

Plan du cours

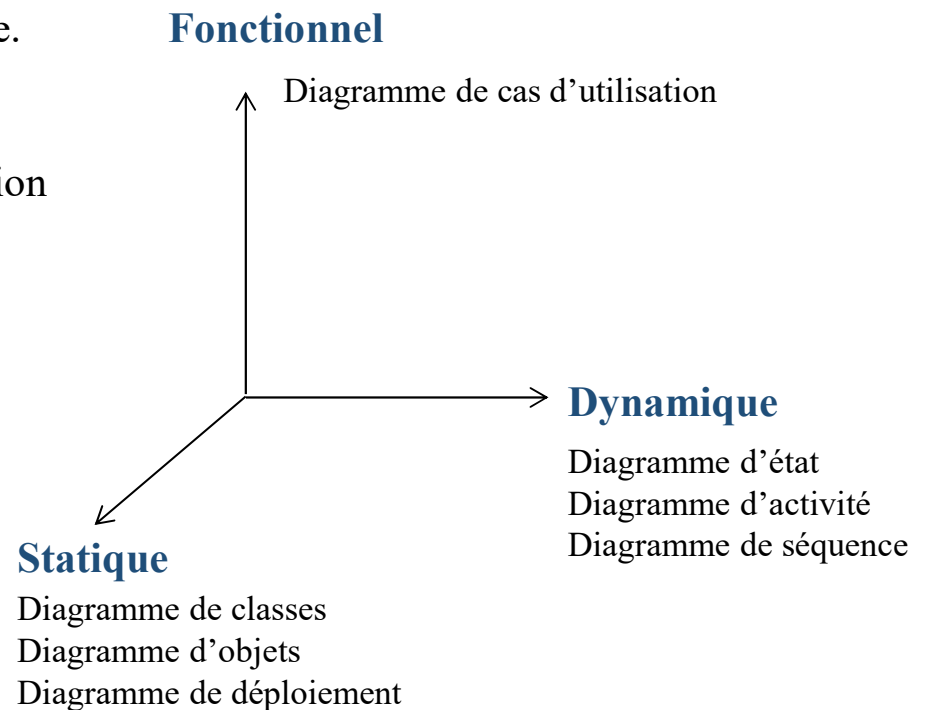
- ❑ Modélisation de processus
- ❑ **Unified Modeling Language (UML)**
- ❑ Langage BPMN
- ❑ Langage et plateforme ARIS

Unified Modeling Language (UML)

❑ 14 diagrammes permettent de visualiser et de manipuler les éléments de la modélisation.

❑ 3 axes de modélisation:

- L'axe fonctionnel décrit ce que fait le système.
- L'axe statique décrit la structure du système.
- L'axe dynamique qui est relatif à la construction des fonctionnalités du système.



Unified Modeling Language (UML)

L'approche processus avec UML

- ❑ Diagrammes de cas d'utilisation
 - Situation d'interaction entre système et acteurs
 - Scénarios fonctionnels
 - Référence dans le cycle de développement (du besoin aux tests)
 - Diagramme de cas (vue globale des interactions).

- ❑ Diagrammes d'interaction
 - Scénarios de cas (interactions entre objets)
 - Diagramme de **séquence** (interaction temporelle)

- ❑ Diagrammes d'activités
 - Diagramme état-transition simplifié (flot entre activités)
 - Équivalent au MOT de MERISE

Unified Modeling Language (UML)

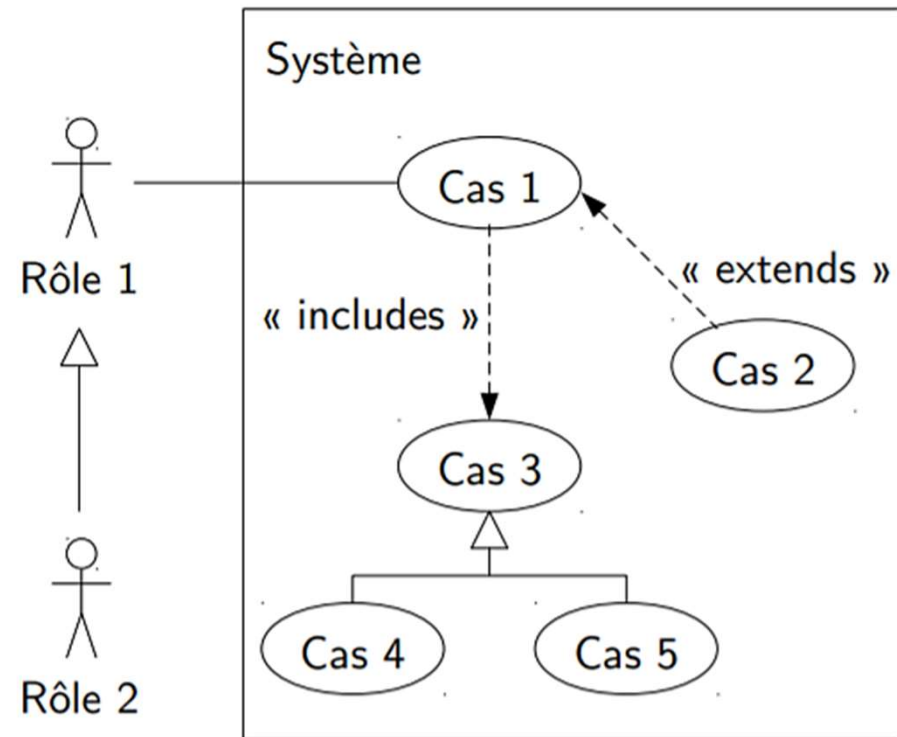
Diagramme des cas d'utilisation

❑ Définitions

- Séquence d'activités ou d'actions en réponse à une sollicitation d'un acteur

❑ Pourquoi?

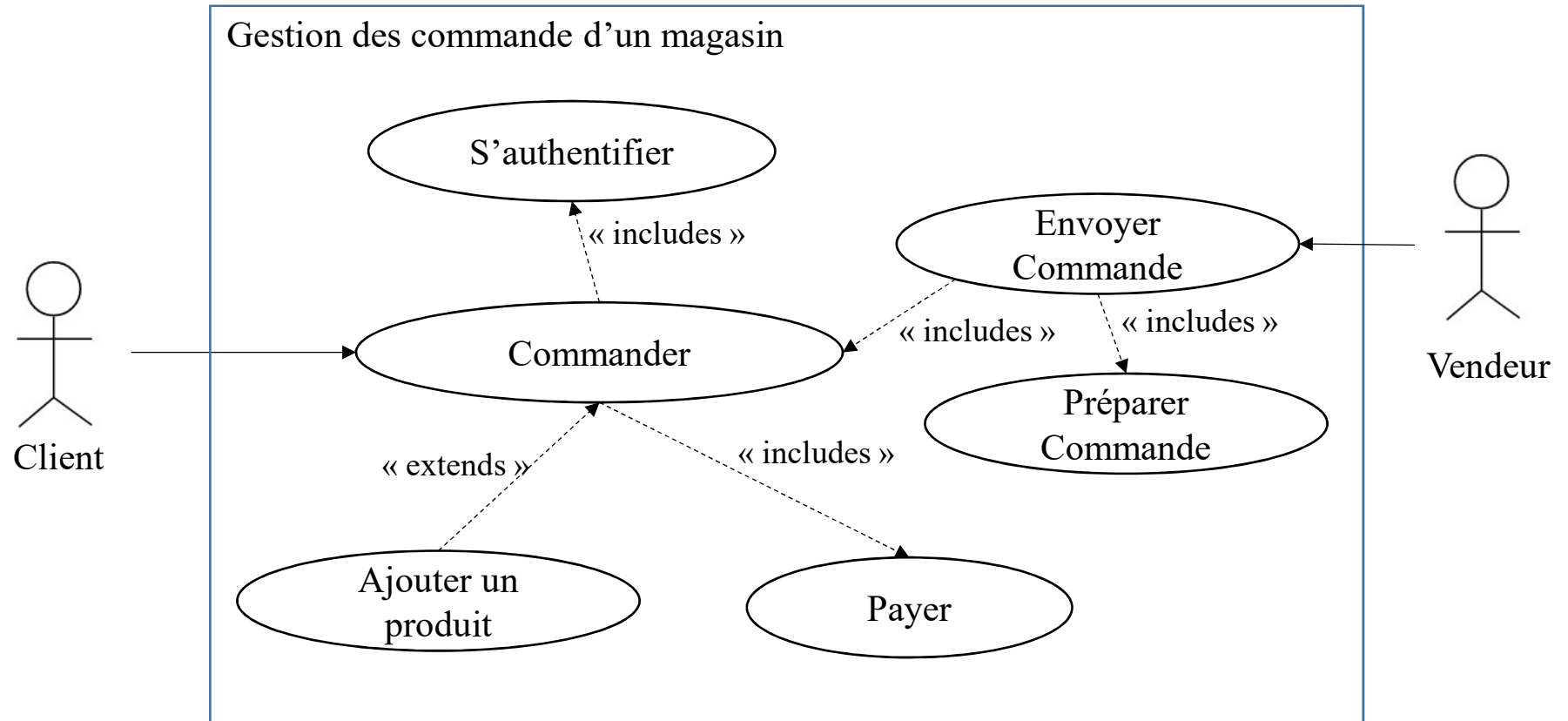
- Recueillir, analyser et organiser les besoins des utilisateurs
- Recenser les grandes fonctionnalités du système
- Définir:
 - les besoins fonctionnels
 - le périmètre fonctionnel



- Inclusion : X « includes » Y → X implique Y
- Extension : X « extends » Y → X peut être provoqué par Y

Unified Modeling Language (UML)

Diagramme des cas d'utilisation (exemple)



Unified Modeling Language (UML)

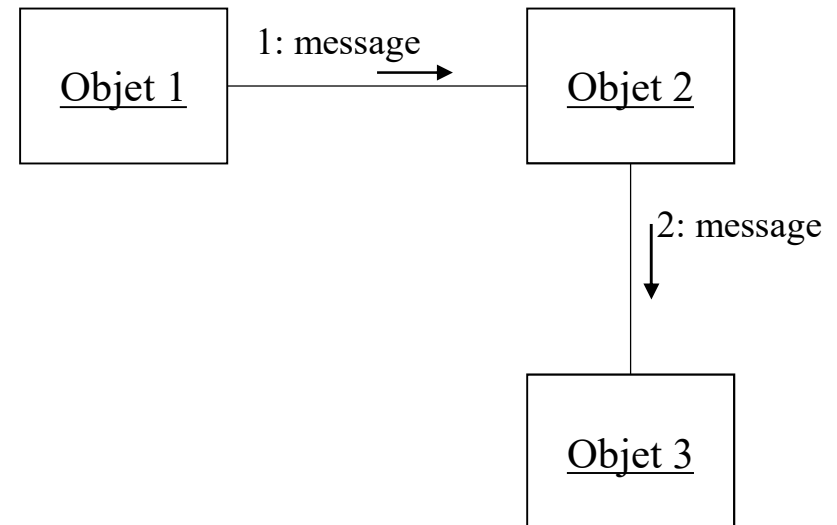
Diagramme de collaboration

❑ Définitions

- Diagramme d'objets et d'acteurs avec envoi de messages
- Ordre d'interaction (flèches numérotées)

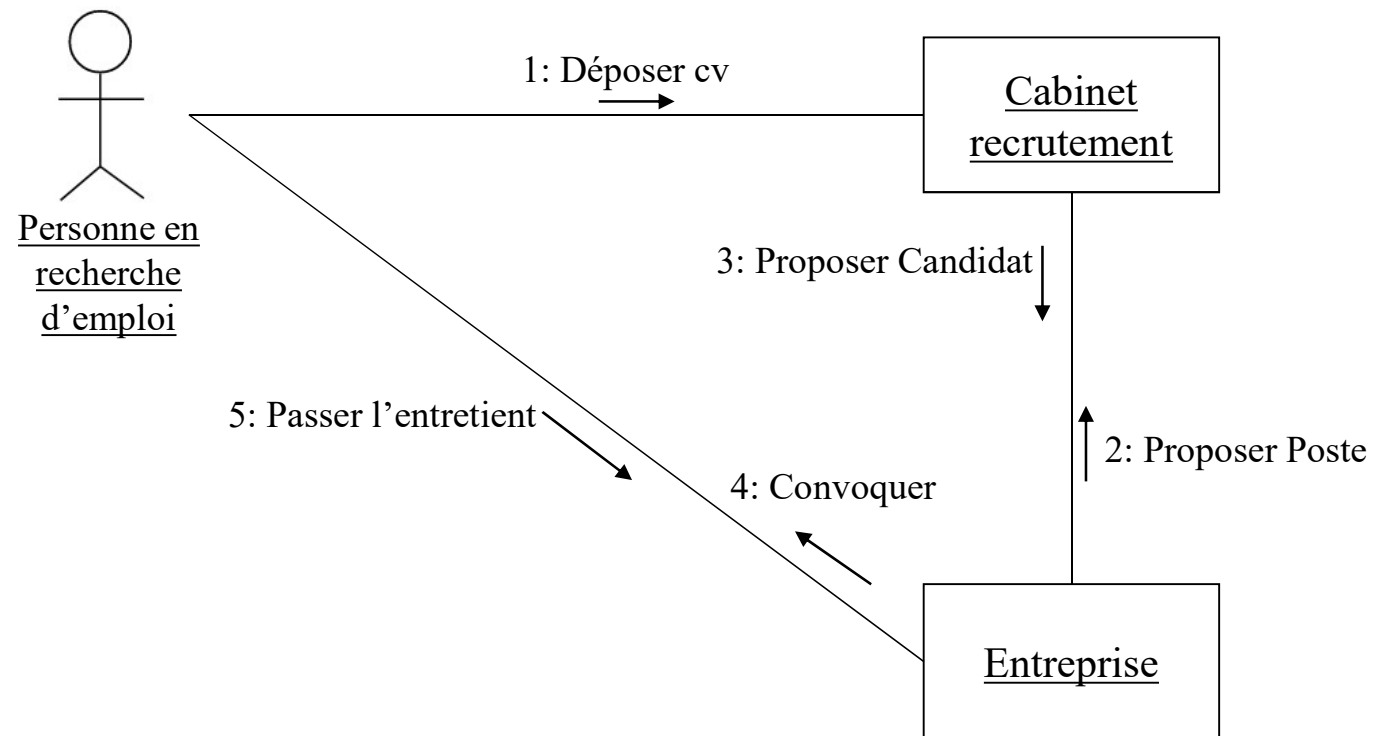
❑ Pourquoi?

- Décrire les interactions et les liens entre les objets composant le système.



Unified Modeling Language (UML)

Diagramme de collaboration (exemple)

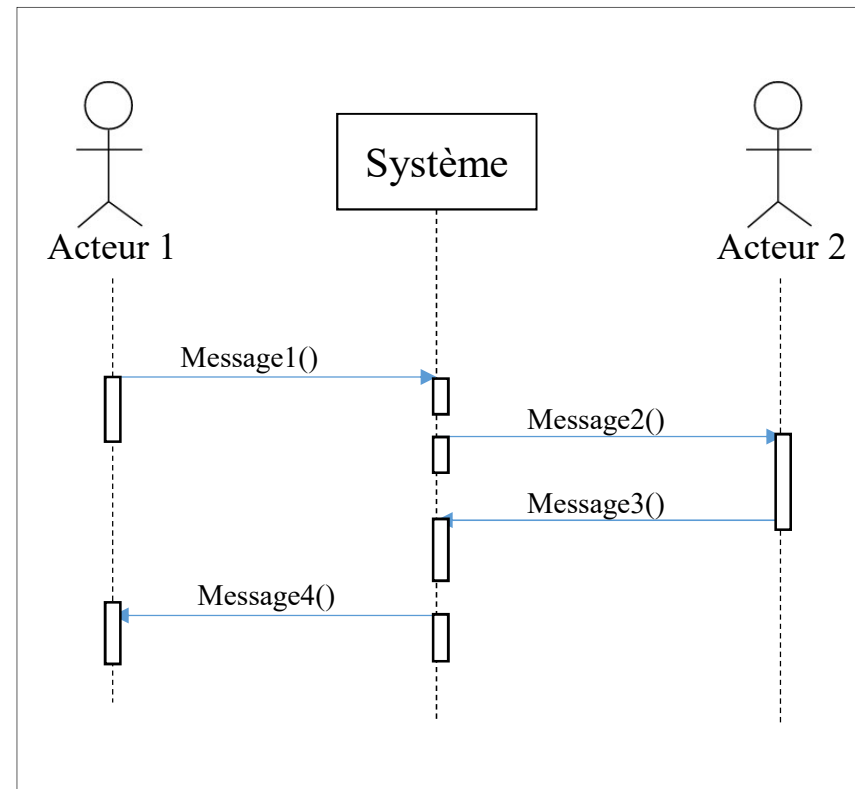


Unified Modeling Language (UML)

Diagramme de séquence

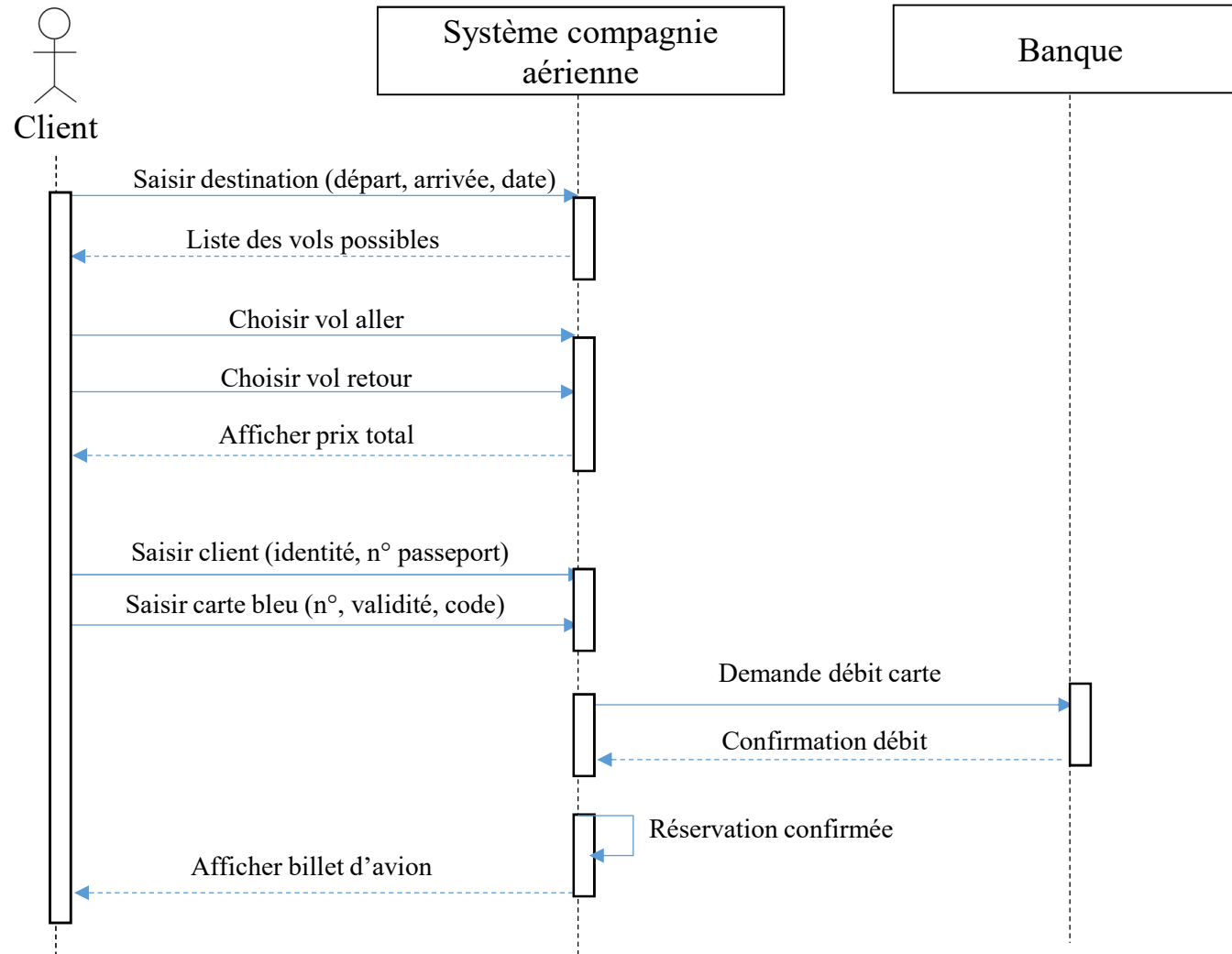
- ❑ Représentation chronologique des échanges de messages entre les différents objets du système.
- ❑ Décrire la séquence d'interactions entre le système et ses acteurs.

- ❑ Les objets sont des colonnes du diagramme.
- ❑ Flèche entre deux objets: message.
- ❑ Bandes rectangulaires: périodes d'activité des objets.
- ❑ Chronologie des interactions: du haut vers le bas.



Unified Modeling Language (UML)

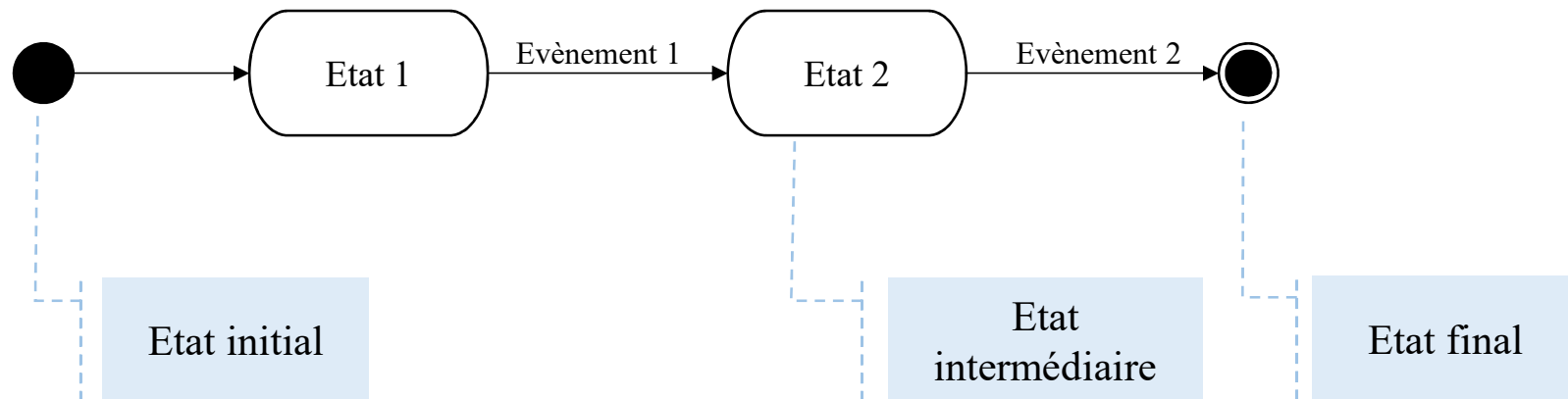
Diagramme de séquence



Unified Modeling Language (UML)

Diagramme d'états-transitions

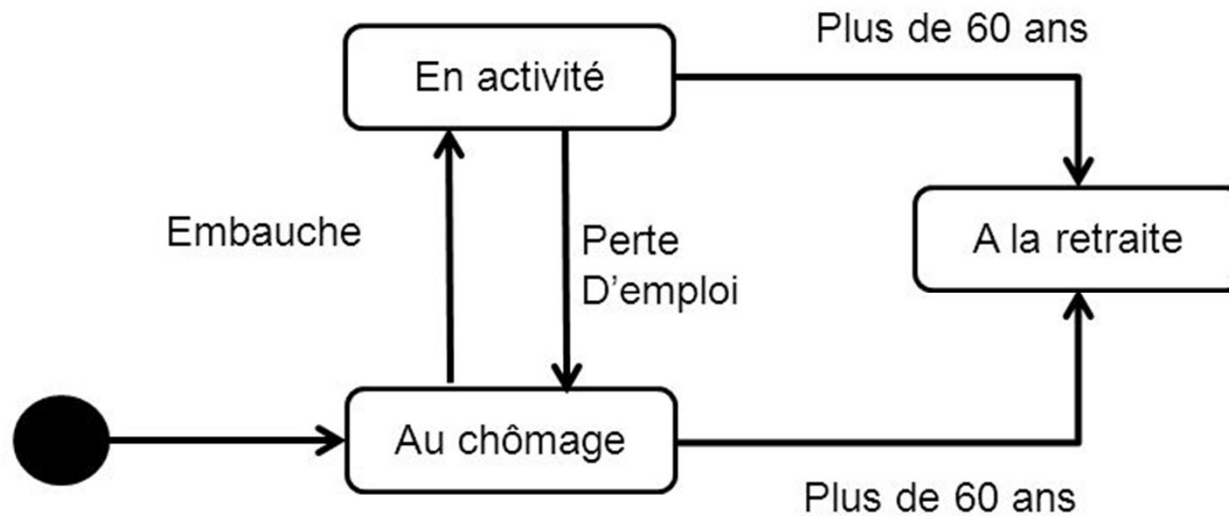
- ❑ Décrire les aspects dynamiques des objets d'un système (comportement des objets).



Unified Modeling Language (UML)

Diagramme d'états-transitions


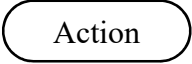
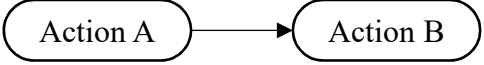

- ❑ Décrire les aspects dynamiques des objets d'un système (comportement des objets).

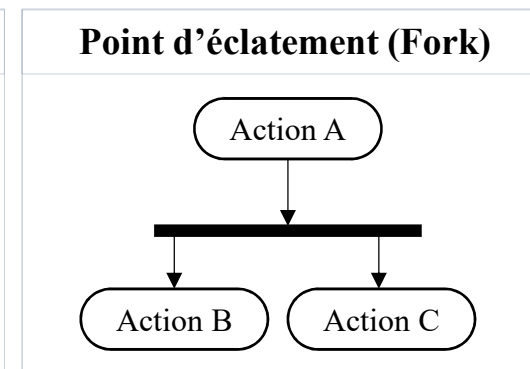
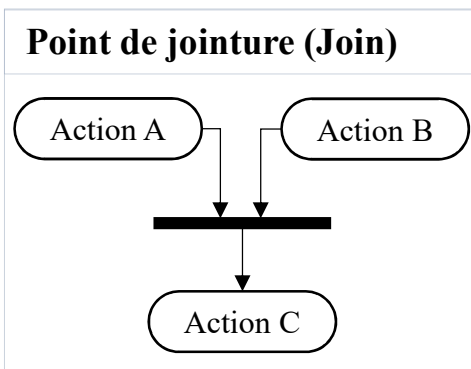
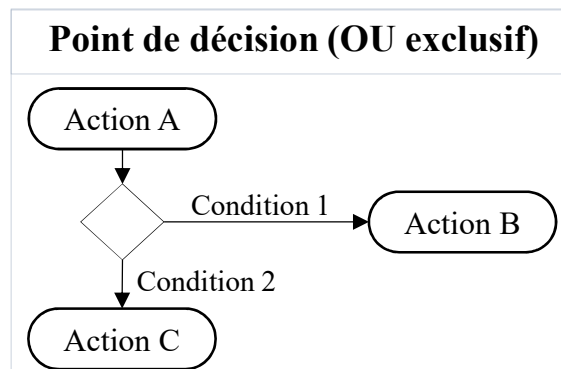


Unified Modeling Language (UML)

Diagramme d'activités

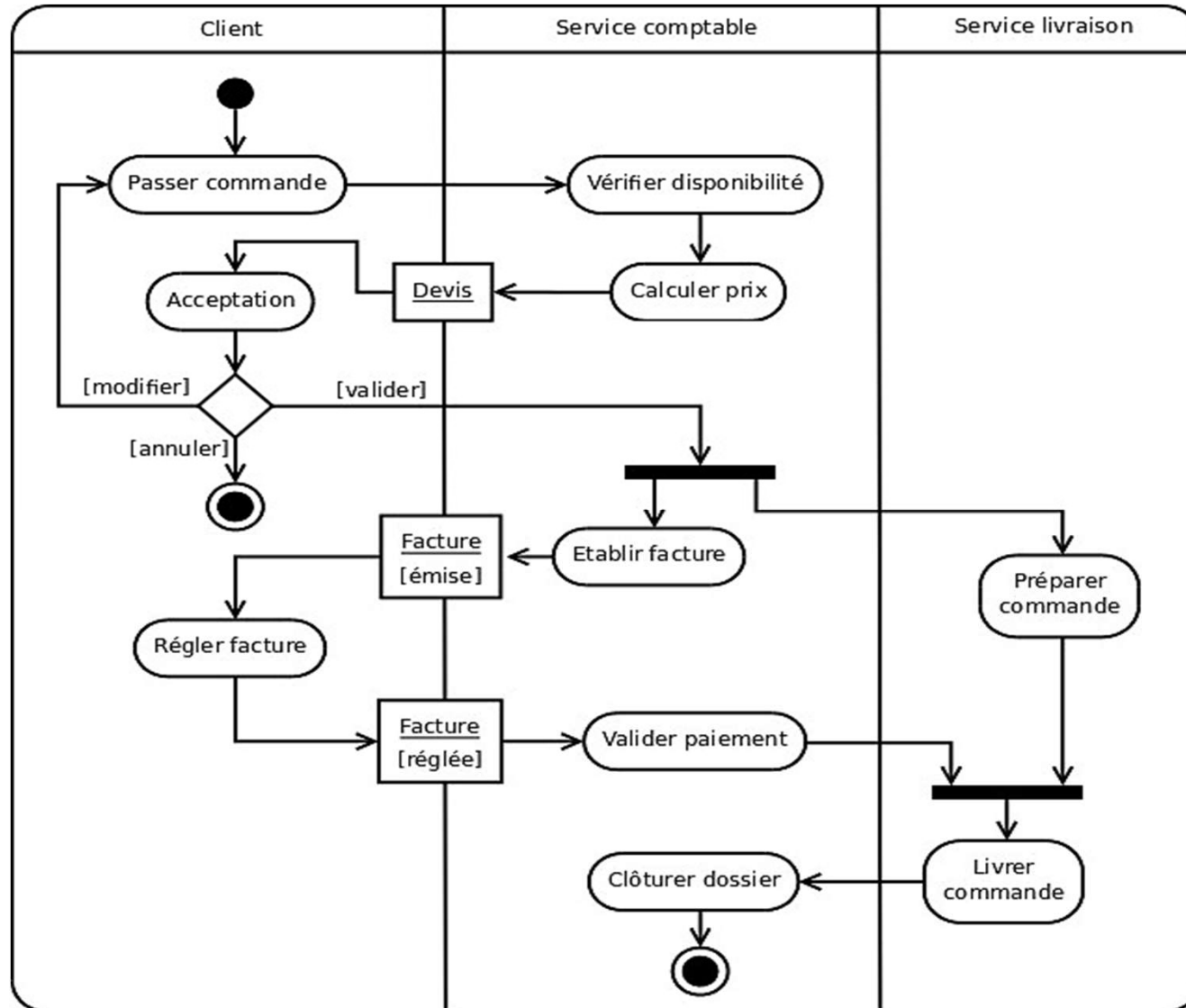
- ❑ Modéliser les processus complexes en exposant l'enchaînement d'activités séquentielles et/ou parallèles à l'aide de sa notation très riche.

Représentation graphique	Description
	Début des activités d'un processus
	Une action illustre une tâche à exécuter pendant le déroulement du processus
	Enchaînement entre deux actions A et B
	Fin des activités du processus



Unified Modeling Language (UML)

Diagramme d'activités (exemple)

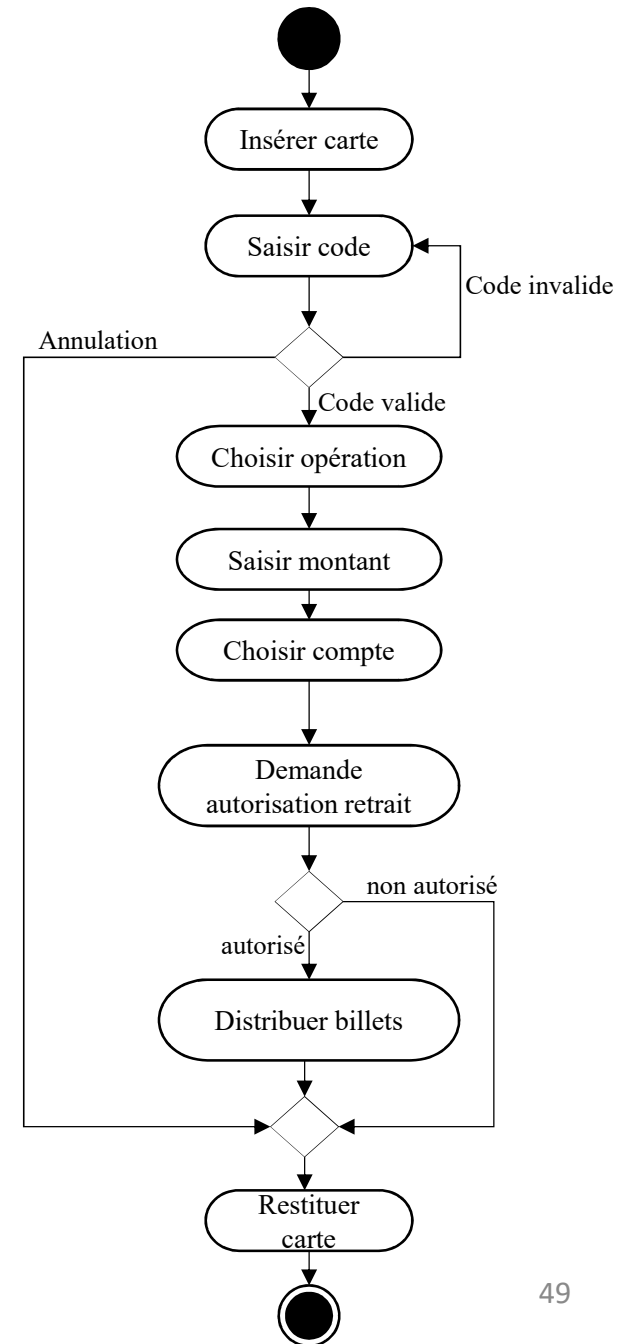


Unified Modeling Language (UML)

Diagramme d'activités (exemple)

Diagramme d'activités modélisant le fonctionnement d'une borne bancaire:

- Insérer carte...
- Saisir montant
- ...



UML et Processus

- ❑ La dimension métier du processus
 - Diagramme d'activité
- ❑ Points de vues
 - Tout est objet..
 - Pas de vue organisationnelle, ressources..

Plan du cours

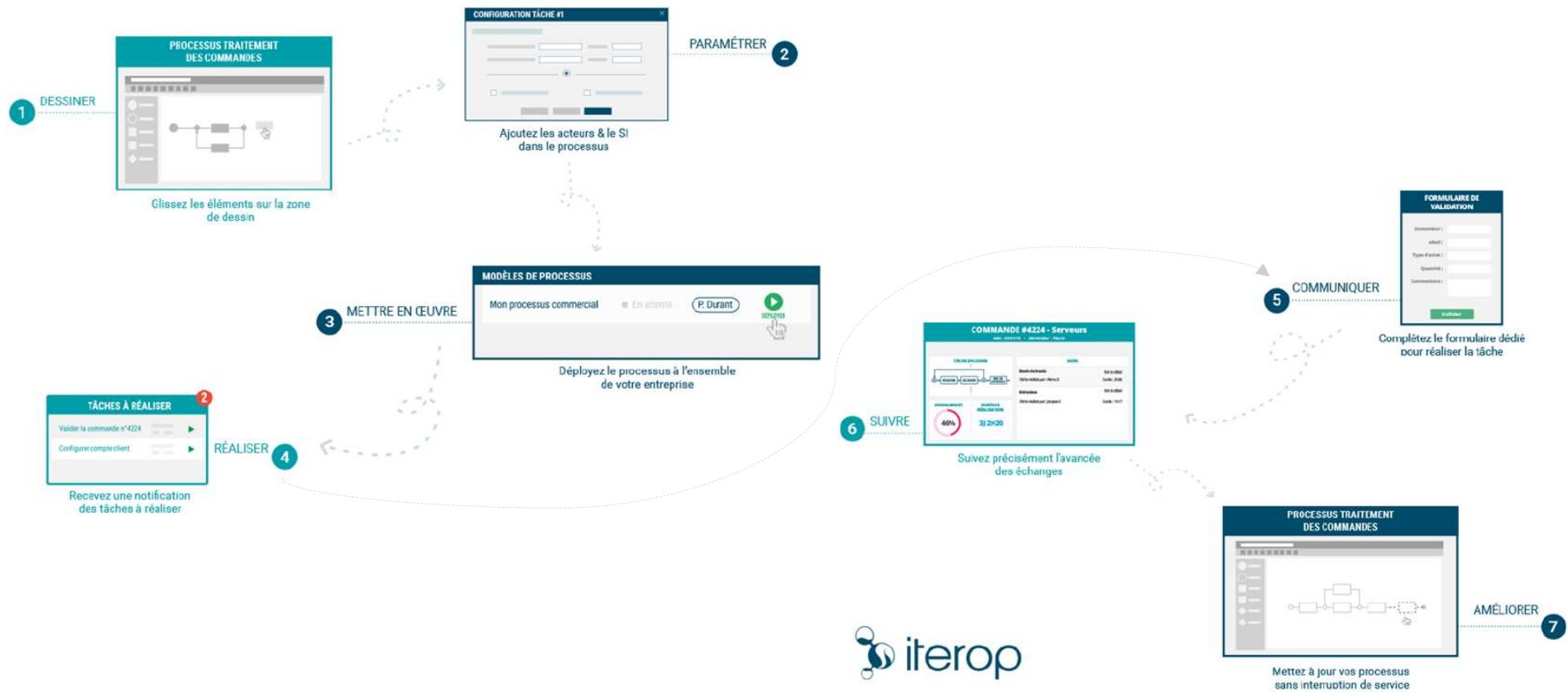
- ❑ Modélisation de processus
- ❑ Unified Modeling Language (UML)
- ❑ **Langage BPMN**
- ❑ Langage et plateforme ARIS

BPMN: un standard orienté processus

- ❑ Langage standard pour modéliser graphiquement tout type de processus.
- ❑ Une notation standard facilement compréhensible par les utilisateurs:
 - Analystes métiers qui créent et raffinent les processus.
 - Développeurs qui implémentent les processus.
 - Directeurs qui suivent et gèrent les processus
 - Intervenants externes, etc.
- ❑ Le BPMN est à la fois un ensemble de conventions visuelles pour la modélisation et des règles sémantiques spécifiant l'exécution du code informatique que représentent ces éléments.



Logiciel BPMN: Les principales fonctionnalités



Les éléments BPMN en 4 catégories

La spécification du BPMN2 est longue, dense et relativement complexe.

Nous pouvons l'aborder en classant les éléments BPMN dans plusieurs grandes catégories.

En utilisant simplement quelques éléments des trois premières catégories, vous pouvez représenter un processus métier sous la forme d'un diagramme et commencer à créer et décrire un processus.

Examinons ces éléments plus en détail.

Le BPMN 2.0 en chiffres :

- 98 éléments visuels
- 508 pages
- 300 symboles
- 313 tableaux
- 3 annexes
- 13 groupes de travail

Workflow	Organisation	Lisibilité	Comportements spécifiques
<ul style="list-style-type: none"> Activités Événements de début et de fin Flux séquentiels Portes 	<ul style="list-style-type: none"> Pools Swimlanes ou lanes 	<ul style="list-style-type: none"> Annotations Liens 	<ul style="list-style-type: none"> Messages Signaux Minuteries Erreurs Boucles Multi-instance

Note à propos du BPMN : la représentation graphique des éléments BPMN est **monochrome**. Nous utilisons les couleurs suivantes pour améliorer la lisibilité du diagramme :

- Événements de début
- Activités et événements intermédiaires
- Portes
- Événements de fin

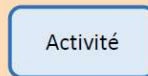
Les éléments de workflow

Ils incluent les activités, portes et événements, ainsi que les flux séquentiels qui les lient.

Chacun de ces éléments propose plusieurs types qui peuvent être connectés dans une séquence.

Activités

Tâches réalisées dans un processus par un humain, un système ou qui activent des sous-processus.



Événements

Utilisés pour débuter ou finir un processus et pour gérer des actions spécifiques pendant un workflow ; ils déclenchent ou sont le résultat d'une action extérieure au flux du processus.



Flux séquentiels

Utilisés pour indiquer la progression du workflow.



Portes

Utilisées pour dissocier ou réunir des flux de processus



Les éléments d'organisation

Ils incluent les pools et les lanes.
Ce sont des conteneurs pour le flux de processus.

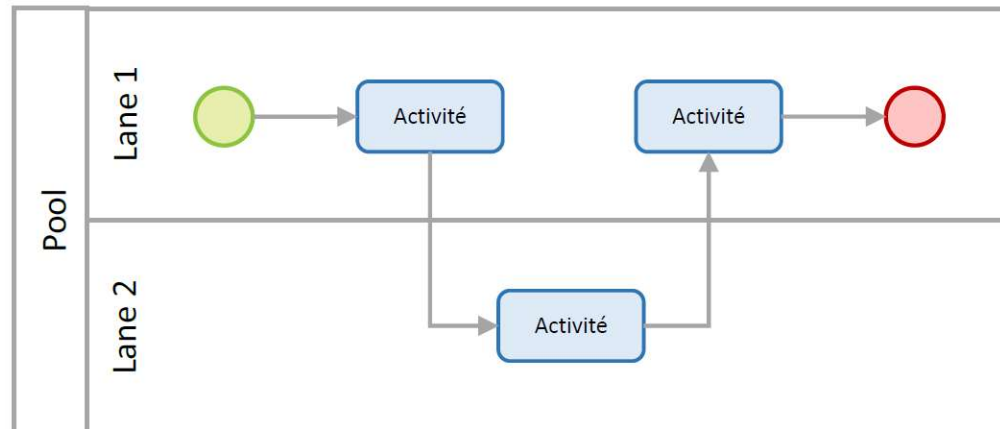
Pools

Contiennent un processus unique et complet. Un workflow ne peut pas sortir d'un pool : il convient de transférer les actions ou les données d'un pool/processus à un autre par d'autres moyens.

Lanes

Utilisées pour organiser le processus en fonction de qui fait quoi (acteurs). Dans une piscine, les lignes d'eau servent à séparer les nageurs afin qu'ils ne se percutent pas.

Un workflow peut franchir les limites des lanes comme si elles n'existaient pas. Elles ont une fonction purement organisationnelle.



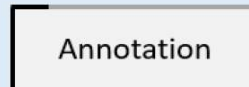
Les éléments de lisibilité

Ils incluent les annotations et les liens.

Ces éléments servent à faciliter la lisibilité d'un diagramme. Ils n'ont aucun effet sur le flux de processus.

Annotations

Permettent de rajouter des notes sur un diagramme afin de le clarifier (un excellent outil pour les débutants !)



Liens

Ils permettent de couper un processus qui est devenu trop long afin qu'il soit facilement lisible, et de continuer le processus sur une autre ligne dans le même pool.



Lien source



Lien destination

Comportements spécifiques

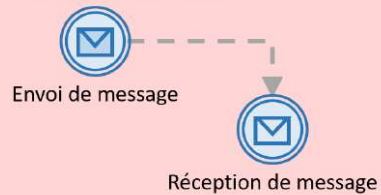
Les comportements spécifiques incluent un ensemble d'événements et de marqueurs de tâches.

Ces éléments nous permettent de concevoir un workflow exécutable se comportant de manière complexe.

Messages et flux de messages

Utilisés pour transférer des données d'un pool/processus à un autre et pour corréler des processus liés.

La corrélation est utilisée pour coordonner l'avancement entre deux instances de processus en cours et mettre en correspondance les événements des messages.



Signaux

Utilisés pour diffuser des informations d'un processus donné vers plusieurs autres processus.



Envoi de signal



Signal destination

Minuterie

Utilisées pour démarrer périodiquement des activités ou pour vérifier qu'une activité s'est déroulée dans un délai défini.



Minuterie

Erreurs

Utilisées pour définir le comportement lorsque le système rencontre une erreur.



Erreur

Boucles et multi-instances

Utilisées pour répéter des tâches telles que de multiples lancements de la même tâche (multi-instance) ou la répétition de la même tâche (boucle).



Boucle



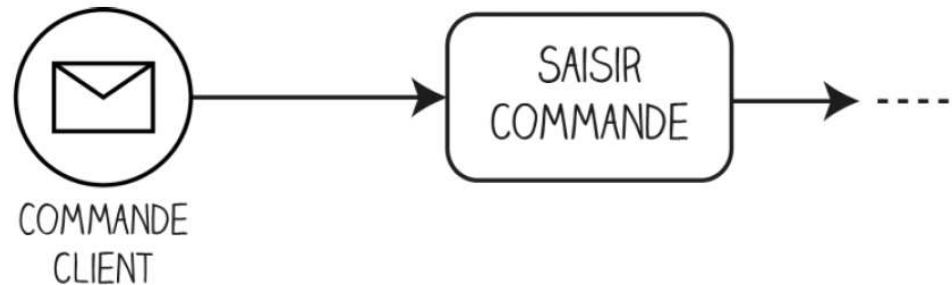
Multi-instance parallèle

Comportements spécifiques



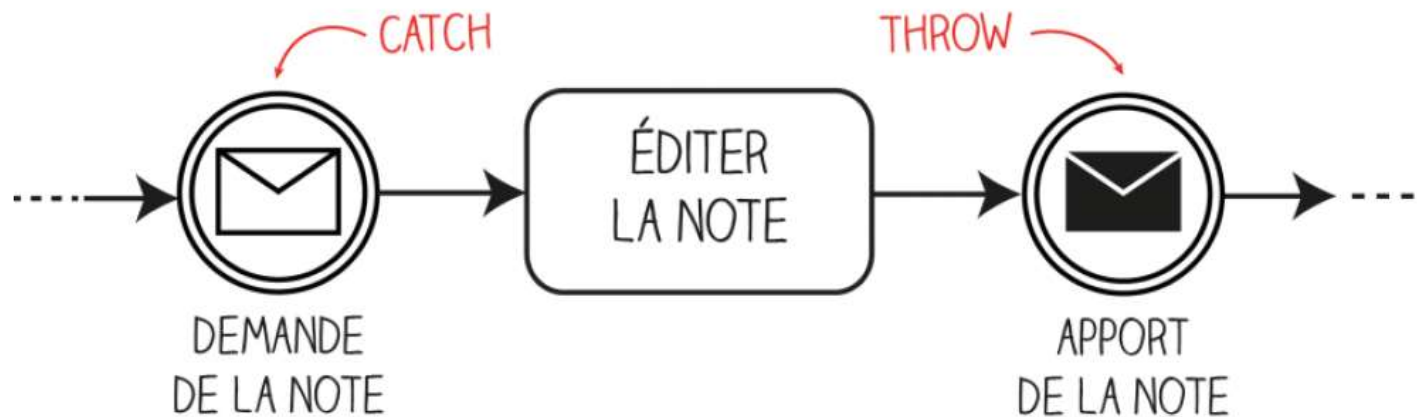
La star des évènements, c'est le **message**, représenté par une enveloppe. Le processus démarre suite à la réception d'un message provenant de l'extérieur du processus, peu importe sa forme (oral, courrier, email, etc...).

Par exemple, la saisie de la commande démarre lorsque le client donne sa commande.



Comportements spécifiques

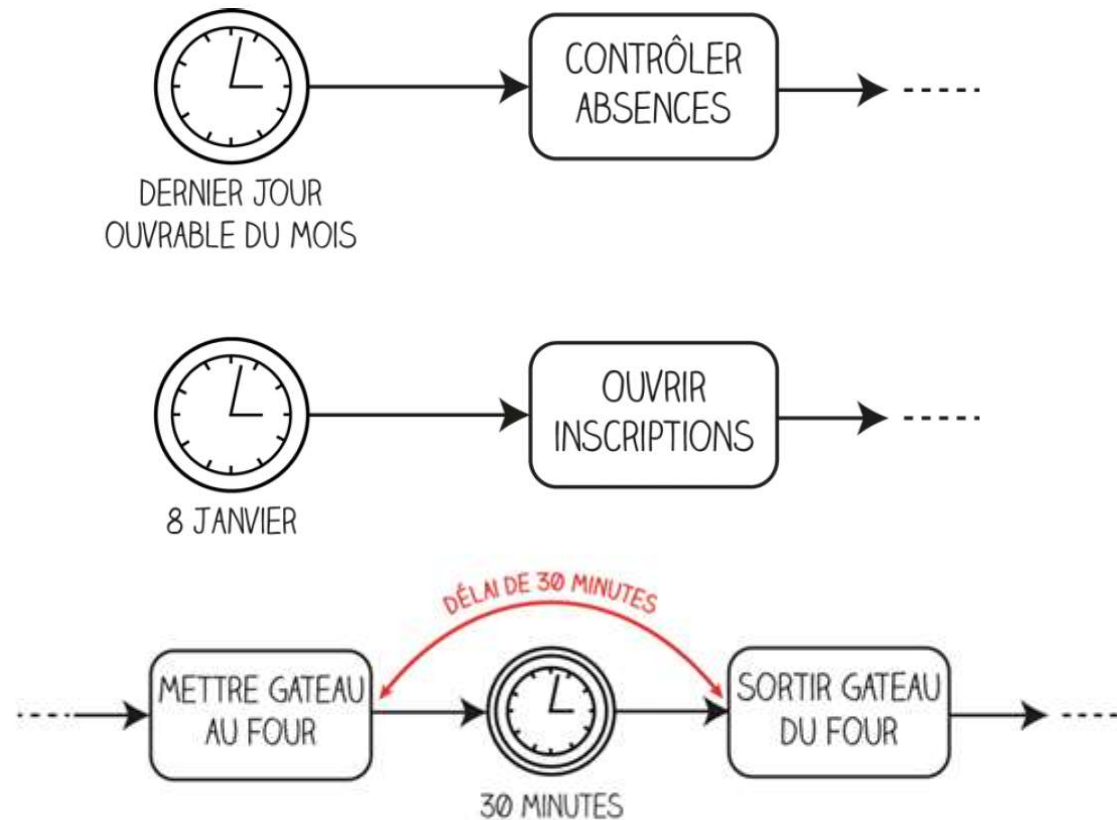
Pour les événements intermédiaires de types **message**, on distingue l'envoi ou la réception par le remplissage de l'enveloppe.



Comportements spécifiques



Autre tête d'affiche, le **timer**, dont le pictogramme est une horloge. Cet évènement correspond à une indication temporelle comme une date, une heure ou une périodicité. Le processus démarre lorsque la condition temporelle est vérifiée.



BPM: 3 niveaux de complexité

Les symboles BPMN ont un double objectif.

Ils représentent visuellement un flux de processus.

Ils peuvent être traduits en code exécutable qui permet de transformer un diagramme de processus en une application informatique.

Souvenez-vous que nous avons classé les éléments de modélisation du BPMN dans plusieurs catégories générales :

- Éléments de workflow
- Éléments d'organisation
- Éléments de lisibilité
- Comportements spécifiques

Notez que le BPMN de base est essentiellement **visuel**. Le BPMN intermédiaire et avancé devient **exécutable**.

Les éléments BPMN peuvent également être catégorisés selon trois niveaux de complexité : **basique**, **intermédiaire** et **avancé**.

	Basique	Intermédiaire	Avancé
Activités	Abstraite	Humaine Service Appelante	
Événements	Début Fin	Message Minuterie Erreur Signal	Sous-processus événementiel
Portes	Parallèle Exclusive	Inclusive	
Flux séquentiel	Séquence	Flux conditionnel Flux par défaut	
Autre	Pools Lanes		Boucle Multi-instance
	Annotation Liens		

BPMN basique


Le BPMN basique est utile pour modéliser un processus dans ses grandes lignes.

Activités, événements, portes et flux séquentiels relèvent du niveau de base du BPMN.

Activité abstraite

Elle n'a pas d'exécution spécifique et sert d'élément générique à des fins de documentation.

 **Événement de début**
Commence un flux de processus.

 **Événement de fin**
Termine un flux de processus.

 **Porte parallèle**

Tous les flux entrants doivent avoir été reçus (quel que soit l'ordre) pour que le processus continue.

Tous les flux sortants sont actifs et le processus continue le traitement en parallèle.

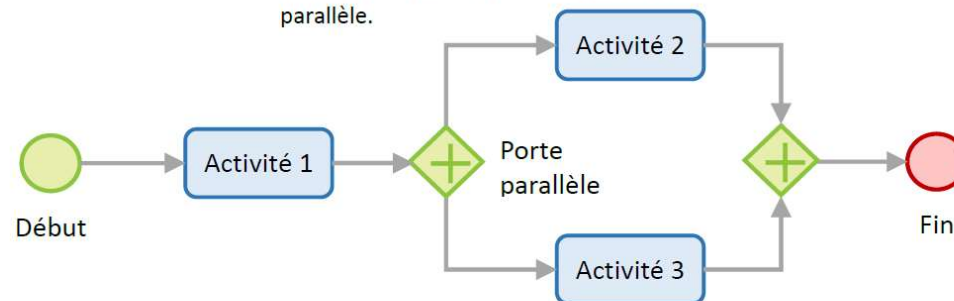
 **Porte exclusive**

Un seul flux entrant est nécessaire pour continuer le processus.

Un seul flux sortant est activé : une condition doit définir quel flux doit être suivi.

 **Flux séquentiel**

Dirige simplement le flux de processus d'activité en activité.



Exemple de BPMN basique

Commençons simplement : *activité abstraite, événements de début et de fin, des portes et des flux séquentiels.*

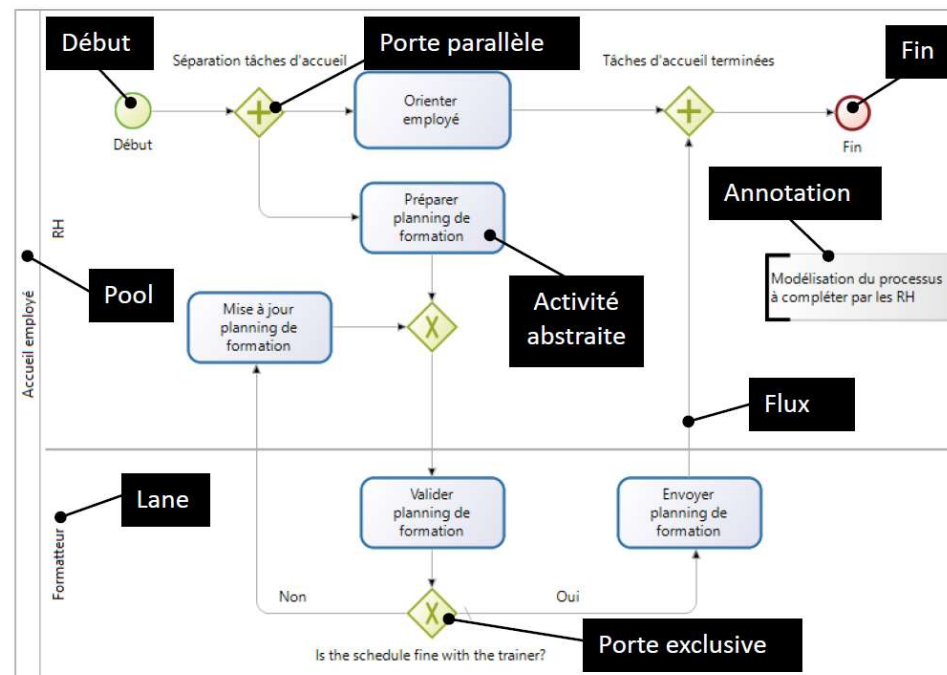
Prenons l'exemple du processus d'orientation et de formation d'une nouvelle recrue modélisé à l'aide des éléments BPMN de base.

Imaginez qu'un pion est déplacé dans le diagramme comme sur un plateau de jeu.

Cela permet de comprendre comment les caractéristiques du modèle contrôlent le mouvement du pion au fur et à mesure que vous ajouterez de la complexité.

Lorsque l'événement début est déclenché, une nouvelle « instance » d'un processus commence. Pensez à ce qui arrive à un jeton unique traversant un chemin à la fois.

BPMN 2.0, Thomas Allweyer



Processus d'orientation et de formation d'une nouvelle recrue

BPMN intermédiaire

Pour rendre un diagramme exécutable, il convient d'utiliser le BPMN de niveau intermédiaire.

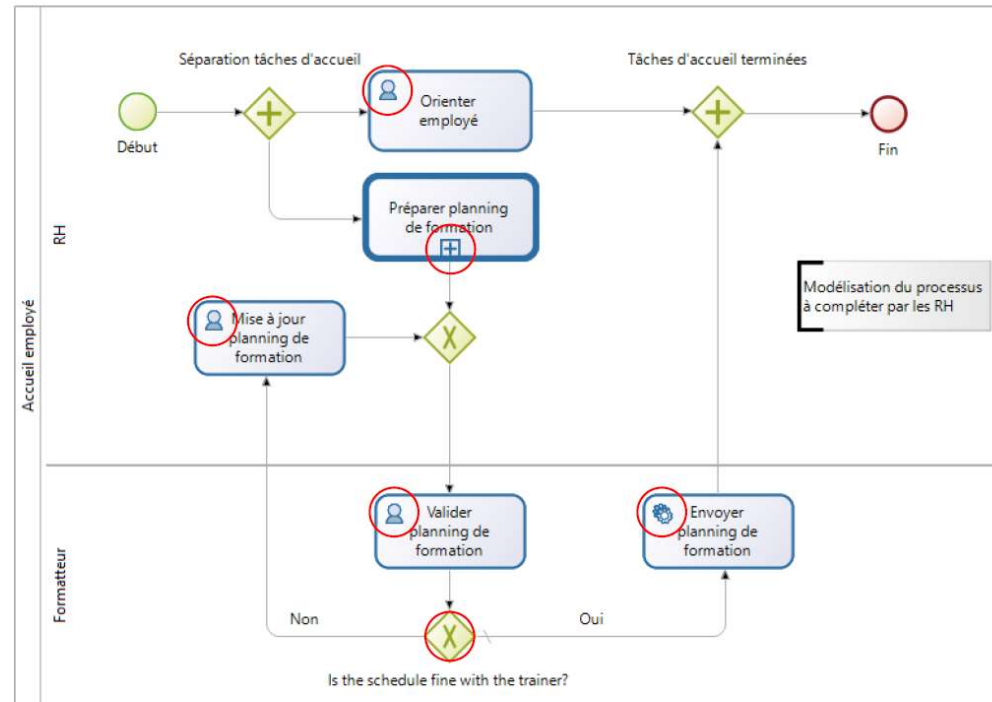
Dans un processus exécutable, le modèle de flux devient une application informatique.

Dans cette nouvelle étape d'apprentissage du BPMN, nous allons voir comment rendre notre BPMN « exécutable » pour le transformer in fine en un processus automatisé.

Le BPMN 2.0 n'est pas seulement une notation. Mis en œuvre par un outil de modélisation BPMN, il fournit des instructions de programmation qu'un moteur de processus utilise pour exécuter le processus.

L'exemple précédent est un modèle simple qui montre visuellement ce qui se passe dans le processus.

L'exemple sur cette page et les suivantes montre comment le modèle peut être étendu en utilisant le BPMN intermédiaire.



Processus d'orientation et de formation d'une nouvelle recrue

Notez que le type des activités a été défini et qu'un flux par défaut a été ajouté.

BPMN intermédiaire : activités

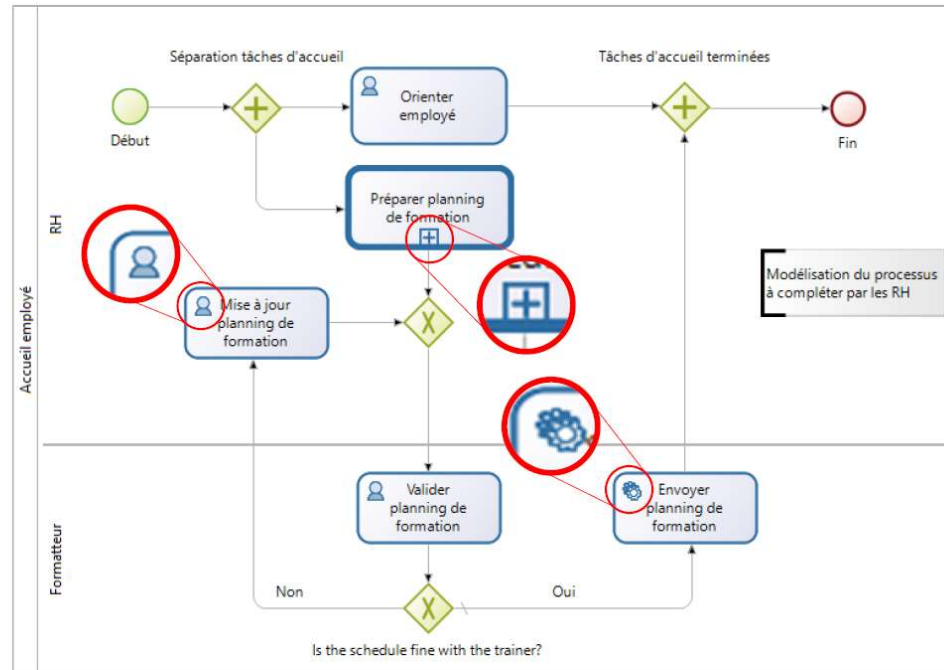
Les activités intermédiaires incluent les activités de type humaine, service et appelante.

Les activités doivent être différenciées : chaque tâche est-elle réalisée par une personne, automatisée ou s'agit-il d'un sous-processus ?

-  **Une activité humaine** doit être réalisée par une personne
-  **Une activité de service** est une étape automatisée
-  **Une activité appelante** représente un sous-processus

« Préparer planning formation » est une activité appelante. Elle est liée à un sous-processus (un « fils » du processus parent d'origine). À ce stade du processus, le « jeton » est passé au sous-processus, et quand il a terminé, il est renvoyé au processus parent.

C'est un aspect fondamental du BPMN.

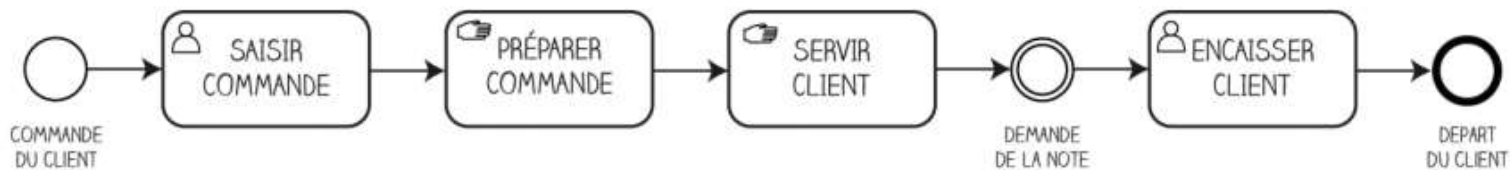


Avec cette notation, vous pouvez modéliser un processus parent « macro » qui peut être très simple. Il appellera une série de sous-processus qui sont des workflows

indépendants. Cela signifie qu'ils peuvent être modélisés de façon propre et modifiés au besoin, sans nécessairement modifier le processus parent.

Les types de tâches

- La tâche de réception qui spécifie que l'on reçoit un message d'un utilisateur extérieur et la tâche d'envoi qui spécifie que l'on envoie un message à un utilisateur externe au processus
- La tâche utilisateur précise que la tâche est réalisée par un acteur humain mais interagissant avec une application informatique, contrairement à la tâche manuelle qui est réalisée exclusivement par un acteur humain.
- La tâche de service est une tâche automatisée, c'est-à-dire sans intervention humaine. L'application informatique déclenchée est vue comme un service demandé. On ne connaît pas le contenu de l'application, on ne connaît que les résultats produits.
- La tâche de règle d'affaire (ou de gestion) permet d'indiquer que l'action de la tâche est d'appliquer une règle métier pour prendre une décision.





BPMN intermédiaire : événements



Les événements sont de type *émission* ou *réception*.

La maîtrise des différents événements de type début, fin et intermédiaires est essentielle pour comprendre le BPMN de niveau intermédiaire.

Les événements BPMN sont de type « émission » (imaginez que ce sont des expéditeurs) ou « réception » (des destinataires).

-  Plein – émet des événements
-  Vide – capture des événements

Pour des questions de clarté (indépendant de la norme), nous utilisons les couleurs suivantes :

-  **Événement de début (réception)**, débute un processus. Il doit avoir au moins un flux séquentiel sortant.
-  **Événement intermédiaire** (émission ou réception), intervient

au cours du flux d'un processus. Il doit avoir au moins un flux séquentiel entrant et un sortant.

Événement de fin (émission), termine un flux de processus. Il doit avoir au moins un flux séquentiel entrant.

		
	Début	Fin
		
Message de début	Réception de message	Envoi de message
		
Minuterie de début	Minuterie de réception	
		
Signal de début	Réception de signal	Envoi de signal
		
	Réception de lien	Envoi de lien

		
Erreur de début	Réception d'erreur	Fin erreur
		
		Terminaison

Les événements de début **message**, **signal** et **erreur** vous permettent de déclencher des processus sans intervention humaine directe, car ils sont définis pour recevoir des informations provenant d'ailleurs.

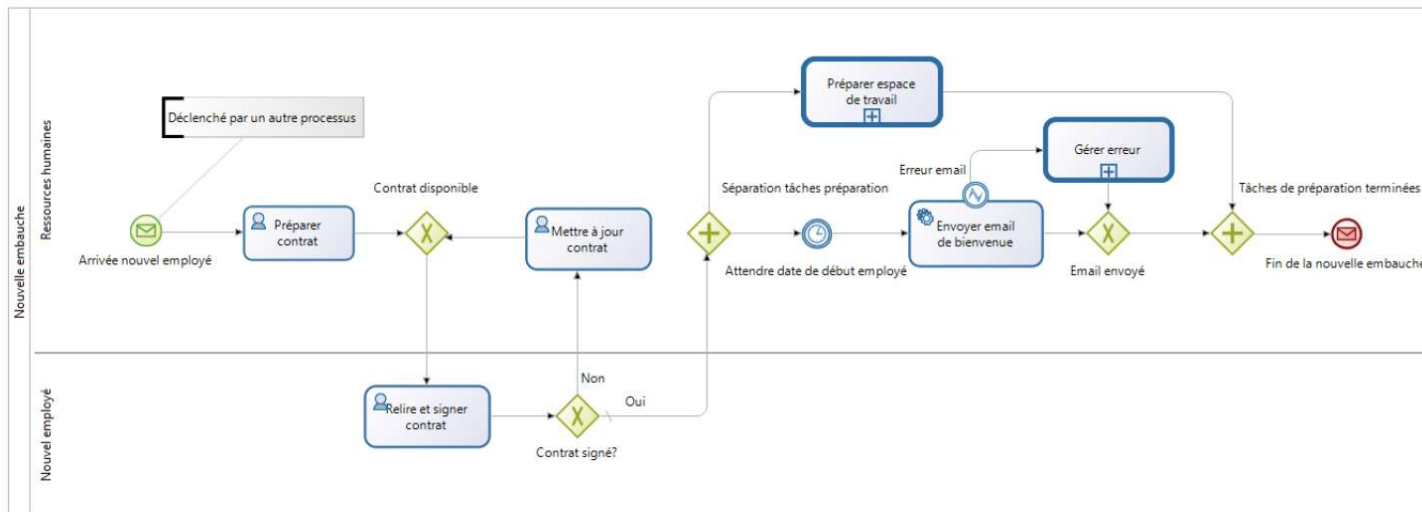
« Ailleurs » signifie depuis un événement « émission » dans un autre processus qui peut être par exemple un événement de fin.

Dans ce cas spécifique, la fin d'un processus peut déclencher le début d'un autre processus

Les minuteries peuvent également démarrer des processus automatiquement en se déclenchant à des intervalles prédéfinis.

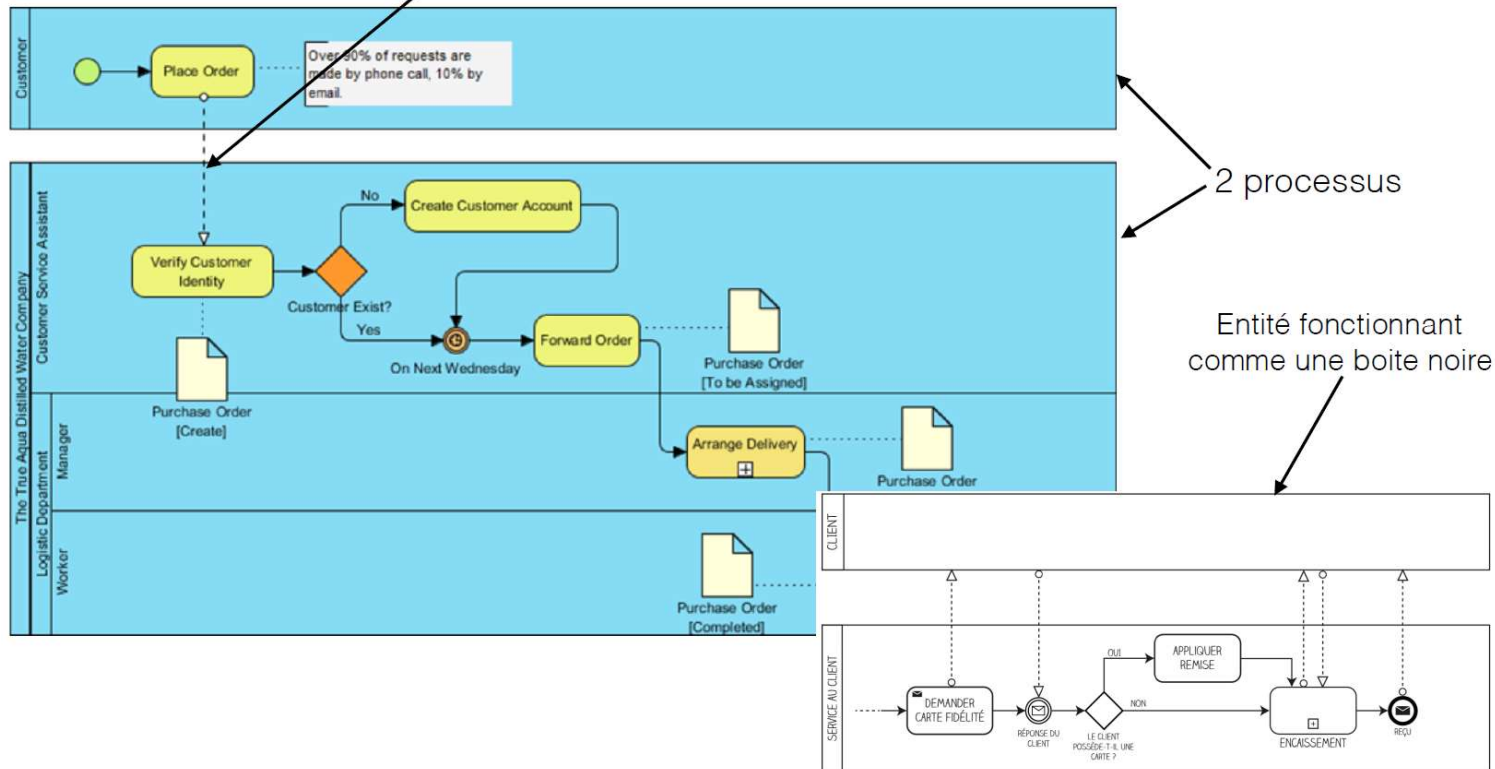
Un exemple de BPMN intermédiaire

Messages, signaux, minuteriers et erreurs définissent le comportement du workflow



Le diagramme de collaboration

Flux de messages (car un flux de séquence ne peut pas sortir d'une piscine)



Les données

Données

Une donnée d'entrée est une source externe au processus. Elle peut être lue par une activité.

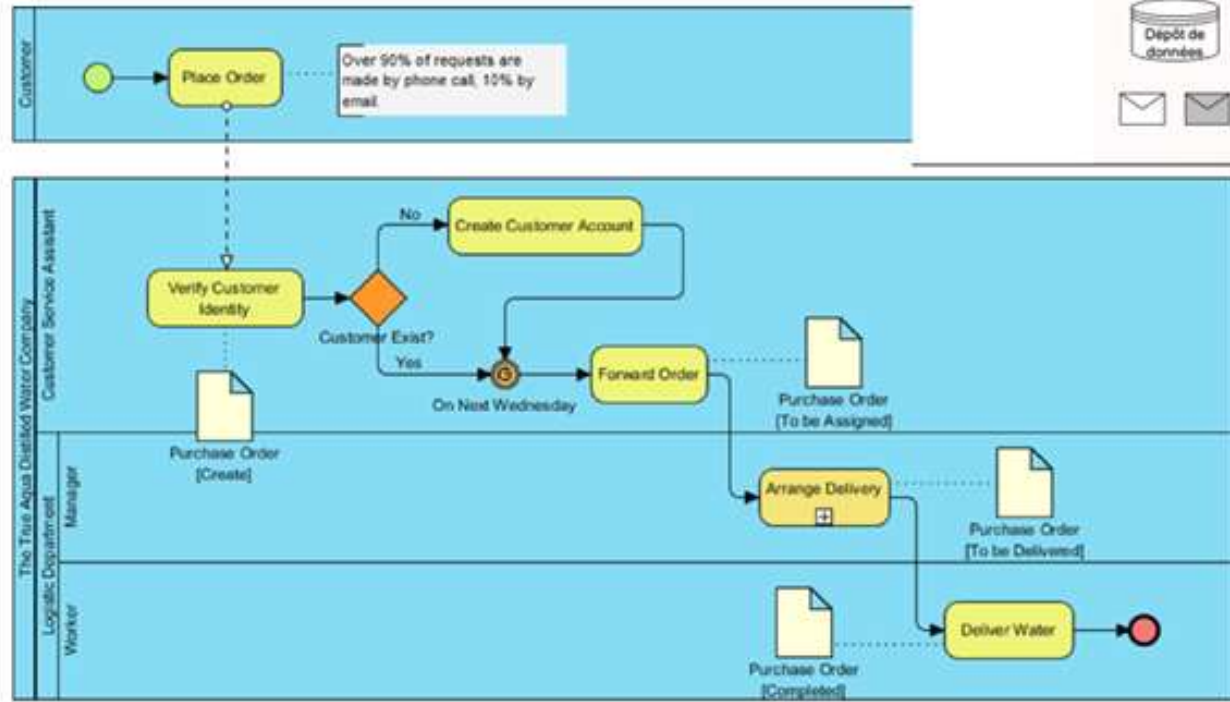
Une donnée de sortie est un paramètre, cette variable est disponible à l'ensemble du processus.

Un objet de données représente une structure d'information généralement traitée dans les activités comme les documents, courriels, lettres, etc.

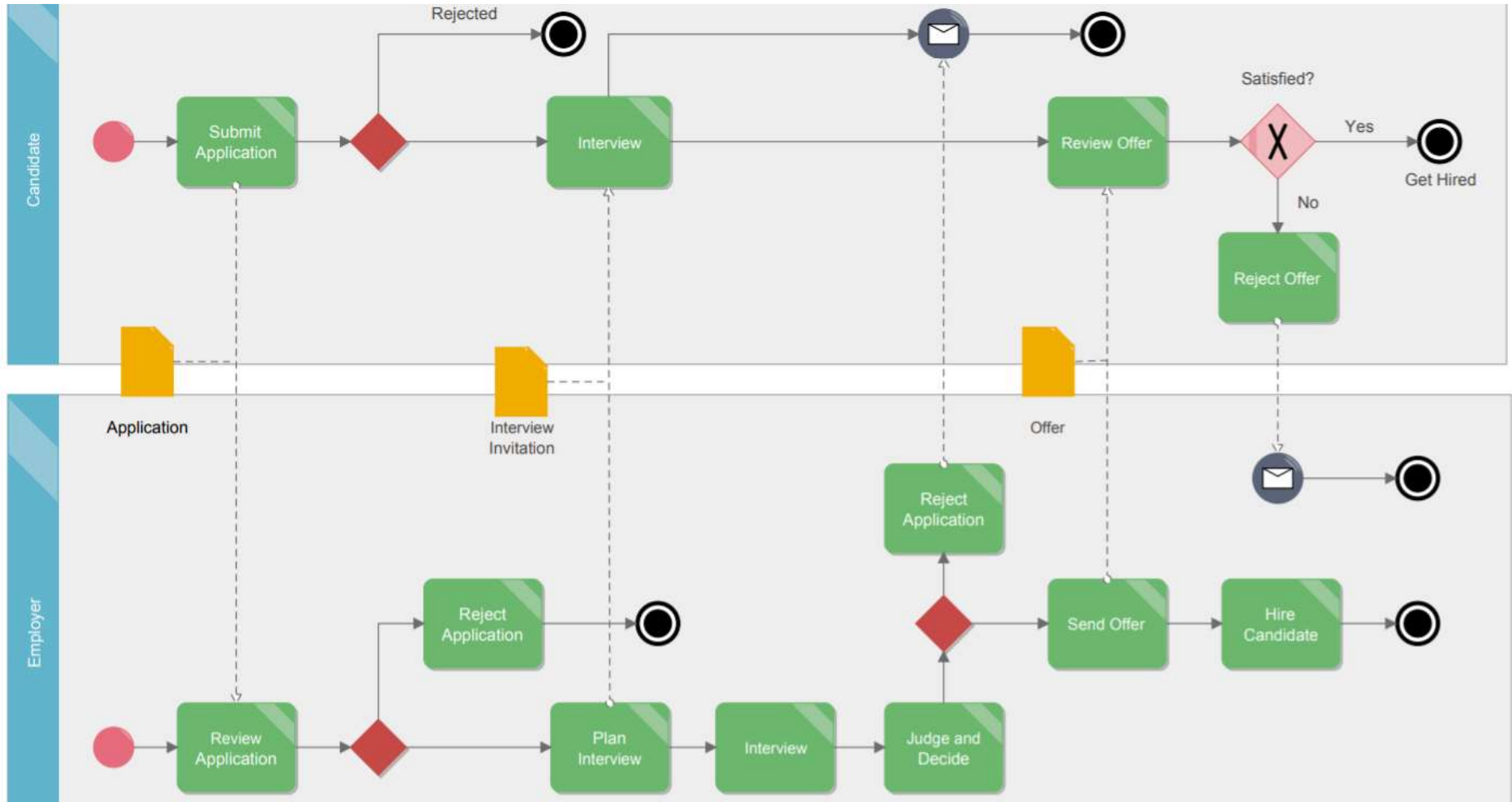
Une collection d'objets de données représente un ensemble d'information, telle une liste des articles d'une commande.

Un dépôt de données est un endroit où le processus peut lire et écrire des données, comme une base de données ou un classeur. Son contenu persiste même après la fin de l'instance du processus.

Un Message est utilisé pour représenter le contenu d'une communication entre deux participants.



BPMN: Exercice 1/2



Travail à faire: Identifier les activités, les acteurs, et les évènements déclencheurs des activités, et les ressources.