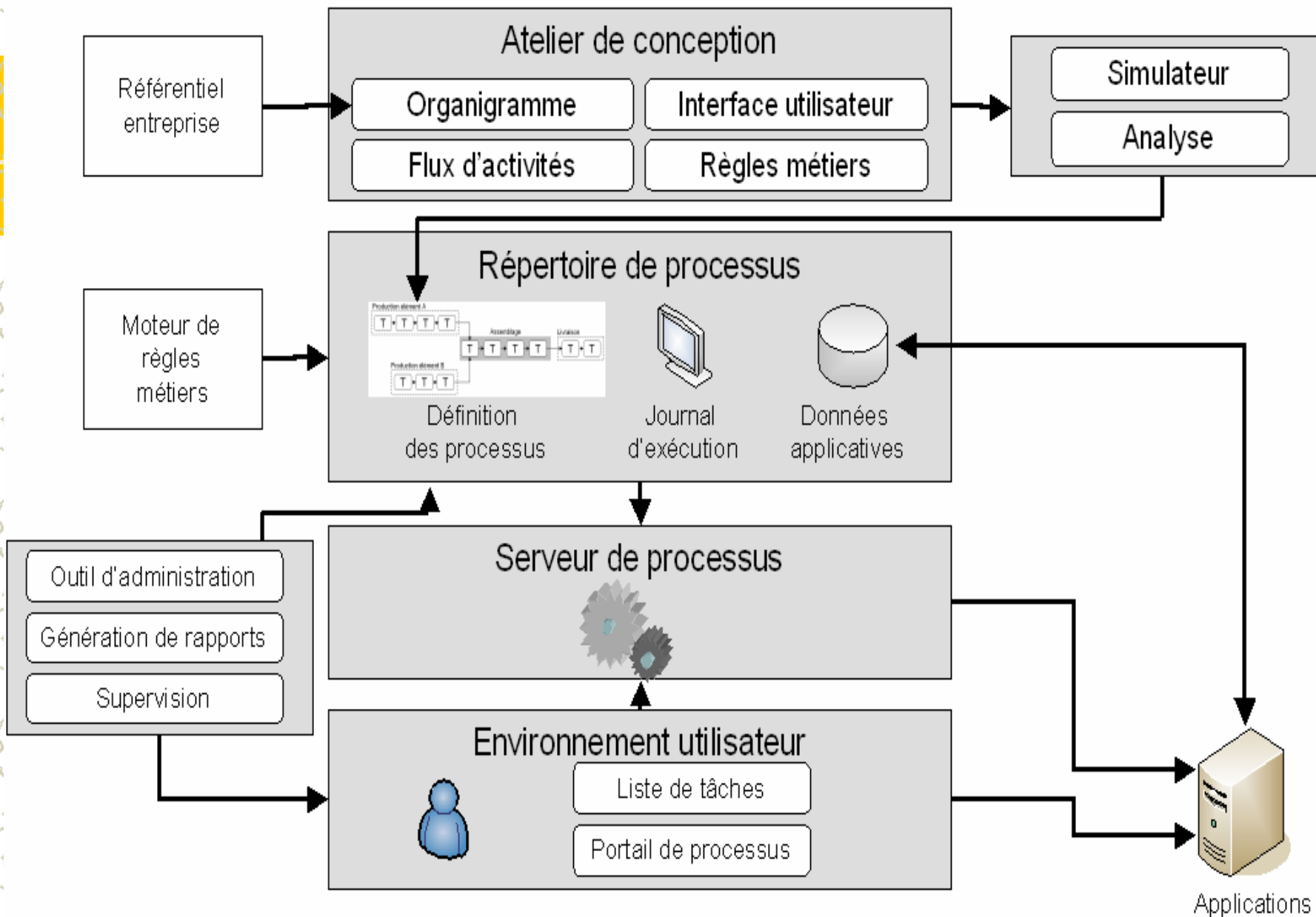


Démarche de mise en œuvre



BPMS – Système d'exécution des processus métiers

- Un système d'exécution de processus métier est une solution logicielle d'exécution et de supervision des processus métiers. Il regroupe généralement plusieurs composants :**
- Un outil de définition et de modélisation des processus métiers.
 - Un moteur d'exécution des enchaînements des opérations entre individus communément appelé moteur de « Workflow ».
 - Un moteur de règles métiers.
 - Un service d'intégration d'applications et d'autres systèmes informatiques existants en employant des protocoles standards de communication.
 - Un composant de contrôle et de supervision des processus métiers.
 - Un outil d'analyse et de génération automatique de rapports.
 - Un outil de mesure des performances.

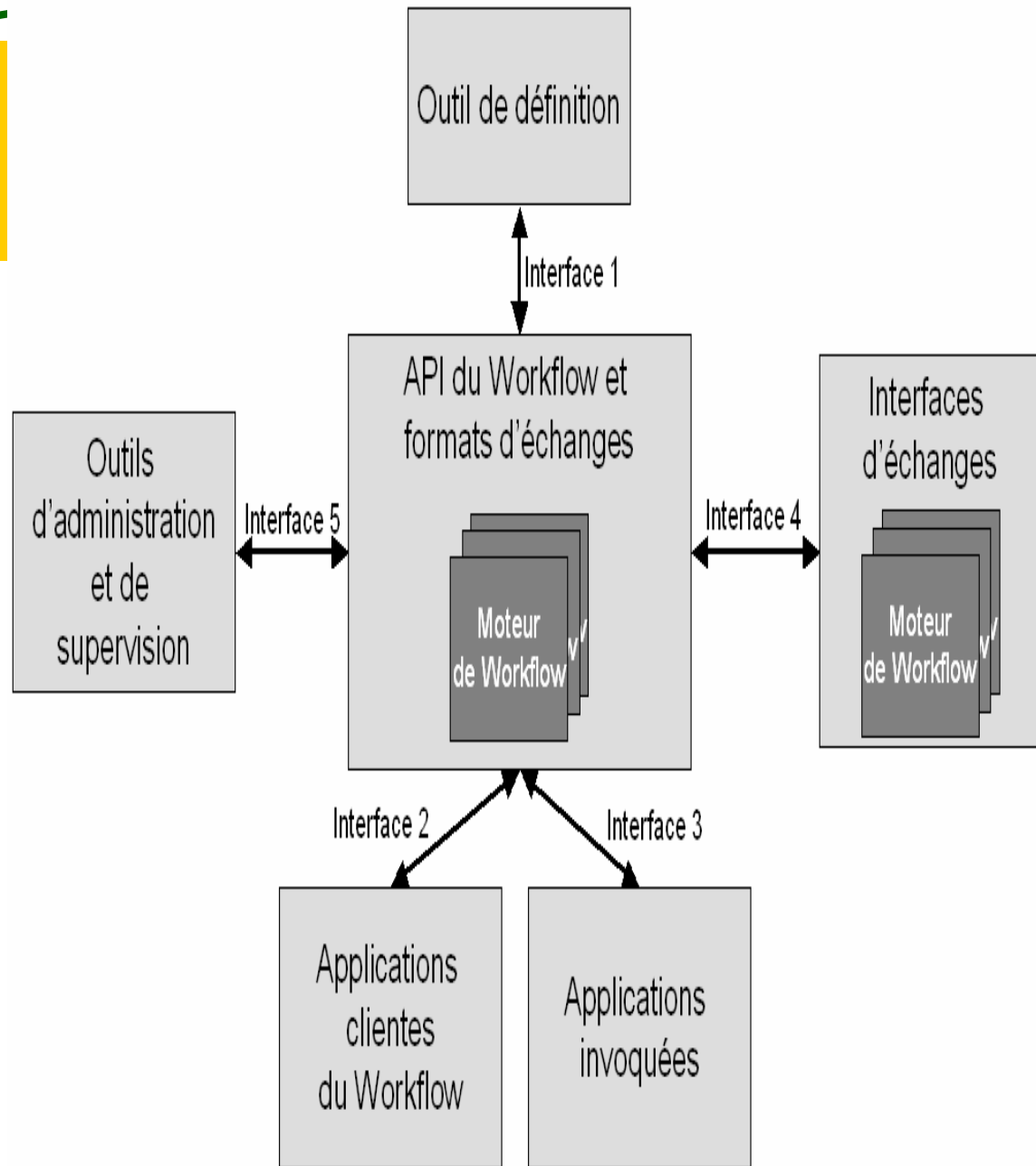


Architecture des BPMS ...

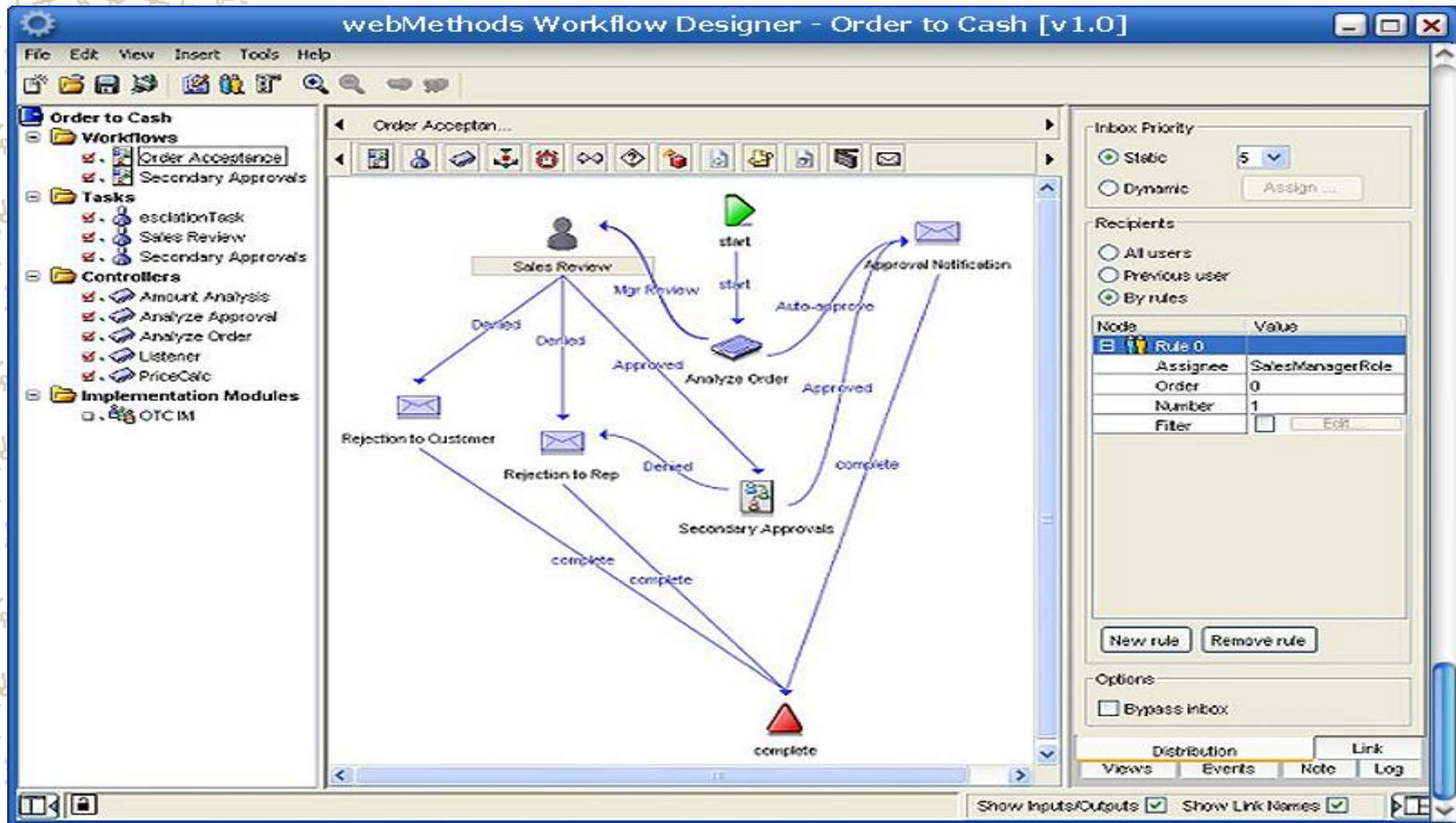
Le moteur de Workflows

D'après le WfMC, l'architecture d'un moteur de Workflow centralisé est constituée d'au moins cinq éléments :

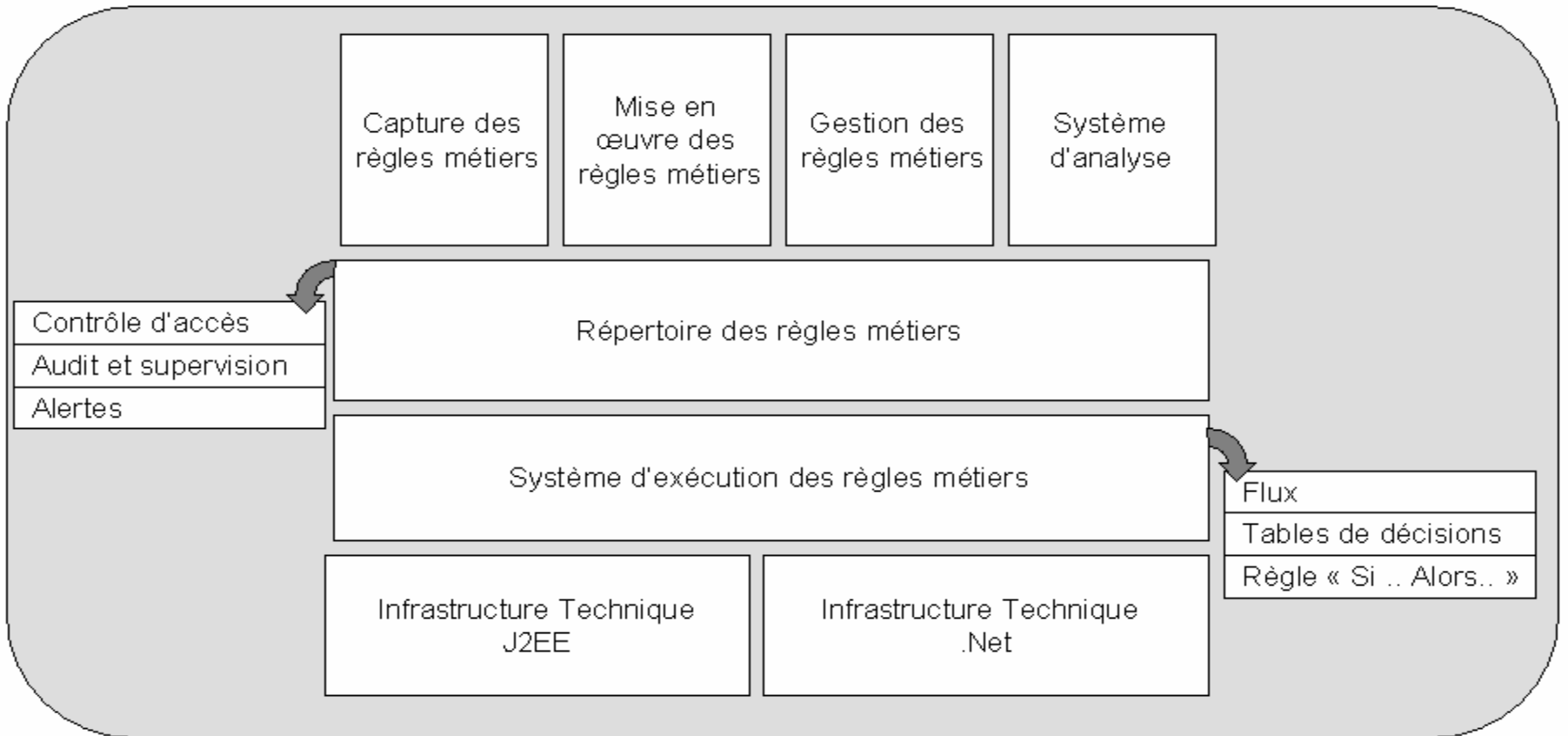
- L'outil de définition des étapes, des activités et des rôles du Workflow.
- Les interfaces d'échanges de données et de contrôle entre Workflow d'éditeurs différents.
- Les liens vers les solutions logicielles hétérogènes invoquées depuis les tâches échangées.
- Les applications installées sur les postes des utilisateurs nécessaires aux Workflow.
- Les outils d'administration et de surveillance du Workflow.



Enchaînement des étapes d'un workflow



Systeme de gestion des regles metiers



Architecture d'un BRMS



2.2. Le langage BPMN



2.2.1. Introduction



2.2.2. Modèles graphiques BPMN



2.2.2.1. Représentation graphique des connexions



2.2.2.2. Représentation graphique des actions



2.2.2.3. Représentation de groupes d'éléments



2.2.2.4. Représentation des informations complémentaires



2.2.3. Exemples

Quelques outils de modélisation de processus

Principaux outils de cartographie et modélisation des processus métier

- **IBM WebSphere Business Modeler/Monitor**
- **Bull/Objectweb Bonita**
- **MEGA**
- **Aris**
- **Corporate Modeler**
- **WinDesign**
- **Power AMC**
- **Popkin System Architecture**

Introduction ...





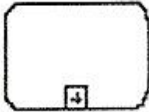








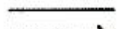
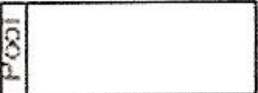
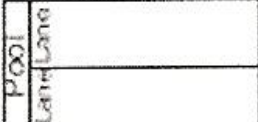

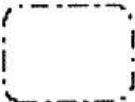
✦ **BPMN (Business Process Modeling Notation)**

- ✦ C'est une notation graphique (éléments graphiques et diagrammes) utilisée pour représenter un processus métier en séparant les informations métier des informations techniques
- ✦ Fournit une correspondance vers des langages d'exécution

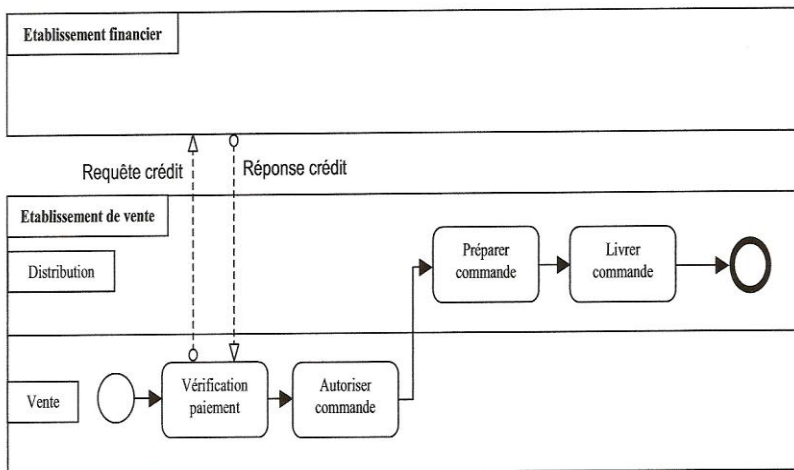
Construction des diagrammes BPMN

- ✦ - Définir de manière graphique les activités, les données, les conditions et les contraintes de chaque processus.
- ✦ - Etablir les connexions entre ces divers éléments pour générer la logique des enchaînements permettant de réaliser le processus.
- ✦ - Définir les KPI (Key Indicator Performance) permettant de mesurer l'efficacité du processus.

Symboles de base BPMN

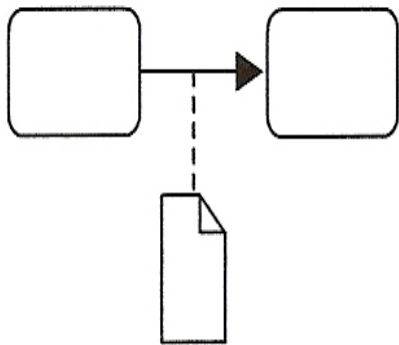
 Start  Intermediate  End	 Task  Process/ Sub-process	 XOR  XOR  OR  AND  Complex  Event-based	 Sequence flow  Message flow 	 Pool  Lane	 Data Object  Group [Description] Text Annotation
Events	Activities	Gateways	Connectivity Objects	Swimlanes	Artifacts
Flow Objects					

Message Flow

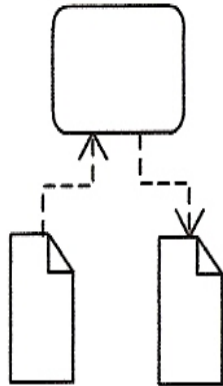


- 🐝 **Les message flow relient entre eux des acteurs du processus et précisent les messages échangés.**
- 🐝 **Ce connecteur est utilisé pour représenter l'échange de messages entre deux entités susceptibles d'envoyer ou de recevoir un message.**
- 🐝 **Un message flow doit relier deux pools ou deux entités situées dans deux pools différents.**
- 🐝 **Un message flow ne peut pas connecter deux objets d'un même pool.**

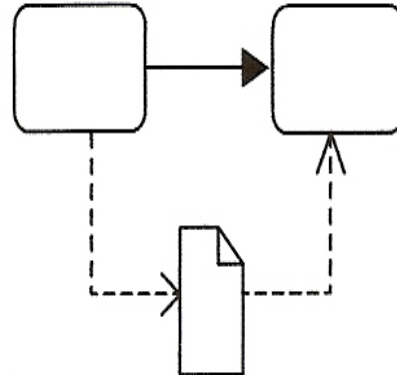
Les utilisations les plus courantes pour une association ...



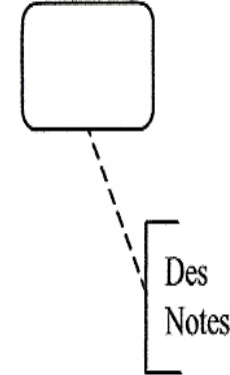
Donnée associée à un
sequence flow



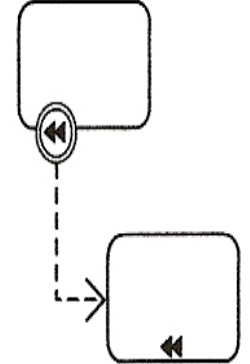
Donnée en entrées et
en sorties de l'activité



Donnée reliée au *flow* (en
tant qu'élément du flow)



Commentaire
sur l'activité



Association d'une
tâche de compensation

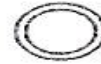
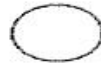
Représentation graphique des actions (3)

EVENTS

Start

Intermediate

End



Event Types

Message



Timer



Error



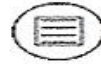
Cancel



Compensation



Rule



Link



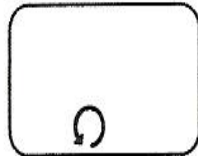
Terminate



Multiple



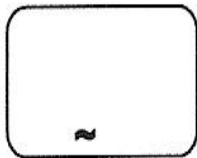
Représentation graphique des activités (2)



Loop : il s'agit d'une activité qui pourra être exécutée en boucle (la condition d'arrêt sera un événement lié à l'activité de type *Timer* par exemple)



Multiple Instance : l'activité peut être instanciée plusieurs fois en parallèle (par exemple, chaque chapitre d'un livre peut être rédigé selon le même processus, mais tous les chapitres peuvent être écrits en parallèle)



AdHoc : les activités décrites dans ce *sub-process* peuvent ne pas être ordonnées (par exemple, le nettoyage d'une pièce correspond au nettoyage spécifique de différentes parties sans que le séquençement soit crucial)



Compensation : activité (faisant suite à un événement de compensation) déclenchée si le *sub-process* global a été annulé afin de compenser l'une des activités spécifiques du *sub-process*.

Représentation graphique des aiguillages (1)

Gateways

Exclusive Decision/Merge (XOR)

Data-Based



Name

or



Event-Based



Inclusive Decision/Merge (OR)



Complex Decision/Merge



Parallel Fork/Join (AND)



Représentation de groupes d'éléments (2)

Swimlanes Pool

Name	
------	--

Lanes (within a Pool)

Name	Name

Représentation des informations complémentaires

Artifacts

Data Object



Name
[State]

Text Annotation



Add Text Here

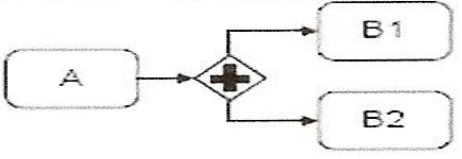
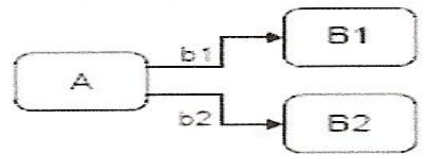
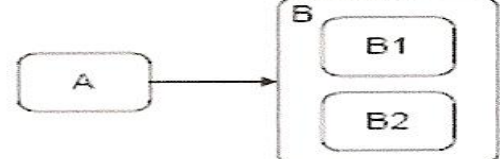
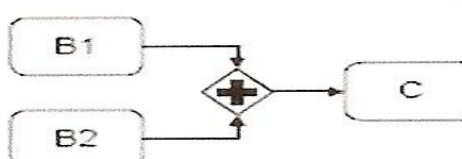
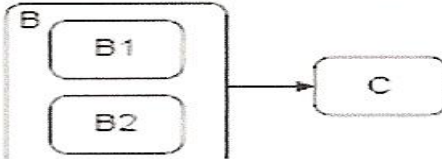
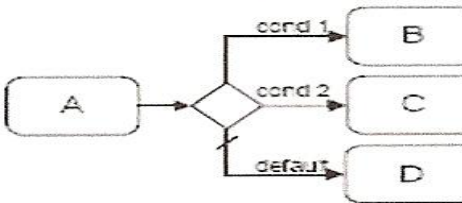
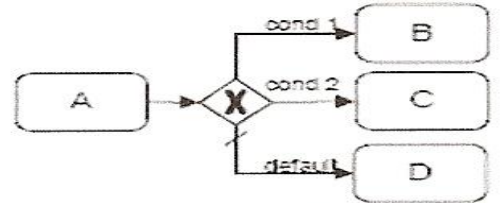
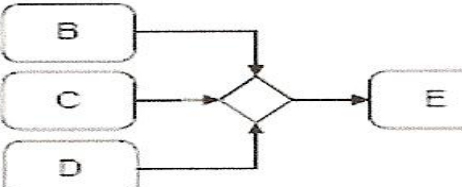
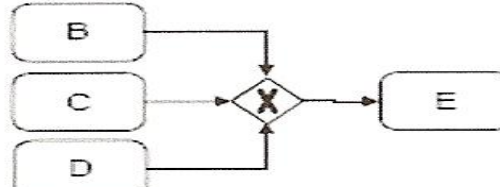
Group



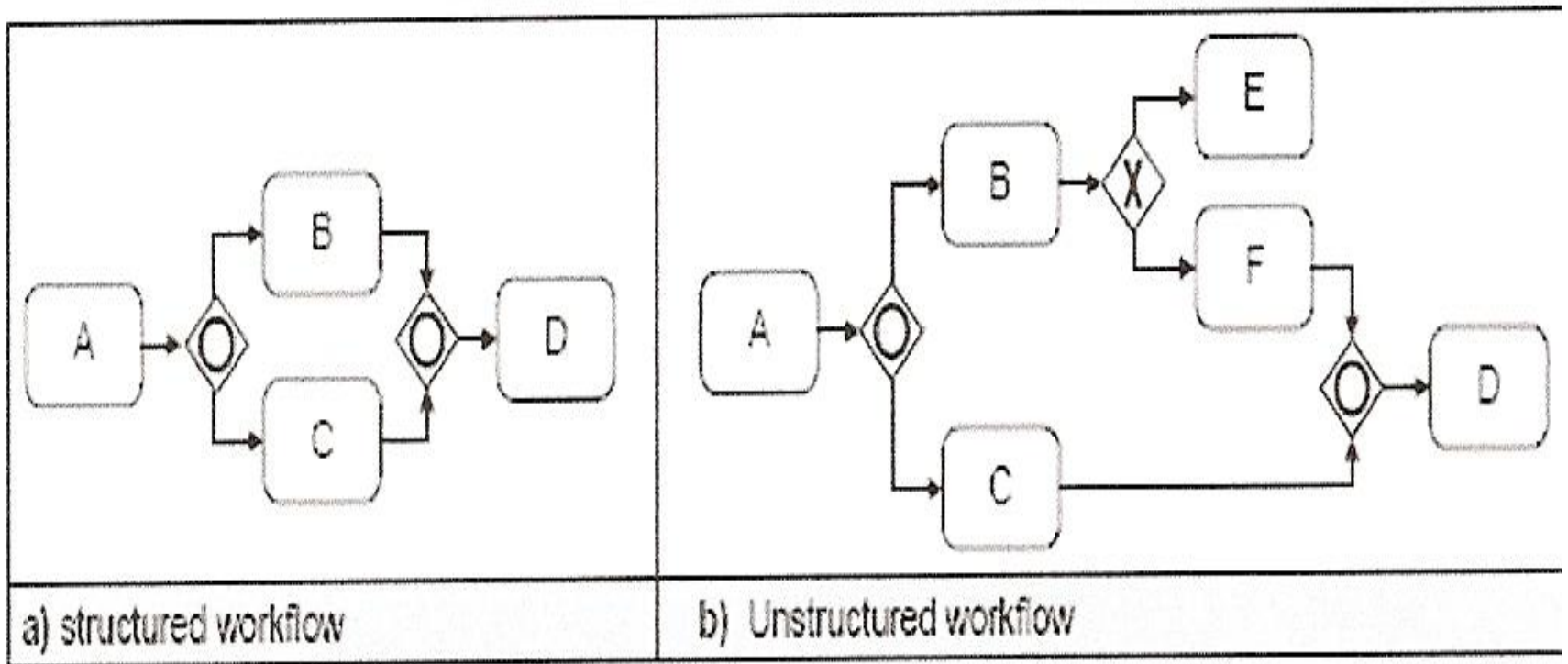
✦ Possibilité de représenter des informations complémentaires qui ne sont pas directement liées à l'enchaînement des actions ou des messages. **Ces informations sont de deux types :**

- ✦ - les données,
- ✦ - les annotations

Patterns de contrôle de flots ...

Parallel Split			
	a) with AND-gateway	b) Implicit	c) through sub-Activities
	Synchronisation		
d) with AND-gateway		e) through sub-Activities	f) in a context
Exclusive Choice			
	g) with XOR-gateway, alt 1	h) with XOR-gateway, alt 2	i) without XOR-gateway
	Merge		
j) with XOR-gateway, alt 1		k) with XOR-gateway, alt 2	l) Implicit

Patterns merge synchronisé ...



Patterns choix différés ...

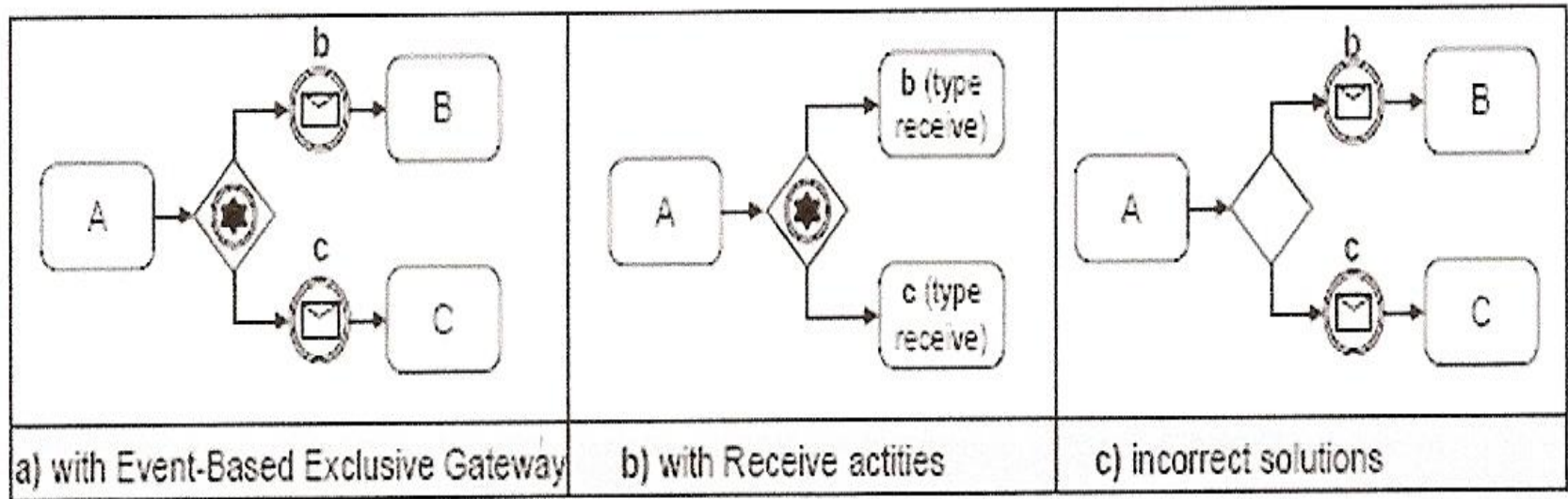


Figure 53 Choix différés⁶⁵



4.3. Exemples de mise en œuvre de BPMN

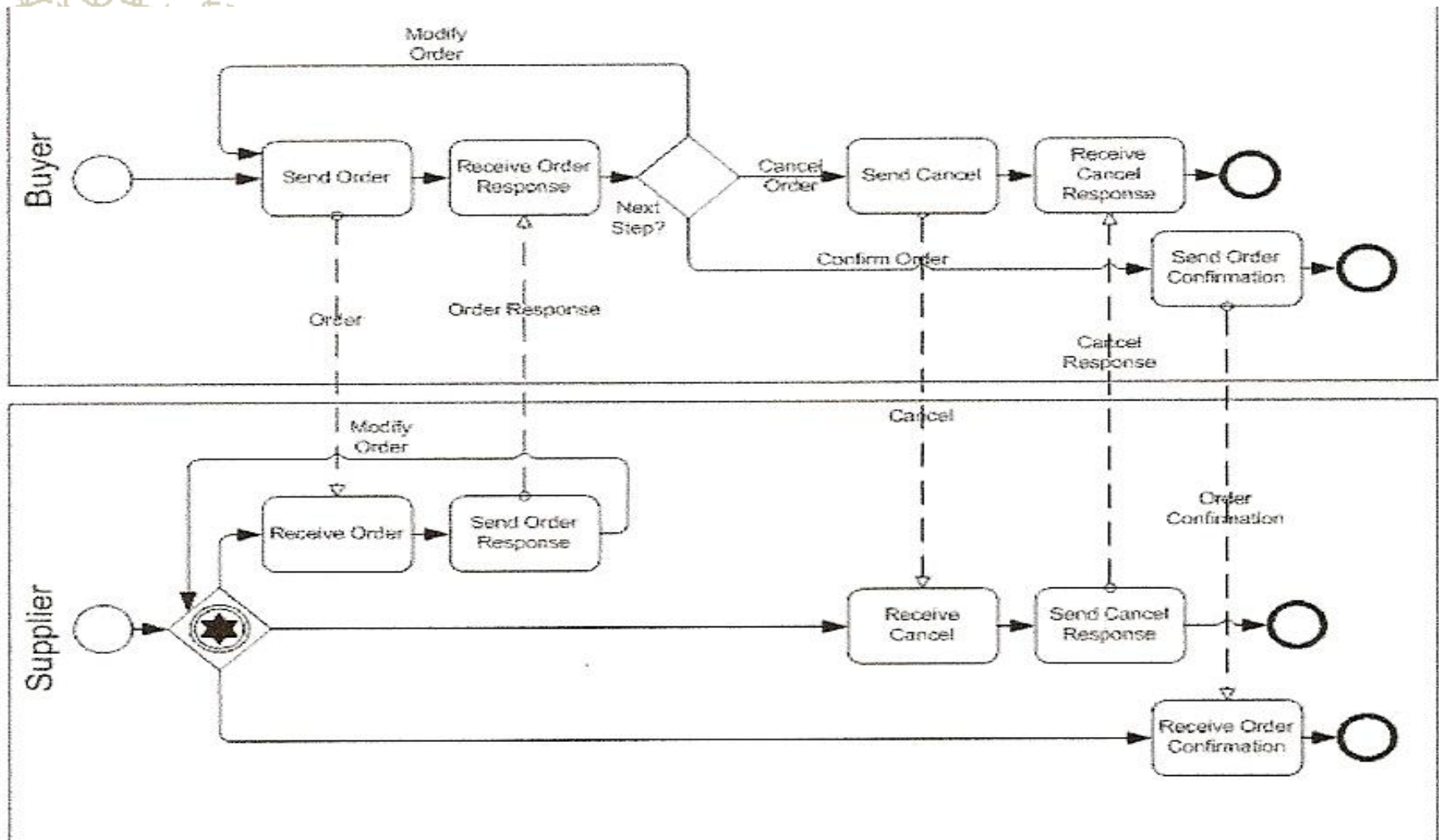
 4.3.1. Processus simple d'un système d'achat en ligne

 4.3.2. Processus de suivi des interventions

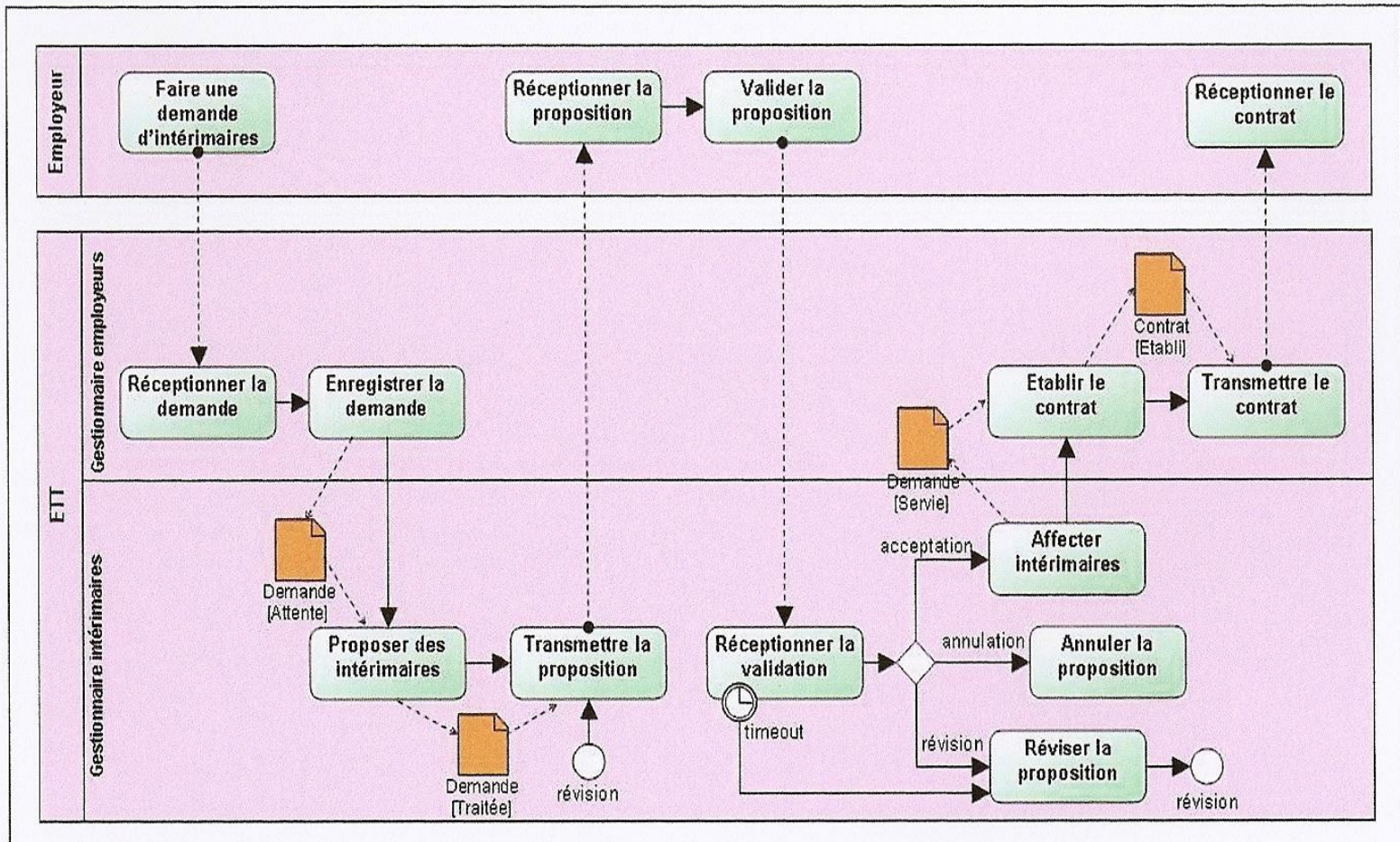
 4.3.2. Processus de gestion des intérimaires

 4.3.3. Processus de gestion de congés

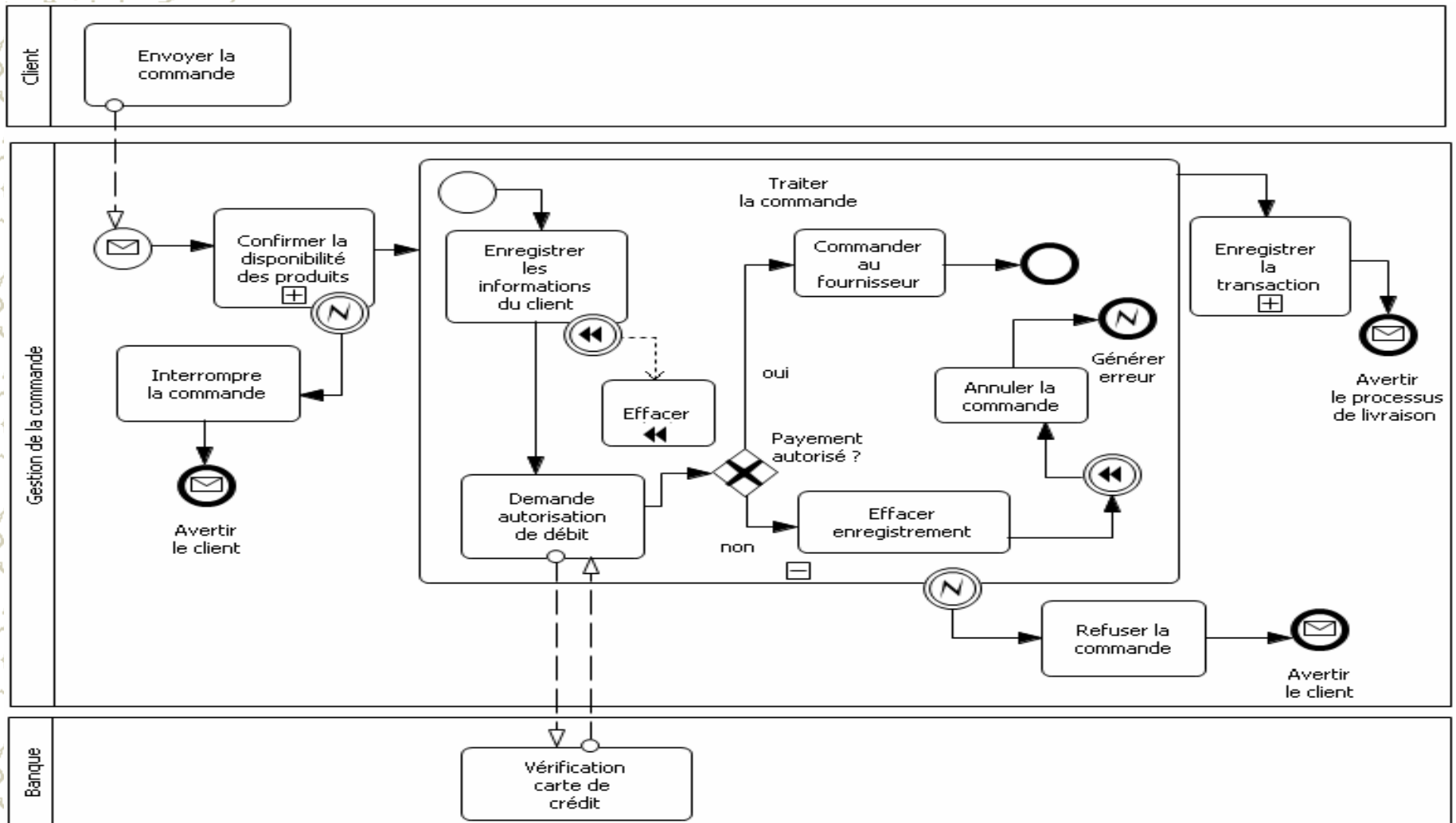
Un processus simple d'un système d'achat en ligne



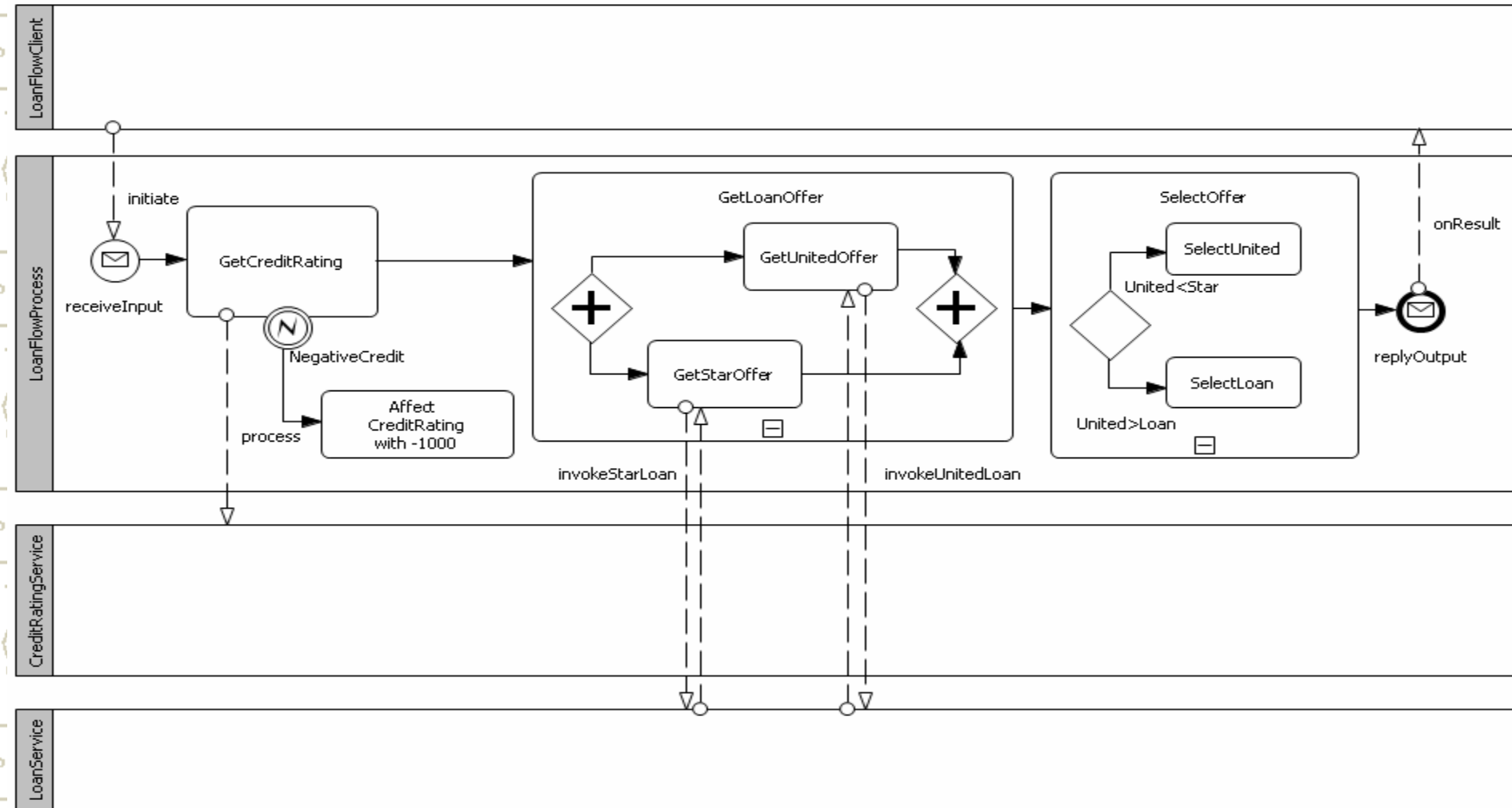
Exemple 3 : Processus gestion des intérimaires



Exemple 4



Exemple 5 : Demande de crédit ..

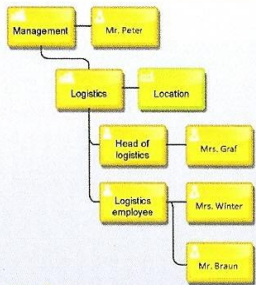


Organizational chart

Organizations and companies illustrate their structures with organizational charts. With the ARIS symbols (organizational unit, role and person) relationships between individual units like departments or employees are demonstrated. The relationships stand for:

- Who is responsible for whom?
- Who is the supervisor or inferior?
- How are the communication channels?

An organization chart shows important rules of the organization, visible for all and clearly arranged. The management and the employees use the chart as a background for internal and external communication.



Organizational unit
Unit in an organizational hierarchy, e.g., a department or location. It can be used to show which organizational units are superior to others.



Symbol "Person"
Individual persons can be assigned to an organizational unit.



Groups of persons: "Role"
Groups of persons can be combined in a role. Here, two persons are assigned to one role.



Symbol "Location"
A location can be a factory, a building, or also an office or a workplace in a room. Location refers to a physical place.

Data model

A data model represents the data view of a company, e.g., which business objects exist. The entity relationship notation is used for data modeling. Data models are created e.g., to define database structures.



Entity
An entity is an individually identifiable object of reality. In databases, it is represented as a table.



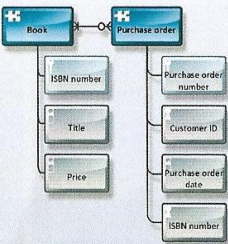
Attributes
Attributes describe properties of a data object (entity), i.e., the columns of a table.



Primary key
The primary key (here: purchase order number) is a unique identifier for an object.



Foreign key
The foreign key is a reference to the primary key of another data object. For example, the customer ID is a reference to a data object of the "Customer" type.



The cardinalities of relationships between entities illustrate the number of interconnections.

In the example, a purchase order may include any number of books (at least one), which is shown by the connection end symbol at the "Book" object.
A book, in turn, is assigned to any number of purchase orders (or none), which is shown by the zero at the "Purchase order" object.

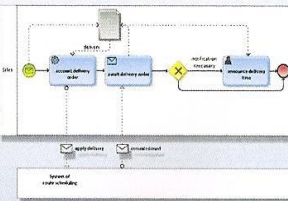
Cardinalities are set via relationship attributes (main menu: View > Attributes).

BPMN Diagram

BPMN is a process notation used to model business and workflow processes alike. BPMN is maintained by OMG. ARIS Express supports modeling of BPMN 2 collaboration diagrams.

The BPMN collaboration diagram is used to model the interactions between participants, e.g., in a business-to-business (B2B) context. Participants are involved in the process and represented by means of pools. Interactions between these pools are represented by message flows (message exchanges).

- Start events**
Start events may use different symbols in BPMN. For example, "Message event" for processes starting with a message, or "Timer event" for processes to be started at a specific point in time.
- End events**
These symbols mark the end of a process. You can also provide information on the process end, for example send a message.
- Intermediate events**
This event type is used within the process flow only; it is not used as a start or end event.
- Gateways**
They represent decisions within the process flow. Using the corresponding symbol, they represent parallel, exclusive, or other execution modes.
- Task**
In BPMN, tasks are represented by activities. They cover the human ("User task") or "Mechanical task") or technical execution of tasks. As "Subprocesses" they represent basic processes.
- Pools and lanes**
These represent organizational units. Using pools or embedded lanes tasks can be assigned to persons or groups of persons.
- Text annotations**
They are used to add comments to model elements.



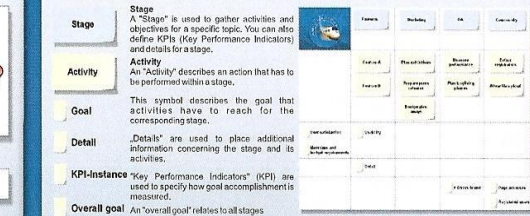
Attributes

The following attributes can be maintained:
- Name
- Description/Definition
- Owner
- Loop type (BPMN diagram only)
- Telephone number (Organizational chart only)
- E-mail address (Organizational chart only)
- Address (Organizational chart only)
- Compensation activity (BPMN diagram only)

Whiteboard

A whiteboard model is used to record ideas and tasks and structure them the way you would do on a physical flip chart using post-it notes. A whiteboard can be created as result of a brainstorming session.

The example describes the result of a brainstorming session during which ideas concerning a product - in this case ARIS Express - are gathered.

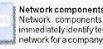


IT Infrastructure

An IT infrastructure diagram is used to model the technical communication infrastructure of a company. IT systems and belonging hardware systems are connected by networks using different network devices.

An IT infrastructure describes
- which software systems are running on which hardware,
- in which network the hardware is located,
- which network devices (switches, routers, firewalls) are used for interlinking existing networks.

Thus, this model type can be used for planning and documenting network infrastructures



Network components
Network components can be assigned to each network. This enables you to immediately identify technological restrictions that arise from the selection of a certain network for a company.



Network
A network represents a typification of individual network specimens that are based on exactly the same technology. Networks can be connected to each other and can be arranged hierarchically as logical constructs.

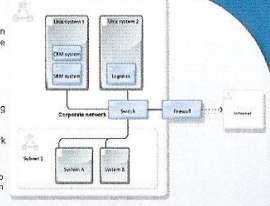


Hardware
The hardware can, on the one hand, be network hardware for implementing the defined network structures or hardware that can be connected to networks.



IT system
IT systems represent logical electronic data processing systems. These systems are not hardware but software systems. ERP systems and EAI platforms can be named as examples.

As is the case with networks, hardware are also not individual hardware specimens that can, e.g., be identified by inventory numbers of the company, but are typifications that are based on the same technology. Hardware may be arranged in any required hierarchy.



System landscape

System landscapes represent the implementation options of functions and objectives via IT systems.

The model shows the modular structure of IT systems and the technological properties (operating systems, user interfaces or database management systems) upon which an IT system is based. IT systems are considered here at type level. IT systems that are based on exactly the same technology are therefore combined.

System landscapes describe which IT systems belong to which logical units (domains).

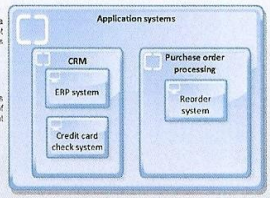
This assignment information is relevant for budgeting or for defining administrative responsibilities.



IT system
IT systems represent logical electronic data processing systems. These systems are not hardware but software systems. ERP systems and EAI platforms can be named as examples.



Domain
IT systems can be grouped into areas (replication domains). In doing so, the question of similarity can be defined according to different classification criteria.



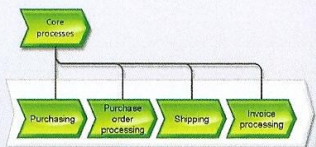
Process landscape

A process landscape is used to structure the process portfolio of a company. Processes in a process landscape can be connected in a sequence to describe an end-to-end scenario or a value chain. Processes can be arranged hierarchically to further refine certain process areas.

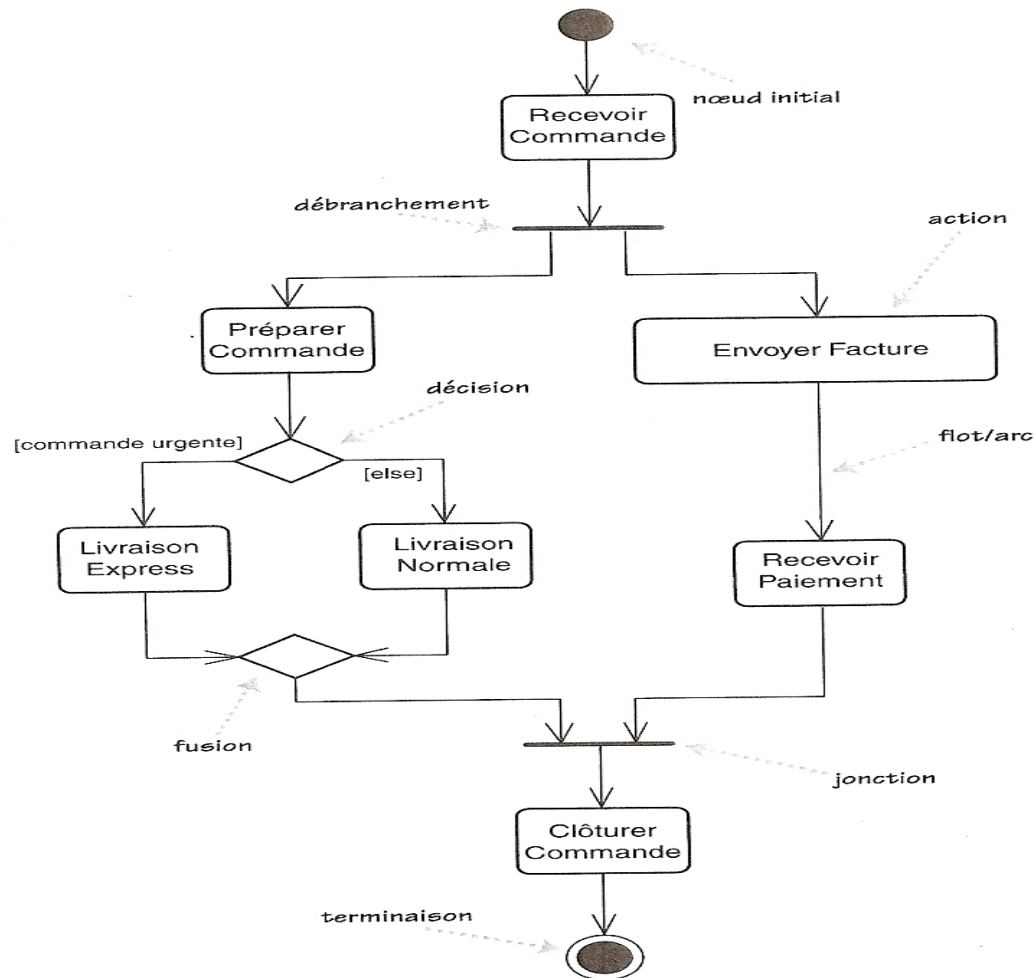
The process portfolio is usually structured into the following three process types:
- management processes (e.g. strategy)
- core processes (i.e. value-adding processes)
- support processes (e.g. marketing)



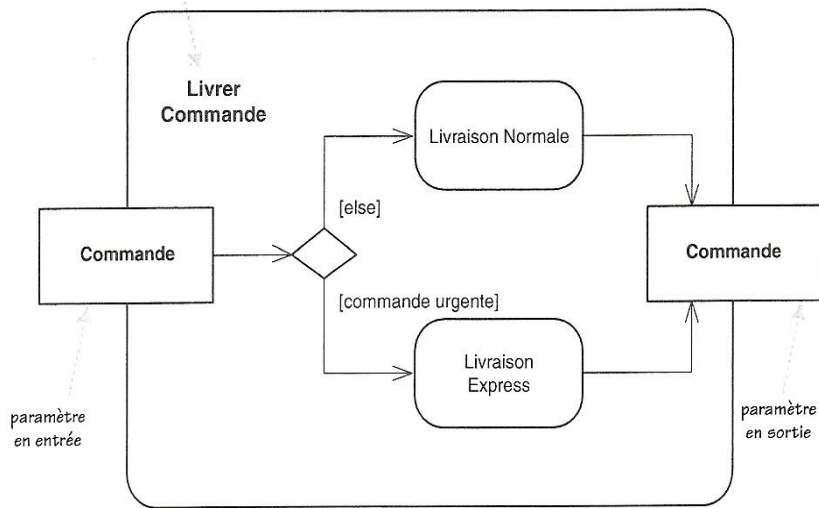
Process
This symbol represents a process that can be described, e.g., by using a "Business process" diagram.



Modélisation des processus métier à l'aide des diagrammes d'activités UML2

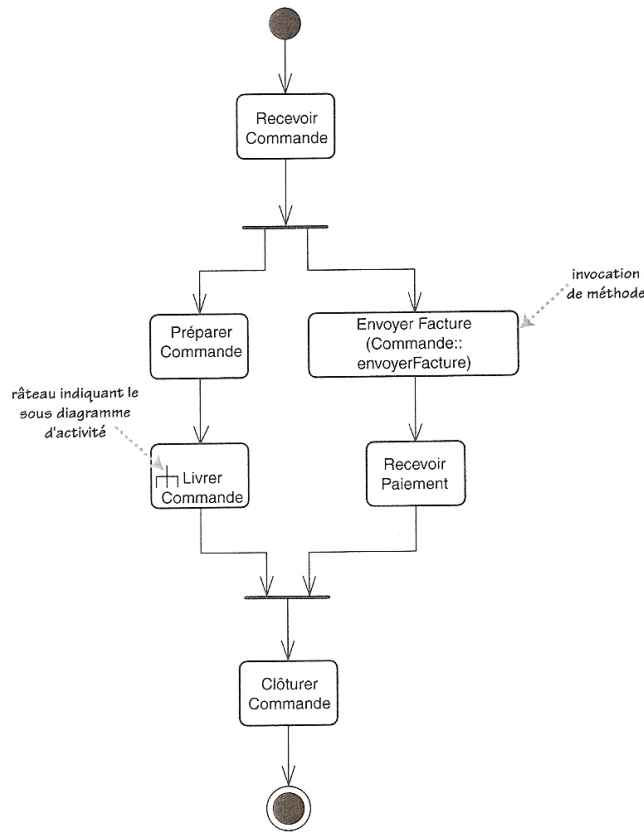


Décomposition des actions ...



- ⚡ Les actions peuvent être décomposées en sous-activités
- ⚡ On peut reconsidérer la logique de la livraison de la figure précédente et la définir en tant qu'activité propre.

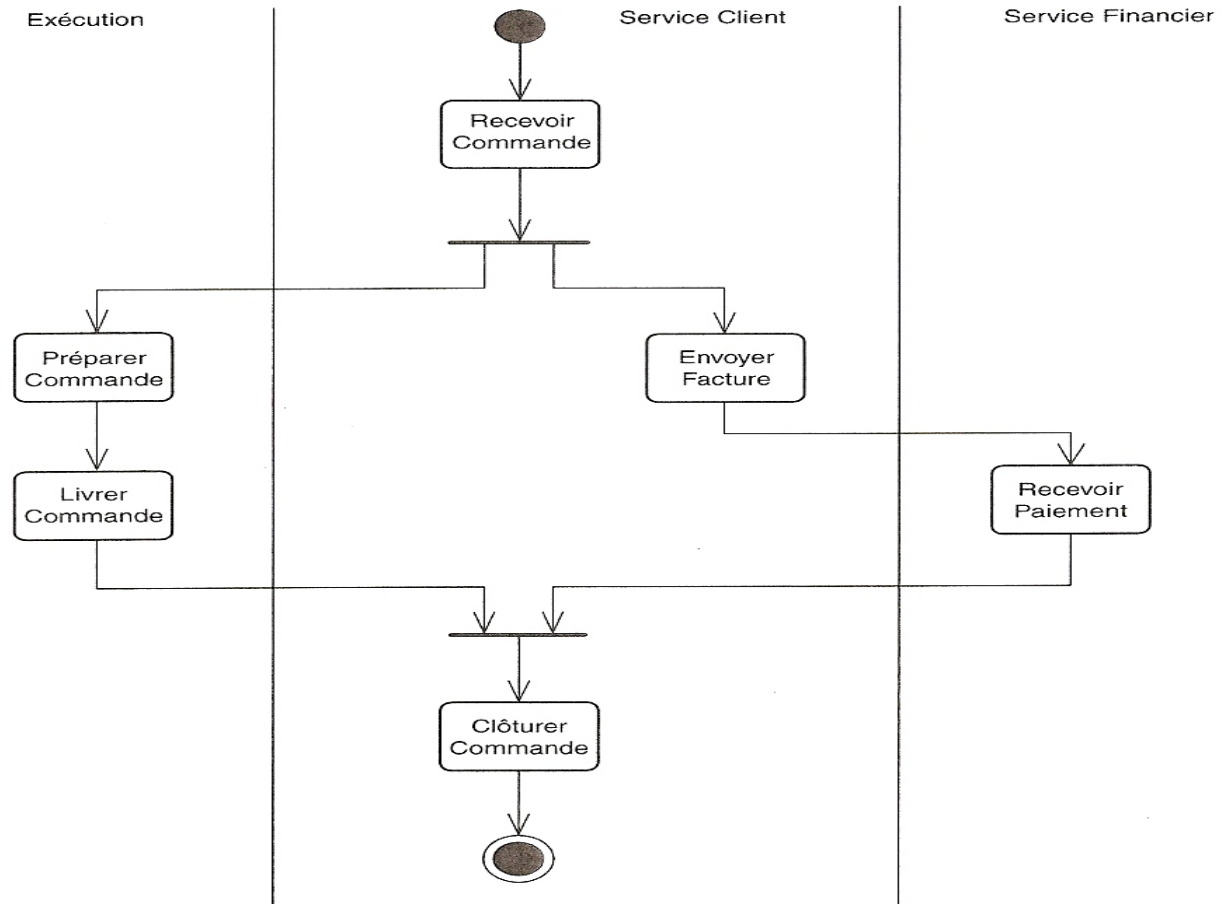
Invocation d'une sous-activité ..



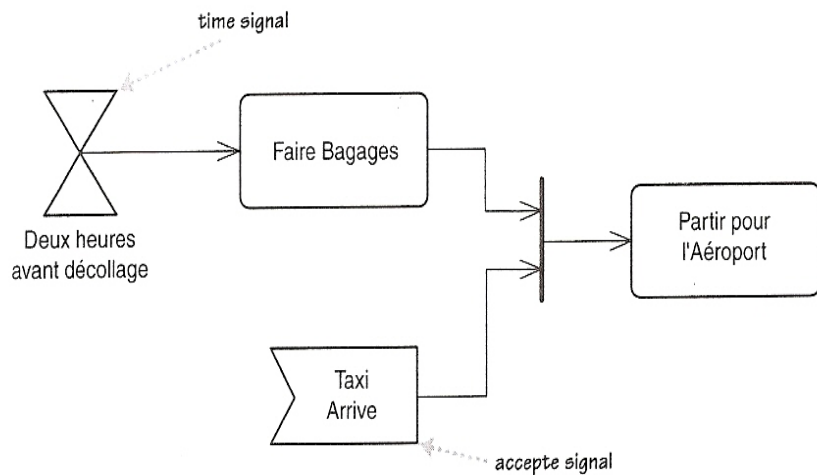
👉 On peut alors appeler une activité propre en tant que sous-activité.

👉 On peut implémenter les actions sous forme de sous-activités ou sous forme de méthodes.

Partitions d'un diagramme d'activités

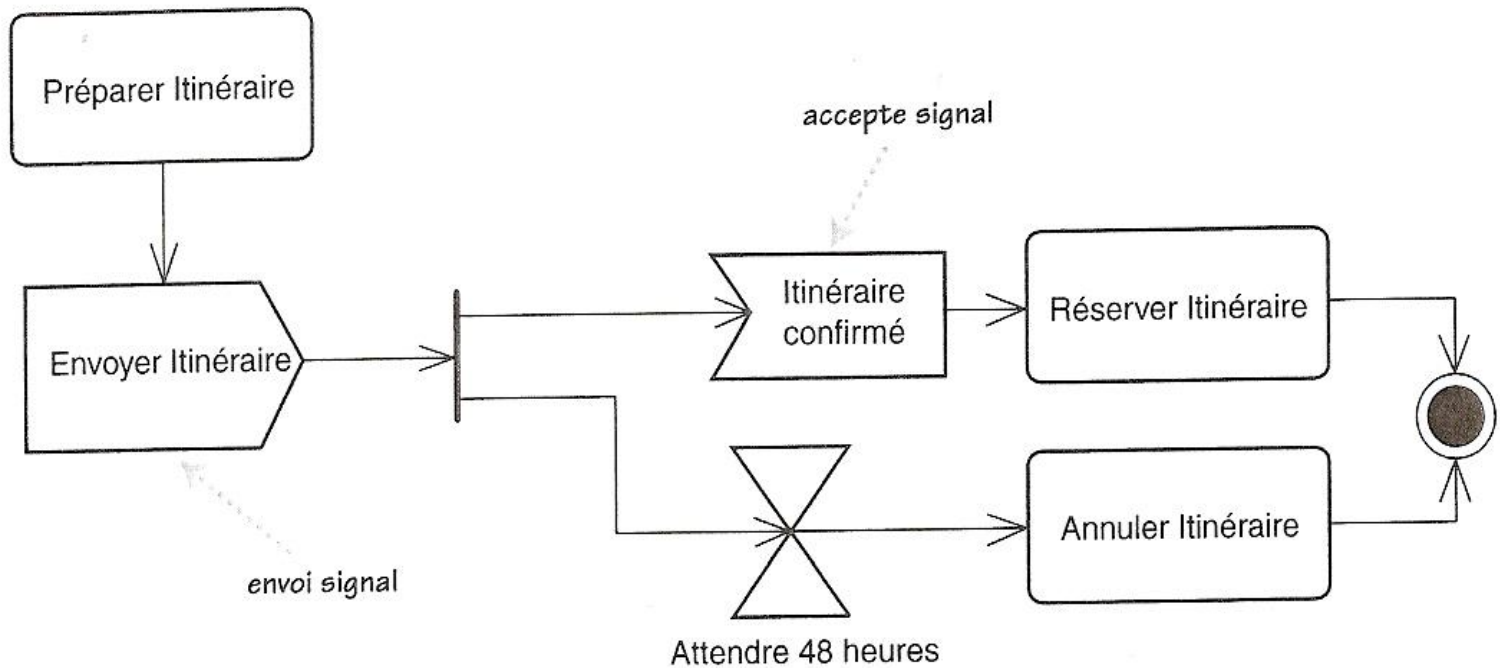


Signaux dans un diagramme d'activités UML2



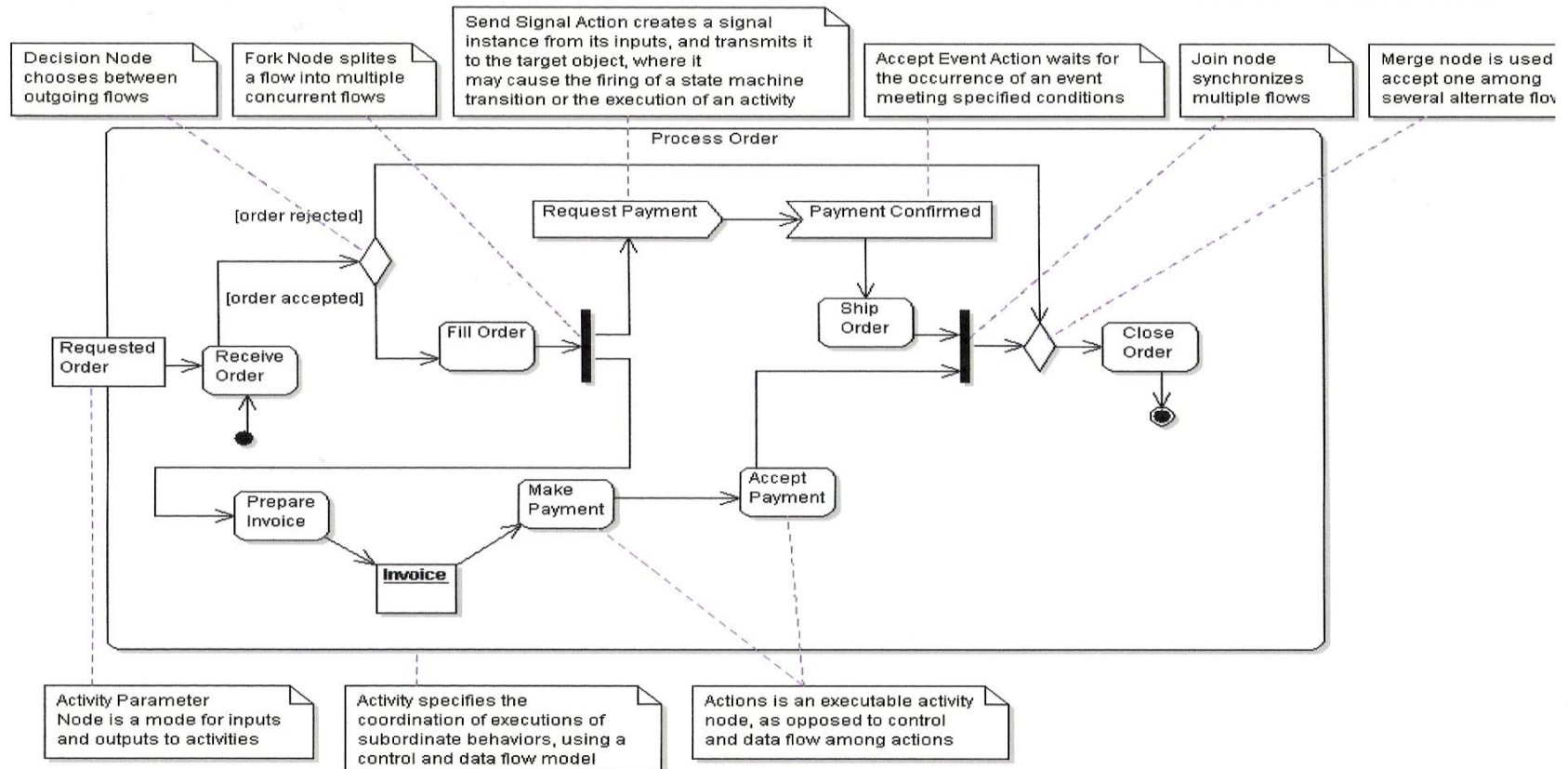
- ✿ Un signal indique que l'activité reçoit un événement d'un processus extérieur.
- ✿ L'activité est donc constamment à l'écoute de ces signaux, et le diagramme définit la façon dont elle réagit.

Exemple : émission et réception de signaux



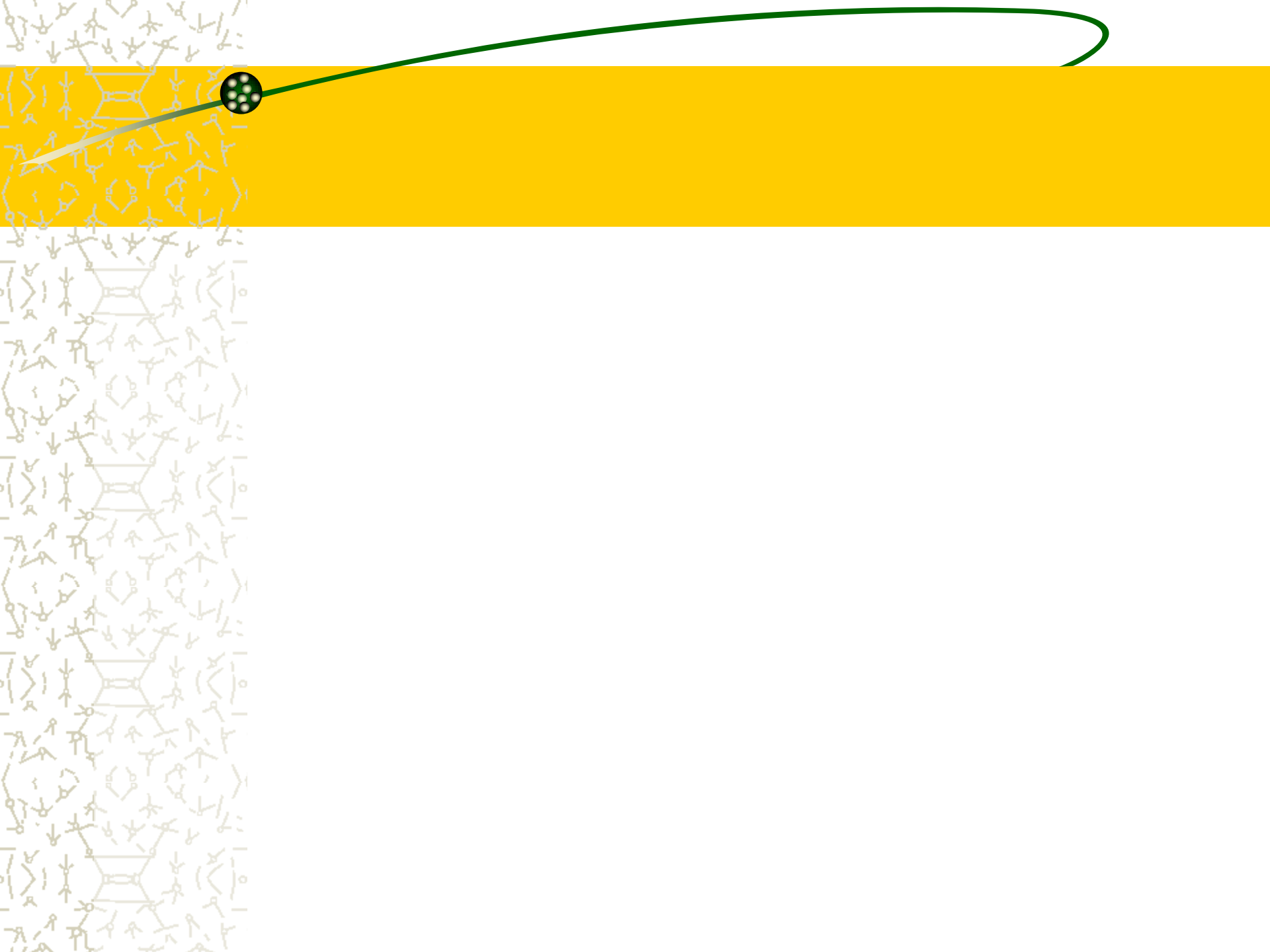
Exemple d'un diagramme d'activité

Exemple d'un diagramme d'activité

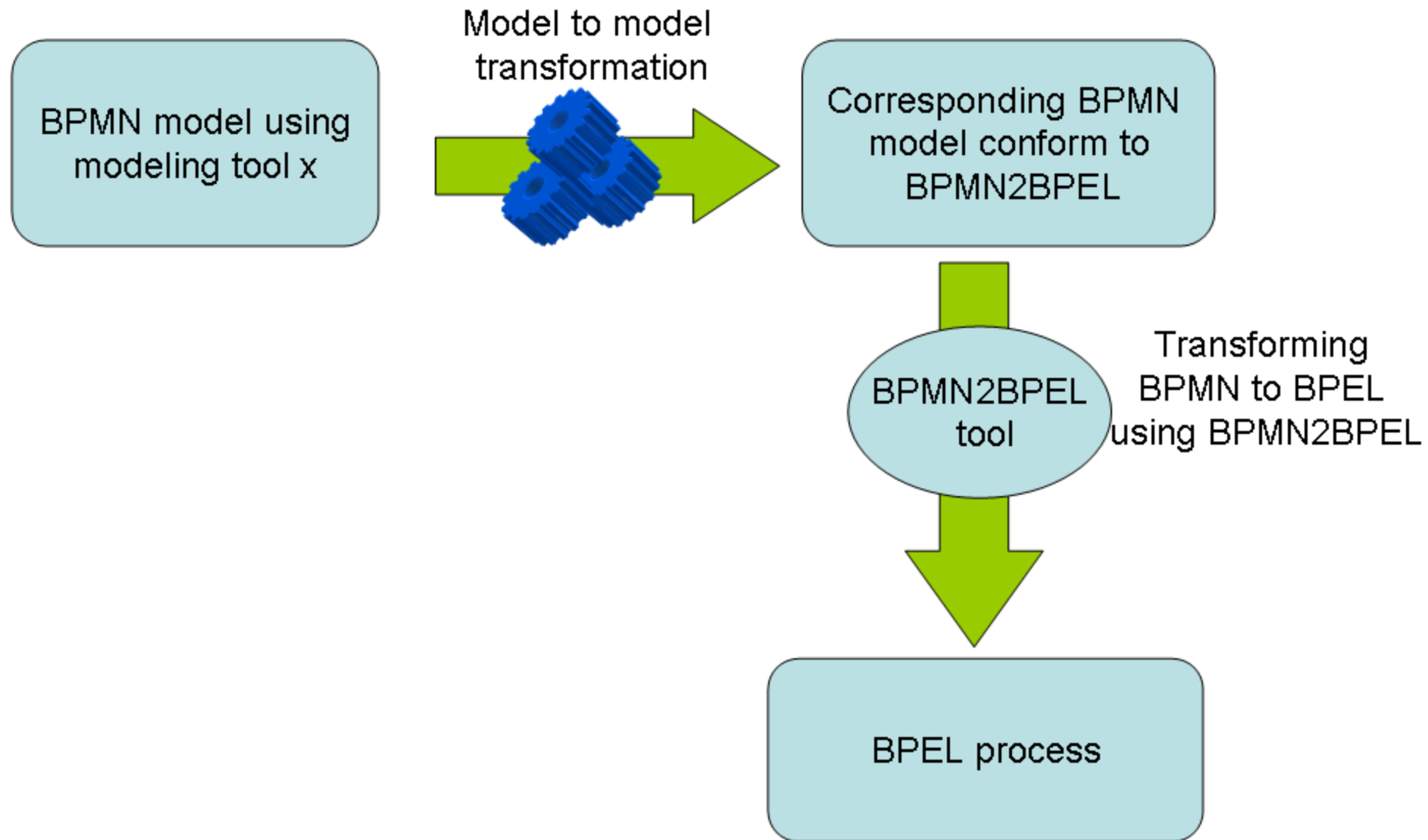


3. Orchestration des processus métiers

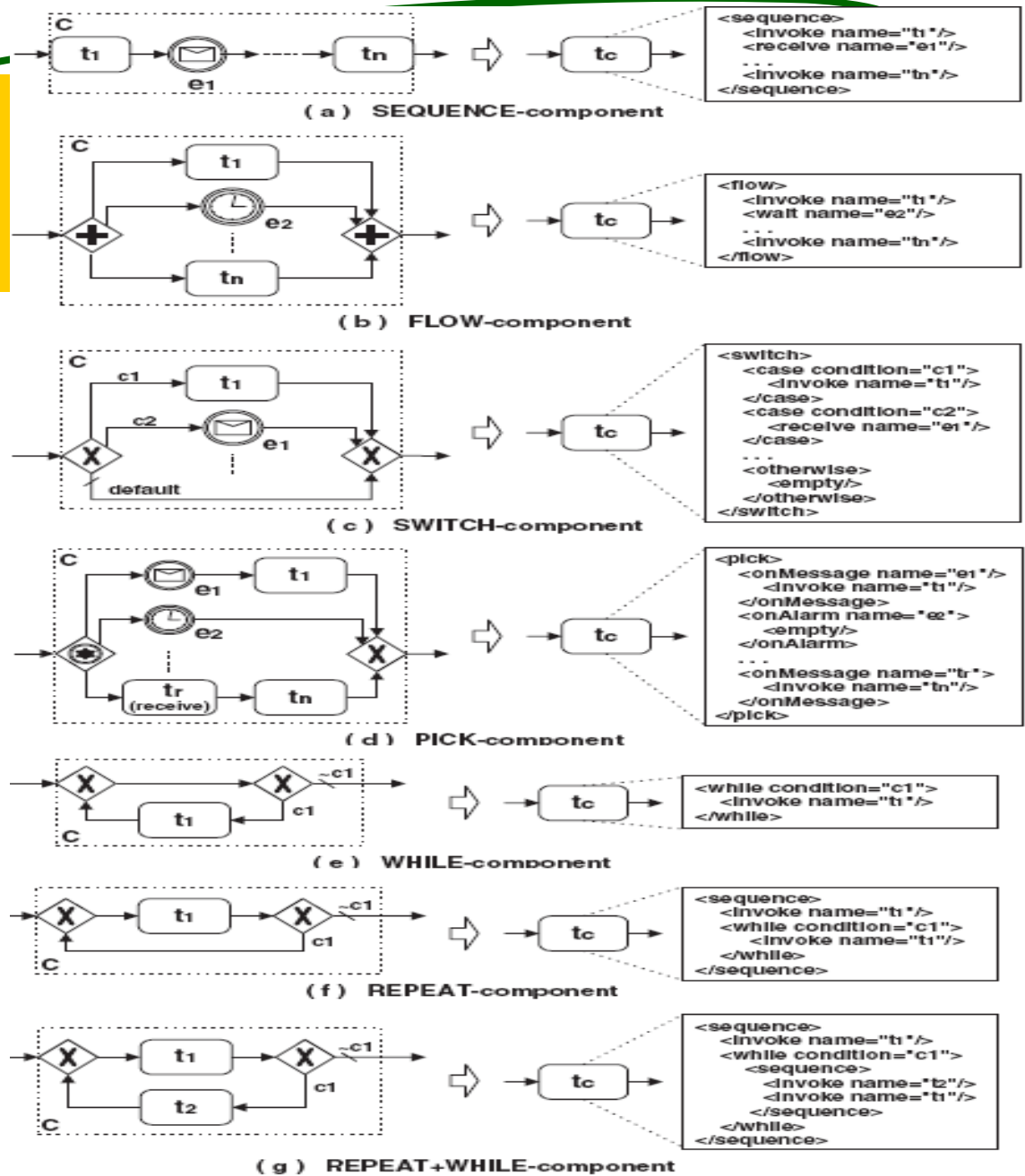
- 3.1. Du modèle métier des processus au modèle exécutable
- 3.2. Le langage BPEL (Business Process Executive Language)
- 3.3. Orchestration des processus métiers dans l'architecture SOA
 - Architecture orientée services (SOA)
 - Les composants d'une architecture SOA.
 - Panorama des fournisseurs SOA.
 - Orchestration des processus dans SOA



3.1. Du modèle métier des processus au modèle exécutable



De BPMN à BPEL ..



3.2. Le langage BPEL (Business Process Executive Language)

🐛 3.2.1. Principales caractéristiques du langage BPEL

🐛 3.2.2. Syntaxe du langage BPEL

🐛 3.2.2.1. Structure générale

🐛 3.2.2.2. Activités élémentaires

🐛 3.2.2.3. Activités structurées

🐛 3.2.2.4. Traitement de données – variables

🐛 3.2.2.5. Exemple de mise en œuvre de BPEL

3.2. Le langage BPEL

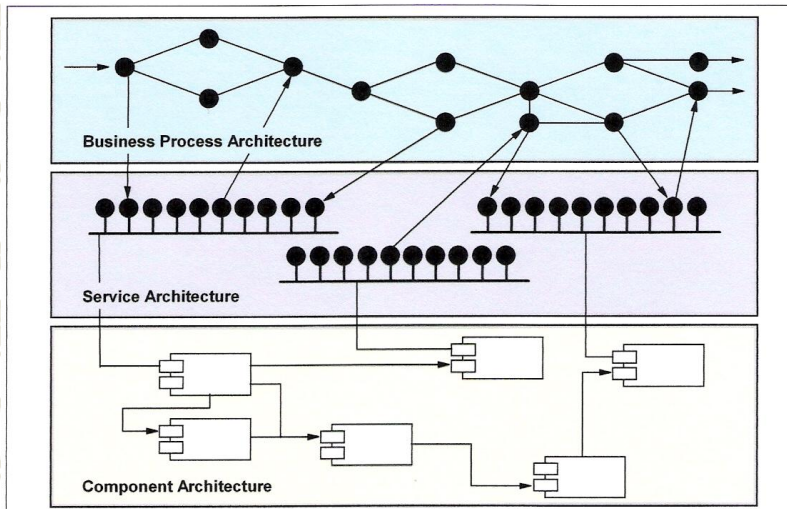
- ✦ Standard de l'OASIS

- ✦ BPEL (Business Process Execution Language) permet de décrire les interactions entre les services web qui composent un processus métier à l'aide d'un dialecte XML.

- ✦ Il permet de créer des workflows complexes en créant et en connectant différentes activités pouvant invoquer des WS, manipuler des données, lancer des exceptions ou bien terminer un processus.

- ✦ Les activités peuvent être regroupées dans des activités structurées en séquence, en parallèle ou exécutées sous certaines conditions

BPEL - Généralités (2)



- BPEL permet la réalisation top-down de SOA à travers la composition, orchestration et coordination des services web.
- BPEL fournit un moyen très simple de composition de plusieurs services web dans de nouveaux services composites appelés processus métier.

Activités BPEL

<receive>	permet au processus métier de faire un blocage en attendant l'arrivée du message attendu.
<reply>	permet au processus métier d'envoyer un message en réponse à un message reçu à travers un <receive>.
<invoke>	permet au processus métier d'invoquer une opération unidirectionnelle ou question-reponse sur le type de port fournit par le partenaire.
<assign>	peut être utilisé pour mettre à jour les valeurs des variables avec de nouvelles données.
<throw>	génère une faute à l'intérieur du processus métier
<scope>	permet de définir une activité emboîtée avec ses propres variables, ses traitements d'erreurs.
<pick>	permet de bloquer et d'attendre l'arrivée du message approprié ou l'expiration d'une pause.

3.2.2. Syntaxe du langage BPEL

- 3.2.2.1. Structure générale
- 3.2.2.2. Activités élémentaires
- 3.2.2.3. Activités structurées
- 2.2.2.4. Traitement de données - variables
- 3.2.2.5. Exemple de mise en œuvre de BPEL

3.2.2.1. BPEL – Structure générale

Le bloc `<process>` définit l'ensemble du process

- Il contient le nom du process,
- son URI d'accès,
- la déclaration des « NameSpace »

Les déclarations d'import permettent d'importer les définitions de tous les services (y compris le process lui-même) utilisés. Il s'agit de fichier WSDL.

Les déclarations de « partenaires » correspondent aux services extérieurs qui vont être utilisés, y compris le process lui-même.

Les déclarations de variables correspondent à des variables locales au process, utilisées pour la logique. Leur type doit être exprimé dans un type décrit dans l'un des wsdl.

Enfin, le corps du process contient les « instructions », c'est à dire des blocs XML qui correspondent à de la logique. Il s'appuie sur les variables et partenaires définis précédemment

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<process
  name="..."
  targetNamespace="..."

  xmlns:ns1="http: ..."
  ...
  >
  <import ... />
  ...
  <partnerLinks>
    <partnerLink ... />
    ...
  </partnerLinks>
  <variables>
    <variable ... />
    ...
  </variables>
  ... le process lui-même
  (les instructions)
  ...
</process>
```

BPEL – détail de la balise <process>

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<process
  name="monProcess"
  targetNamespace="http://localhost/bpel/monProcess"
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/03/business-process/"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:bpws="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/03/business-process/"
  xmlns:wsdlns="http://localhost/bpel/monProcess"
  xmlns:ns1="http://localhost/wsdlns/monProcess"
  xmlns:ns0="http://localhost/schema/monProcess"
  xmlns:ns2="http://ws.formation.oxiane.com/">
  ...
</process>
```

4.2.2. Activités élémentaires

- Invoker une opération offerte par un service web partenaire :
 - `<invoke partnerLink="riskAssessor" portType="assessor" operation="assess"/>`
 - = Utilisé pour faire appel au service du contrôleur (qui va évaluer les risques associés au profil de l'emprunteur)
- Attendre la réception d'un message donné (attente bloquante) :
 - `<receive partnerLink="inhouseSystem" portType="inhousePort" operation="registerLoanRequest"/>`
 - = Utilisé pour attendre la réponse du spécialiste du crédit (quand la demande de prêt a été enregistrée dans le SI de l'entreprise).
- Emettre une réponse immédiatement après la réception d'un message (attendu via un "receive") :
 - `<reply partnerLink="inhouseSystem" portType="inhousePort" operation="registerLoanRequest"/>`
- Créer, à la réception d'un message, une nouvelle instance de processus
 - `<receive partnerLink="loanRequester" portType="loanProcess" operation="processLoanRequest" createInstance="true"/>`
- Attendre une date précise ou une certaine durée :
 - `<wait until="2002-12-24T18:00+01:00"/>`

Les attributs *portType* et *operation* sont issus de WSDL

Le concept de *partner links* a été introduit dans BPEL pour modéliser une interaction entre 2 partenaires

3.2.2.3. Activités structurées (1)

```
<sequence>
  <receive .../>
  <invoke .../>
  <invoke .../>
</sequence>
```

sequence = contient une ou plusieurs activités qui doivent être réalisées séquentiellement

switch = branchement conditionnel (choix d'une activité parmi plusieurs)

```
<switch xmlns:inventory="http://supply-chain.org/inventory" xmlns:FLT="http://example.com/faults">
  <case condition="bpws:getVariableProperty(stockResult,level) > 100">
    ... do something
  </case>
  <case condition="bpws:getVariableProperty(stockResult,level) >= 0">
    ... do something else
  </case>
  <otherwise>
    ... do the last thing
  </otherwise>
</switch>
```

while = exécution répétée d'une activité

```
<while condition="10 < bpws:getVariableData('loopVar', 'main', '/counter')">
  <assign>
    <copy>
      <from expression="bpws:getVariableData('loopVar', 'main', '/counter') + 1"/>
      <to variable="loopVar" part="main" query="/counter"/>
    </copy>
  </assign>
</while>
```

Activités structurées (2)

L'élément `<pick>` permet d'attendre la réception d'un des messages listés. Si aucun message n'arrive, alors un timeout est déclenché (voir élément `<alarm>`).

```
<pick>
  <onMessage partnerLink="buyer" portType="orderEntry" operation="inputLineItem" variable="lineItem">
    <!-- activity to add line item to order -->
  </onMessage>
  <onMessage partnerLink="buyer" portType="orderEntry" operation="orderComplete" variable="completionDetail">
    <!-- activity to perform order completion -->
  </onMessage>
  <!-- set an alarm to go after 3 days and 10 hours -->
  <onAlarm for="P3DT10H">
    <!-- handle timeout for order completion -->
  </onAlarm>
</pick>
```

3.2.2.2.4. Traitement des données : utilisation des variables

- Le moteur BPEL doit être capable de recevoir et émettre des messages tels que définis dans des descriptions WSDL.
- Pour cela, il doit pouvoir mémoriser dans des variables le contenu des messages reçus et en manipuler le contenu afin de créer de nouveaux messages ou encore d'influer sur le déroulement du processus.
- Les variables BPEL permettent de mémoriser l'état d'un processus, le contenu d'un message WSDL ou n'importe quelle structure XML définie par un schéma.
- Ex. :

```
<message name="creditInformationMessage">  
  <part name="firstName" type="xsd:string"/>  
  <part name="lastName" type="xsd:string"/>  
  <part name="amount" type="xsd:integer"/>  
</message>
```

Message
WSDL

```
<variable name="requestLoan" messageType="creditInformationMessage"/>
```

Déclaration de
la variable

```
<receive partnerLink="loanRequester" portType="loanProcess"  
operation="processLoanRequest" variable="requestLoan"/>
```

Stocker le contenu
d'un message reçu
dans une variable

Utilisation des variables ...

- Possibilité de remplir le contenu d'une variable à partir du contenu d'une autre variable, d'une partie d'un message ou juste d'un élément (en utilisant XPath).

```
<assign>
  <copy>
    <from variable="ob1"/>
    <to variable="knob"/>
  </copy>
  <copy>
    <from variable="userInfo" part="homeAddress"/>
    <to variable="address"/>
  </copy>
  <copy>
    <from variable="house" part="bathroom" query="/shower/soap"/>
    <to variable="cleaningAgent"/>
  </copy>
  <copy>
    <from>hey you</from>
    <to variable="song" part="title"/>
  </copy>
</assign>
```

Utilisation des variables ...

- Il existe 2 fonctions permettant d'utiliser les variables au sein d'expression (dans une "switch case", dans un "while", etc.)
 - `bpws:getVariableProperty ('variableName', 'propertyName')`
 - `bpws:getVariableData ('variableName', 'partName'?, 'locationPath'?)`

Expressions
XPath

Une vue du plugin Eclipse « Active Webflow Designer »

The screenshot displays the ActiveWebflow Designer Eclipse plugin interface. The main workspace shows a BPMN diagram titled "Process Customer Orders". The diagram starts with a "ReceiveOrder" event, followed by a "SetCreditParameters" task. A decision diamond follows, with a "Failed Credit Check" path leading to a "SetResponse-BadCredit" task and a "Passed Credit Check" path leading to a "CheckCredit" task. From "CheckCredit", the flow goes to an "AddOrder" task, then to an "EnterOrder" task. Another decision diamond follows, with an "Order allocated" path leading to a "ShipOrder" task and an "Unable to fulfill order" path leading to a "ShippingInfo" task. The "ShipOrder" task leads to a "Response-Confirmed" task, which then leads to a "ReplyOrder" task. The "ShippingInfo" task leads to a "CheckPartialShipAllowed" task, which has a "Yes" path leading to a "PartialShipRejected" event and a "No" path leading to a "Response-Confirmed" task. The "Response-Confirmed" task also leads to a "ReplyOrder" task.

On the left, the "Process Variables" panel shows the following variables:

- orderMessage
- checkRequest
- checkResponse
- checkPartialShipPrefRequest
- checkPartialShipPrefResponse

The "Data" panel shows the structure of the orderMessage variable:

```
ns2:orderMessage
├── order
│   ├── OrderHeader
│   │   ├── CustId: 146
│   │   ├── POno: ez06484
│   │   ├── DiscountPct
│   │   ├── OrderComment
│   │   ├── OrderId
│   │   ├── CreateDate: 06302002T0
│   │   ├── OrderTotal: 7225.323
│   │   ├── Status: C
│   │   ├── BillToInfo
│   │   ├── ShipToInfo
│   │   ├── OrderDetail
│   │   │   ├── SKU: FLT 16 100
│   │   │   ├── QTY: 8
│   │   │   ├── LineComment
│   │   │   ├── Cost: 498.99
│   │   │   ├── TotalCost: 4289.544
│   │   │   ├── Status: S
│   │   │   └── OrderDetail
│   │   └── OrderDetail
│   └── OrderDetail
└── Properties
    ├── CustID: 146
    └── OrderID: ez06484
```

The "Data" panel also shows the structure of the checkRequest variable:

```
ns3:checkRequest
├── amount: 7225.323
└── custID: 146
```

The "Properties" panel shows the following properties for the selected "ShipOrder" task:

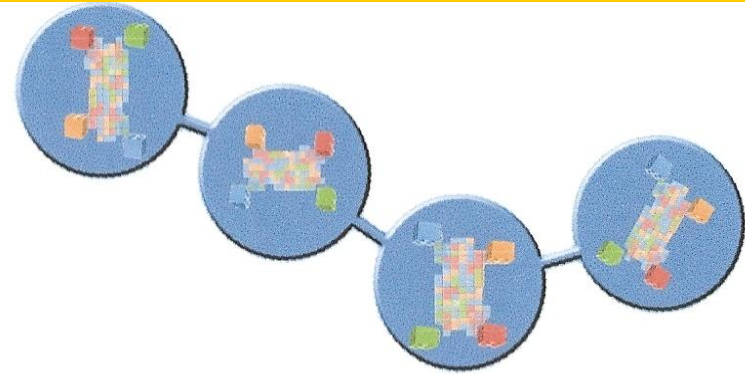
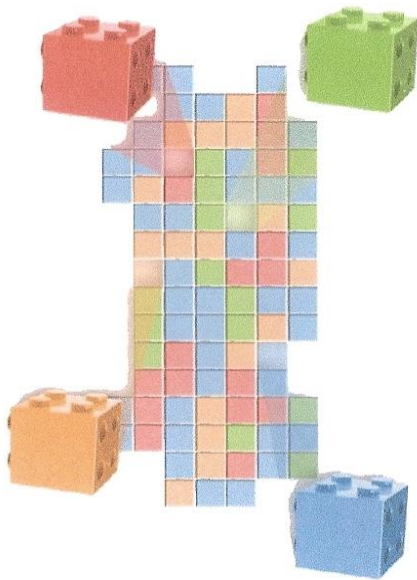
Property	Value
Activity Name	ShipOrder
Activity Type	Invoke
Comment	
Correlations	(Order, No, Out-In)
Execution State	None
Input Variable	orderMessage
Join Condition	
Operation	ship
Output Variable	orderMessage
Partner Link	orderP1

The "Outline" panel shows the following structure:

- Imports
- Namespaces
- Partner Links
- Partners
- Variables
- Correlation Sets
- Process
 - ReceiveOrder
 - ReplyOrder
 - SetCreditParameters

SOA permet

De créer un ensemble de "services" donnant accès à des fonctions métiers répétables et ... qui peuvent sous-tendre un processus d'entreprise.



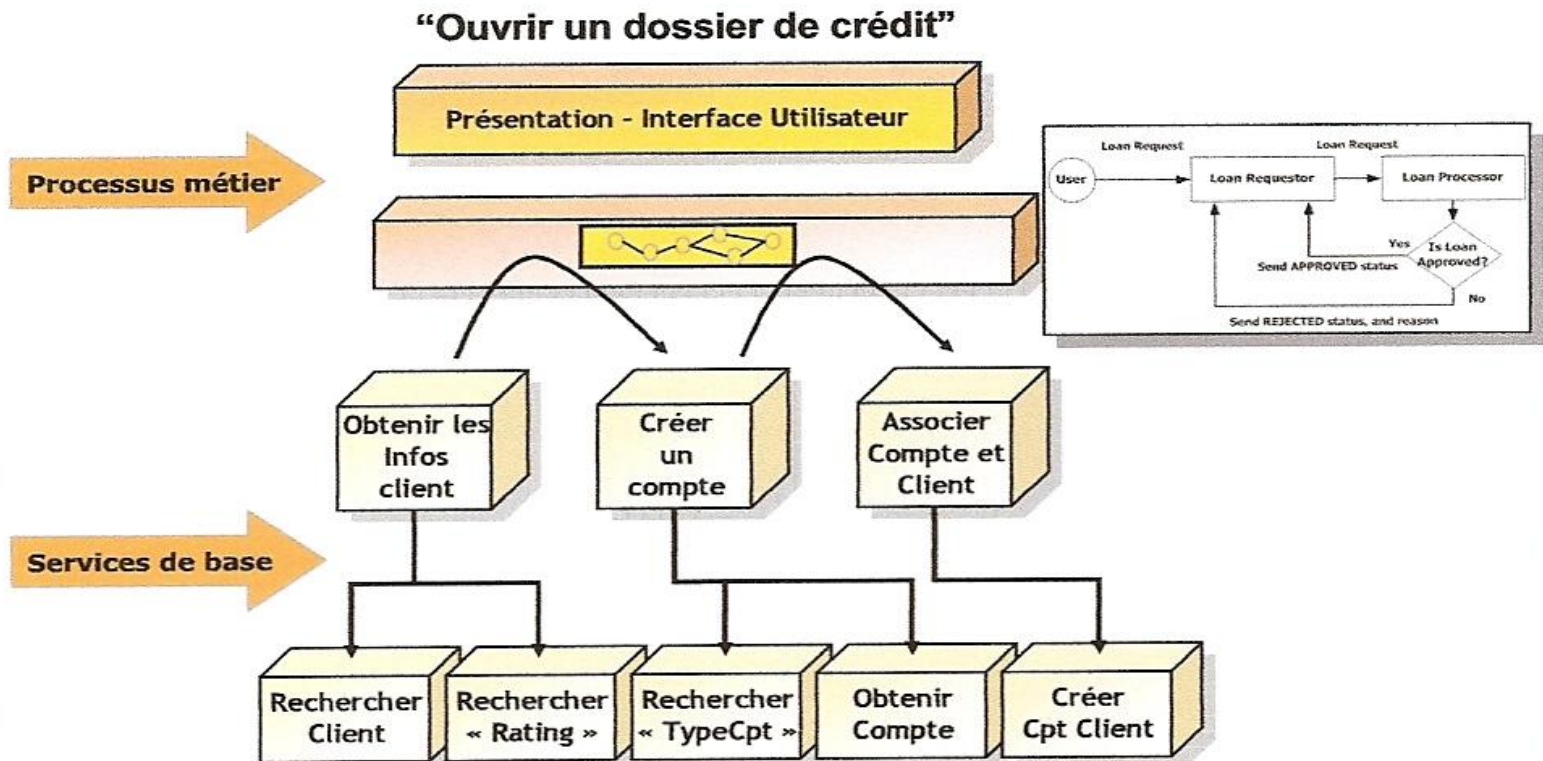
SOA est lié au Business Process Management

SOA permet d'améliorer la manière de concevoir, gérer et optimiser les processus d'entreprise, en offrant

- Une plus grande efficacité dans la construction des solutions
- Une meilleure réutilisation
- Une meilleure adaptabilité du SI
- Une supervision plus efficaces des processus clefs

Exemple des composants de l'architecture SOA

- Processus « ouvrir un dossier de crédit »

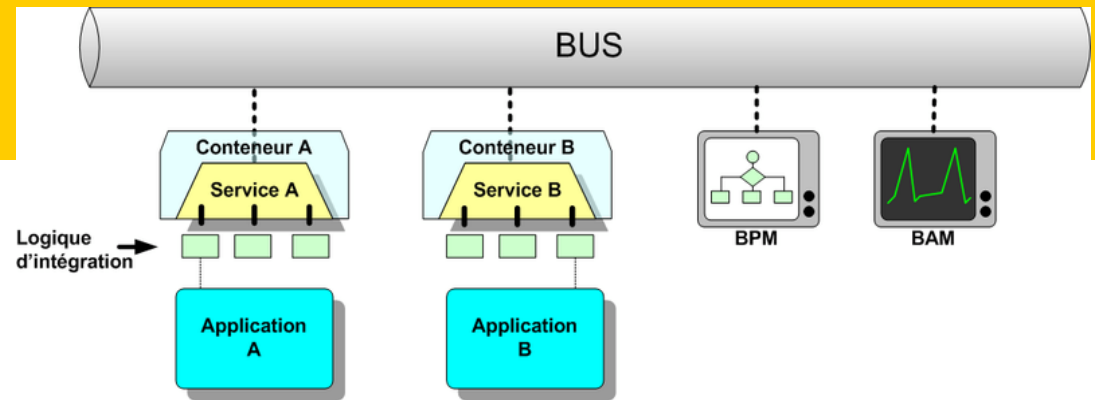


Rôle d'un ESB (Enterprise Service Bus)

ESB : un composant de médiation

Un « Enterprise Service Bus » est une solution d'intégration implémentant une architecture totalement distribuée, et fournissant des services comme la transformation de données ou le routage basé sur le contenu, ainsi qu' 'une interopérabilité accrue par l'utilisation systématique des standards comme XML, les Web Services et les normes WS.

L'ESB est une solution packagée qui permet de mettre en oeuvre la SOA.



Exemple de Business Accelerator ESB™ de Vitria

Editeurs des ESB ...

- **Editeurs**

- Webmethods Fabric
- Websphere ESB
- Sonic ESB
- BEA AquaLogic Service Bus
- Cape Clear ESB
- Fiorano ESB
- SeeBeyond ESB

- **Open source**

- ServiceMix
- Mule
- JBoss ESB
- Celtix, Petals (ObjectWeb)
- Apache Geronimo (via ServiceMix)
- Open-ESB (Sun)

webMethods.
Get There Faster.

WebSphere. software

sonic
SOFTWARE

bea AquaLogic Service Bus™
The Enterprise-class Integration Backbone for SOA

CAPE CLEAR®
Business Integration, Simplified.

Fiorano

elnsight™ Enterprise Service Bus 5

ServiceMix

Mule

JBoss

petals

APACHE
GERONIMO



ESB Apache ServiceMix : un exemple d'ESB Open Source

ESB Apache ServiceMix

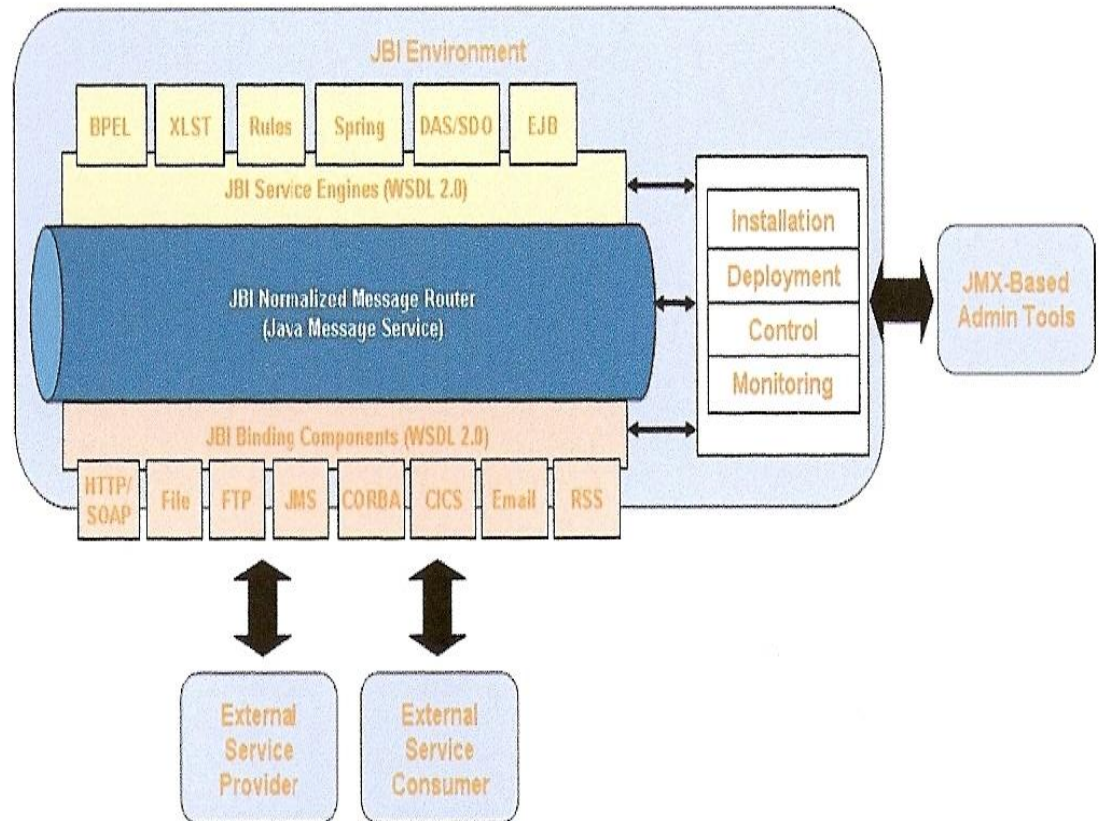
Apache ServiceMix est un exemple d'ESB Open Source basé sur les spécifications JBI (Java Business Integration) ; c'est un conteneur JBI.

JBI est une spécification JSR208 qui définit un modèle d'intégration « plug and play » de composants producteurs et/ou consommateurs de services .

La description des services est assurée par l'utilisation du WSDL 2.0

Apache ServiceMix combine les fonctionnalités d'un SOA (Service Oriented Architecture) et d'un EDA (Event Driven Architecture).

ServiceMix facilite l'intégration de services écrits en langages de scripts.



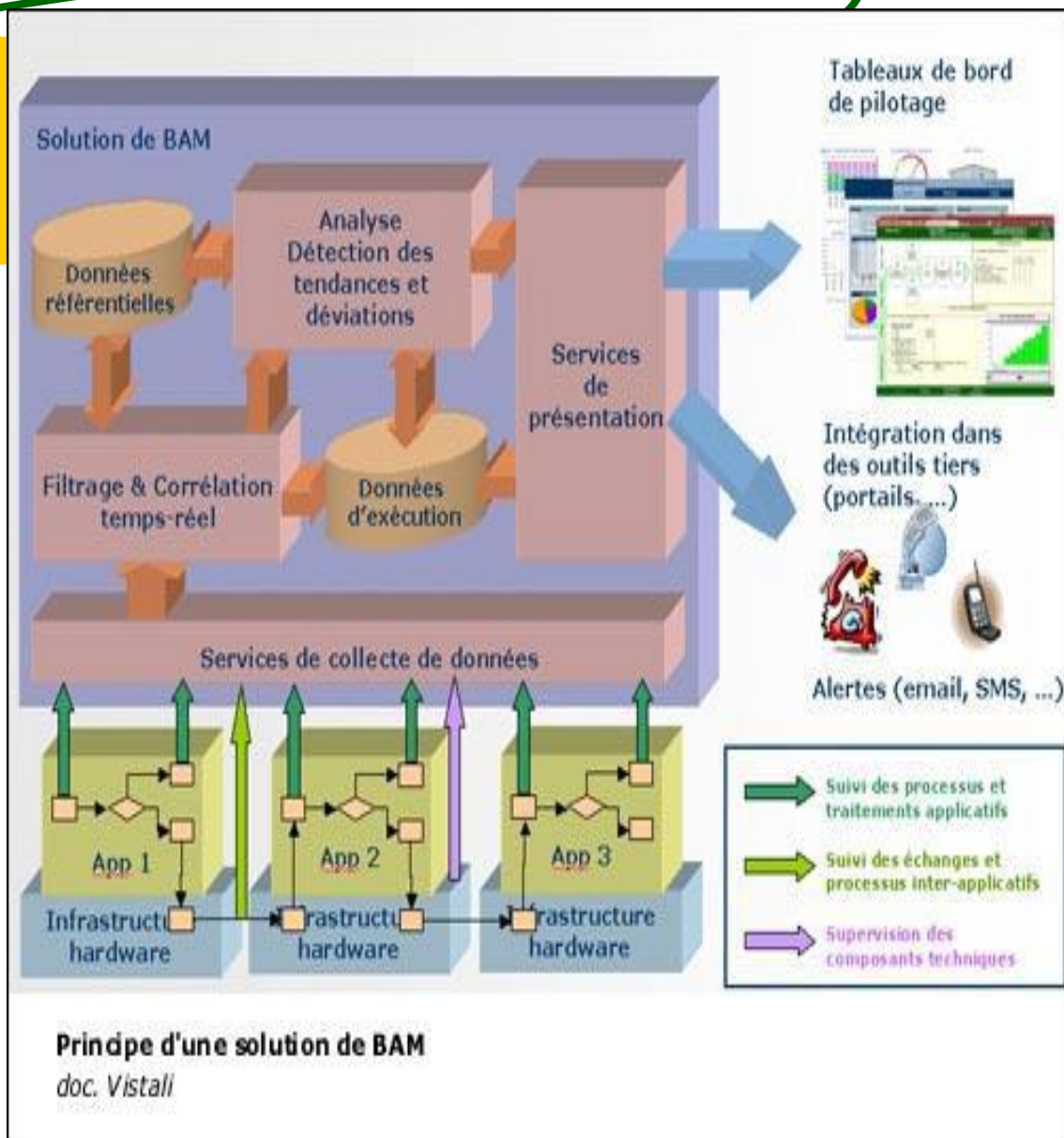
4. Supervision des processus métiers

- 4.1. Pilotage opérationnel des processus avec les outils BAM
- 4.2. Tableaux de bords et performances de processus – Mise en place des KPIs (Key Performance Indicators)
- 4.3. Etat de l'offre du marché en outils BAM.

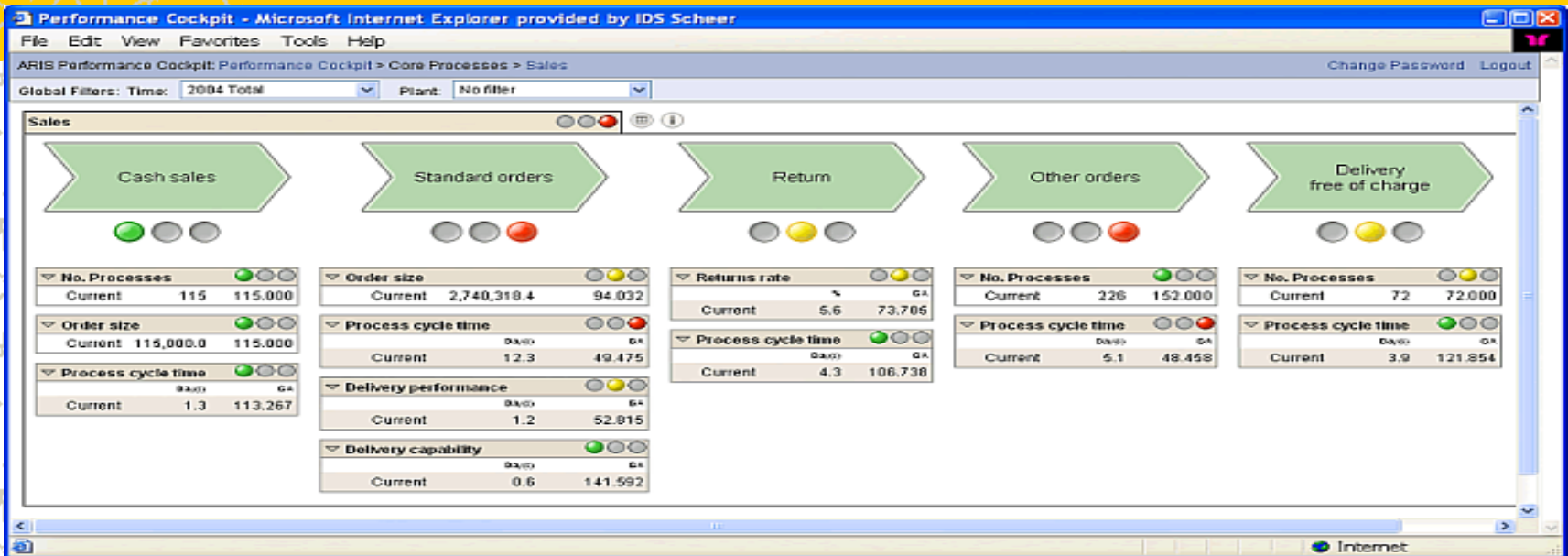
4.1. Outils BAM (Business Activity Monitoring)

Une solution de BAM se compose de plusieurs couches logiques :

- une couche de collecte ou d'absorption de données;
- une couche de filtrage et de corrélation des données;
- une couche de calcul des indicateurs par agrégation de données, d'analyse de ces indicateurs, de détection des tendances et des déviations;
- une couche de restitution graphique des données collectées et indicateurs calculés;
- des espaces de gestion des données référentielles de la solution ...



4.2 Exemple de tableau de bord de performances de processus



ARIS Performance Dashboard intégré est un outil attrayant axé sur la gestion permettant de présenter des résultats de surveillance de processus. La combinaison de cartes de processus et d'informations KPI associées offre une vue intuitive de la performance actuelle de l'entreprise..

Des KPIs et des évaluations pertinentes peuvent être affichés et mémorisés de manière intuitive.

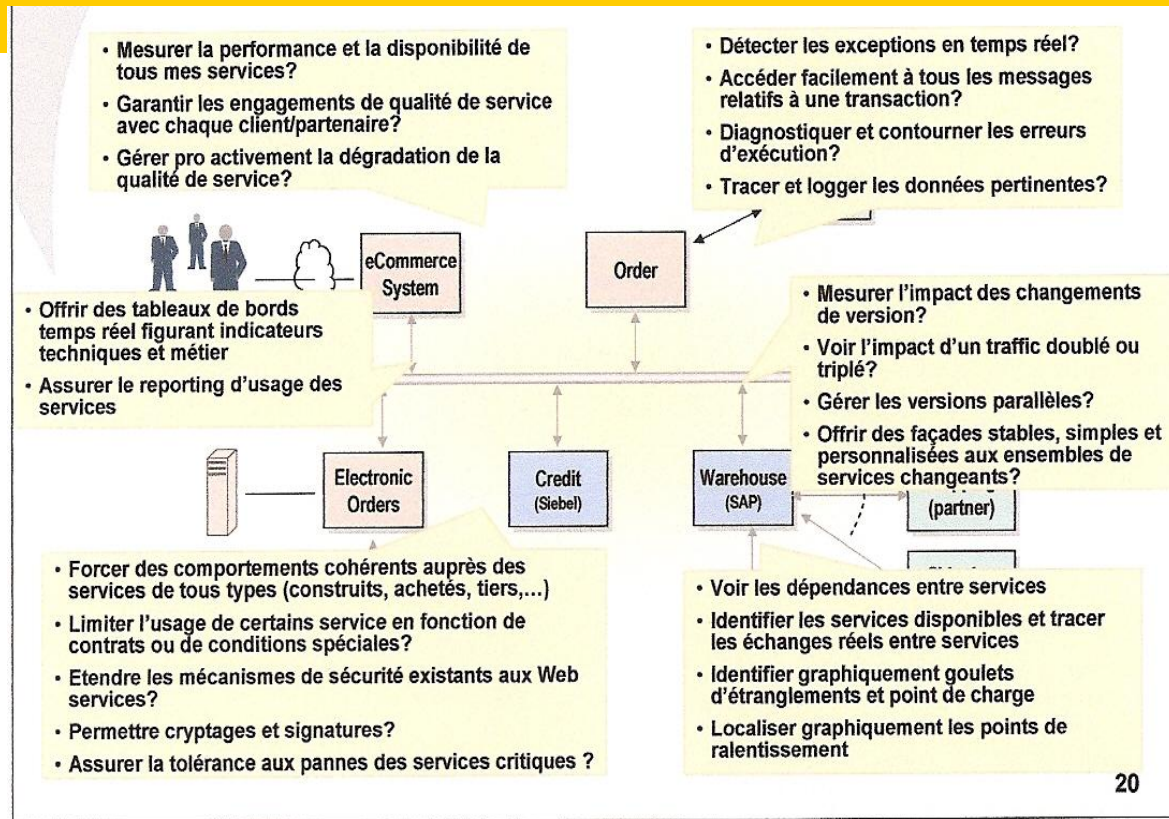
4.3. Le marché du BAM

Catégories d'acteurs

Principalement trois catégories d'acteurs : les pure players du BAM (Systar, Celequest, Amberpoint...), les éditeurs traditionnels du BPM (Business Process Management) comme IDS Scheer et également les acteurs dans le domaine des infrastructures d'intégration (WebMethods, Tibco...).

Critères de choix :

- ▣ Suivi du processus indépendant de l'outil de BPM ;
- ▣ Fonctions prédictives ;
- ▣ Diagnostic de dysfonctionnement et correction en temps réel.



La solution Amberpoint

5. Analyse de la performance et optimisation des processus

- Besoins de simulation des processus métiers
- Suivi de l'amélioration continue des performances des processus métiers
 - Analyse de la valeur
 - AMDEC et analyse des défaillances
- Apports des démarches d'optimisation
 - Lean Six Sigma.
 - Activity Based Costing (ABC)/ABM (Activity Based Management).
- Les fonctionnalités clés d'analyse de coûts



6. Etude de cas : le processus SCOR

- **Etude de cas complet de mise en œuvre des différents concepts théoriques sur le processus SCOR.** Application directe sur un projet d'entreprise