

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTRE DE L'ENSEGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE et SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE ABBES LAGHROUR

KHENCHELA



FACULTE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DE MATH INFORMATIQUE

Spécialité : GLSD

**Mémoire de fin d'études pour l'obtention d'un diplôme de master
2 sur :**

Model checking des diagrammes de collaboration BPMN

Préparer par :

**DRAIFIA HANENE
CHERMIME SOUMIA ASSIA**

Encadré par :

Dr. MAAROUK TOUFIK

Année universitaire

2020/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remercîment

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin au bon déroulement de mon stage de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

Mes sincères gratitudes à pour la qualité de son enseignement, ses conseils et son intérêt incontestable qu'il porte à tous les étudiants.

Je tiens à remercier l'ensemble du personnel de mes parents pour leur patience, leurs conseils pleins de sens et pour le suivi et l'intérêt qu'ils ont portaient à mes travaux,

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, nos sincères remerciements vont à tous ceux et celles, qui de près ou de loin, ont permis par leurs conseils et leurs compétences la réalisation de ce mémoire

Enfin, je n'oserais oublier de remercier tout le corps professoral de mes amis pour le travail énorme qu'il effectue pour nous créer les conditions les plus favorables pour le déroulement de nos études.

Dédicace

Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail :

A l'être le plus cher de ma vie, ma mère.

A la mémoire de mon père

A mon chère marie et mes enfants, source de joie et de bonheur.

A ma sœur et mon frère

A tous les membres de ma famille et a ceux qui ont participé à ma
réussite.



Hanene

Dédicace

je dédie ce travail.

A mes chères parents,

mon mari,

ma fille Mayar,

toute ma famille,

ma belle famille



SOUMIA ASSIA

Introduction

Introduction

Le BPMN a été développé avec l'objectif de faciliter la communication entre les différents acteurs engagés dans le développement et la maintenance des systèmes d'information et des applicatifs orientés sur les processus de l'entreprise, notamment en favorisant l'utilisation d'un langage commun de modélisation.

Le BPMN permet une représentation standardisée du déroulement des processus et ce, autant pour les analystes d'affaires, qui produisent les premières ébauches, le personnel technique, qui met en œuvre la solution technologique exécutant le processus et les utilisateurs d'affaires, qui gèrent et contrôlent les processus (White, 2004).

Ce module a été conçu pour vous initier à la modélisation de processus en fonction de la notation BPMN 2.0. La formation est conçue de façon linéaire, vous devez donc lire le contenu de chaque section et effectuer les exercices de compréhension correspondants. Certaines sections du module peuvent vous servir de référentiel pour vos démarches futures de modélisation.

Objectifs

Vous vous apprêtez à débiter une formation sur la modélisation de processus avec le BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation). Au cours de cette formation, les concepts relatifs aux processus, les particularités des modèles et symboles du BPMN 2.0 ainsi qu'une méthodologie de modélisation adaptée au BPMN 2.0 vous seront présentés.

Les objectifs de cette formation sont de vous rendre apte à :

Reconnaître et savoir interpréter les symboles de base de la notation BPMN 2.0 ;

Comprendre et interpréter les différentes perspectives et modèles de processus de la notation BPMN 2.0 ;

Introduction

Savoir modéliser un processus en utilisant les symboles de base et les perspectives ;

Appliquer une méthodologie vous guidant dans une démarche de modélisation de processus.

Chapitre I :

Introduction à la notation

BPMN :

1-Historique

2-Modélisation de BPMN

3-Symbole

1-Historique :

Résumé Les systèmes d'information orientés processus (PAIS) sont des systèmes reposant sur des processus, qui impliquent des ressources logicielles pour atteindre des objectifs concrets. Il y a un besoin de développer des approches de modélisation, d'analyse, d'amélioration et les processus de suivi au sein du PAIS. Ces approches incluent les techniques d'extraction de processus utilisées pour découvrir les modèles de processus à partir des journaux d'événements, rechercher les écarts de journal et de modèle, et analyser les caractéristiques de performance des processus. Le diagramme de processus (un moyen de modéliser les processus) joue un rôle important dans le process mining. Le BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation) est largement utilisé et permet de construire des modèles de processus conventionnels et compréhensibles.

En plus de la perspective du flux de contrôle plat, les sous-processus, flux de données, les ressources peuvent être intégrées au sein d'un Diagramme BPMN. Cela rend BPMN très attrayant pour les chercheurs en processus et les utilisateurs commerciaux. Dans cet article, nous décrivons et justifions des algorithmes de conversion de flux de contrôle robustes, qui fournissent la base d'algorithmes de découverte et de contrôle de conformité plus avancés basés sur BPMN. Nous croyons que les résultats présentés dans cet article peuvent être utilisés pour un large éventail d'algorithmes de minage BPMN et de vérification de conformité.

Nous fournissons également des métriques pour les processus découverts avant et après la conversion en structures BPMN.

Cas pour lesquels les algorithmes de conversion produisent des modèles BPMN plus impliqués par rapport aux modèles initiaux les modèles sont identifiés.

Mots-clés Extraction de processus Découverte de processus
Conformité vérifier BPMN (Business Process Model et Notation)
Réseaux de Petri Bisimulation.

2-Modéliser un processus à l'aide du BPMN 2.0

Les spécifications émises par l'OMG que l'on retrouve dans le document formel BPMN 2.0 s'avèrent un ensemble très complet pour représenter graphiquement les processus de l'entreprise. On remarque cependant l'absence d'une méthodologie guidant le modélisateur dans sa démarche. En fonction des principes recueillis dans 2009 BPM and Workflow Handbook, il est possible d'établir une méthodologie de modélisation adaptée au BPMN.

Au sein de cette section, les étapes et les principes généraux de la modélisation processus seront présentés à l'aide d'un exemple concret.

Mise en contexte

Exemple: Achat de nouvelle fourniture

Une entreprise de location de matériel audiovisuel doit régulièrement se procurer de nouveaux produits soit pour combler la demande des clients ou pour s'assurer d'offrir de l'équipement à la fine pointe de la technologie.

Description du processus

Le processus d'achat du matériel audiovisuel peut se décrire de la manière suivante :

En raison de sa proximité avec le client et de sa connaissance du matériel, le coordonnateur est celui qui émet le besoin d'ajouter certains produits au catalogue de l'entreprise.

Suite au constat, il demande au fournisseur de lui faire une soumission sur le produit.

La soumission se retrouve par la suite sur le bureau du patron qui doit décider si l'entreprise achète ce produit ou non. Dans le cas d'un refus, le processus se termine. Si le patron juge que la demande est fondée, il signe la soumission et l'envoi au responsable des achats.

Suite à la réception de la soumission signée, le responsable des achats passe la commande au fournisseur.

Le responsable des achats est celui qui reçoit le produit (48 heures ouvrables après réception par le fournisseur). Suite à la réception, il vérifie si la marchandise correspond à ce qui a été commandé et si le produit est fonctionnel. Si tout correspond, il numérise le produit (entrer les caractéristiques du produit dans le catalogue de l'entreprise). Sinon, il retourne le produit au fournisseur et attend une nouvelle réception.

Une facture est reçue au département de la comptabilité quelques jours après la réception du produit. On vérifie la concordance de la facture avec la soumission et on effectue le paiement dans le système des achats. Si la facture ne concorde pas avec la soumission, elle est retournée au fournisseur afin de recevoir une facture conforme.

Le processus se termine lorsque le paiement est effectué.

Modélisation du processus d'achat de matériel audiovisuel comme un processus privé

Identifier les acteurs

Le processus implique quatre acteurs internes : le patron, un coordonnateur de contrat, le responsable des achats et le département de la comptabilité et un acteur externe : le fournisseur de matériel. Étant donné que le processus privé se concentre sur les opérations internes à l'entreprise nous ne considérons pas ce dernier pour l'instant.

Définir les frontières du processus

Une fois les acteurs identifiés, on définit les frontières (ici représentées par les limites du bassin) du processus en dispensant des espaces, qui sont des couloirs, pour les participants.

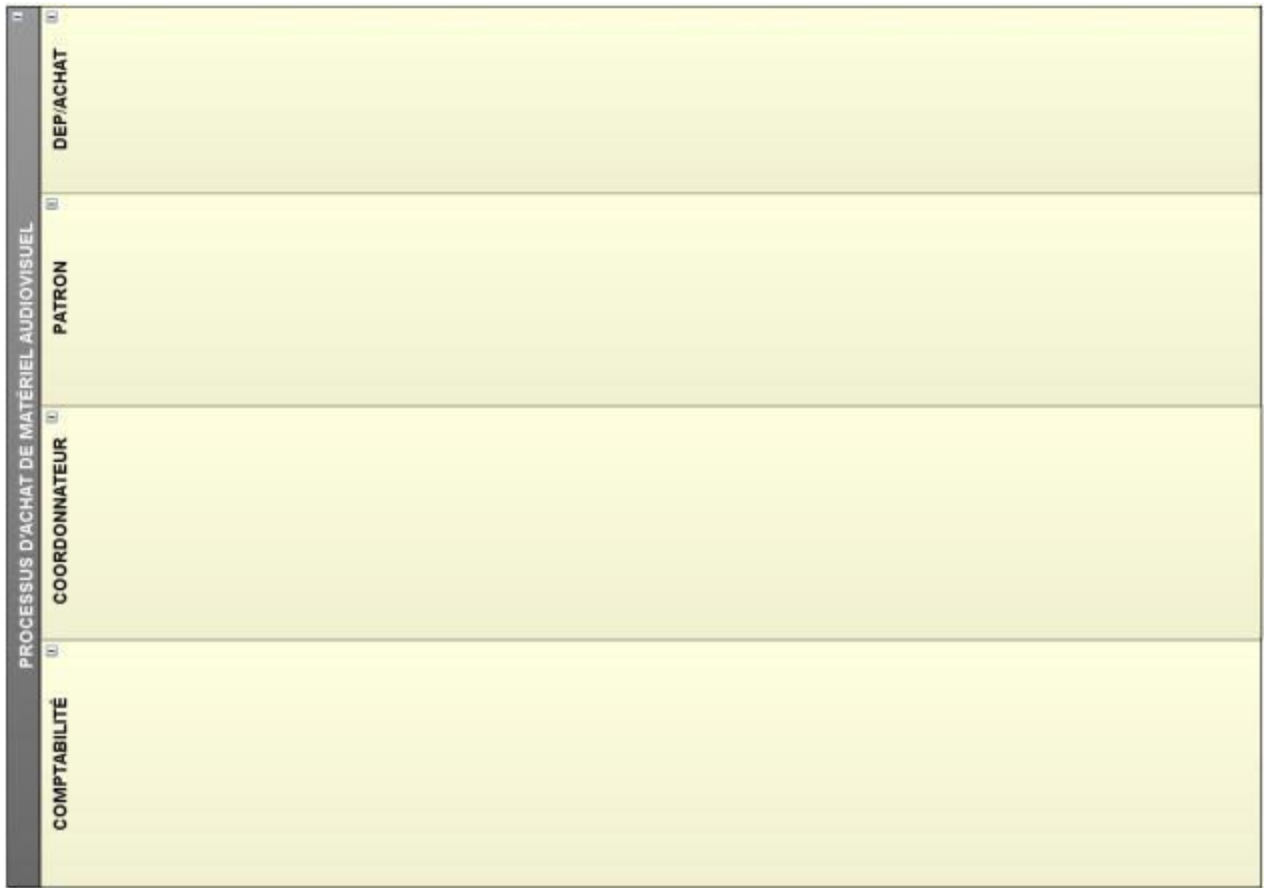


Figure 01 : Participants du processus privé

Méthode:

Les participants sont tous les acteurs, les services, les gens, les employés impliqués dans le processus. Au sein du BPMN 2.0, chaque participant est représenté avec un couloir. Si un ou plusieurs acteurs sont en relation hiérarchique avec l'autre, on les représentera en fractionnant le bassin avec des couloirs.

Identifier les tâches

Au sein d'un processus privé, les opérations effectuées se doivent d'être détaillées. Donc, nous allons définir les tâches des participants.

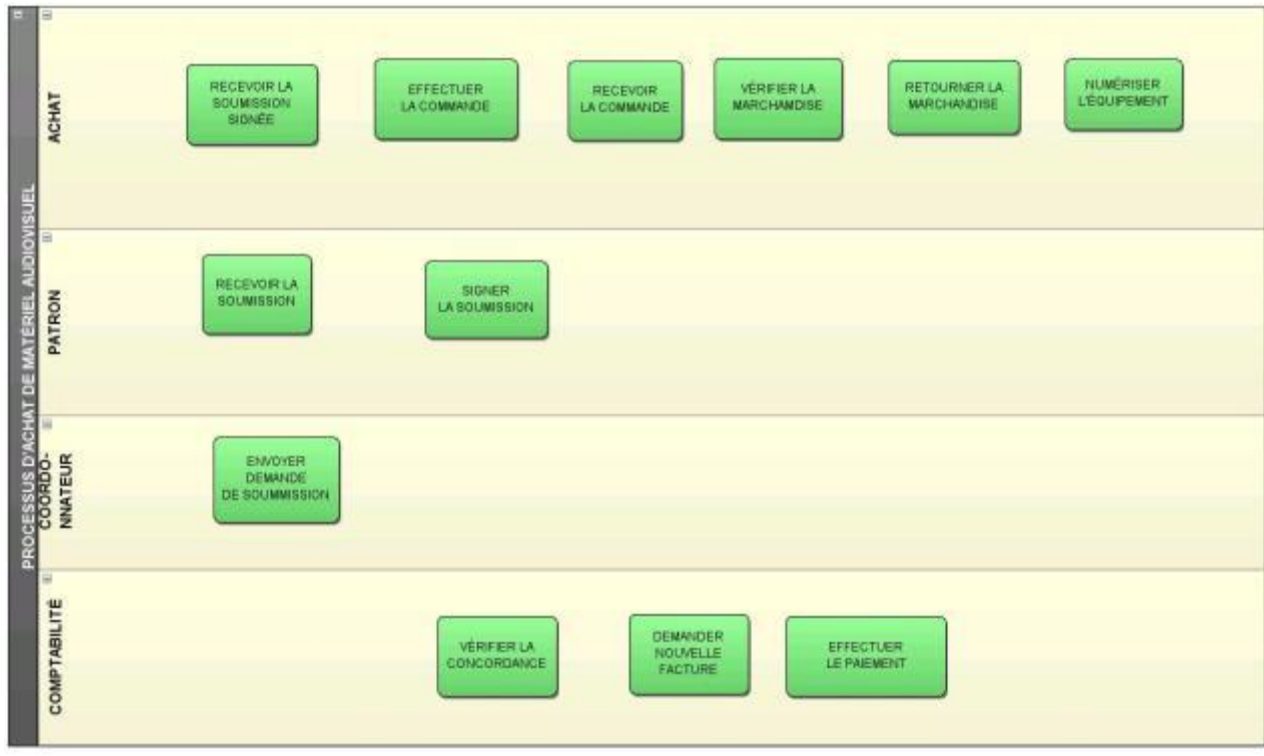


Figure 02 : Tâches du processus privé

Méthode:

Pour chaque participant, il faut ensuite identifier les principales activités qu'ils effectuent. Si une action simple est effectuée par le participant, elle peut-être représentée avec une simple tâche. Dans la première phase, il est possible d'identifier les tâches ou activités sans aucun marqueur spécifique. Si au contraire l'action est plus complexe, il est préférable de la représenter comme un sous-processus. Il est important d'analyser la nature des tâches des participants. Pendant la deuxième phase, il sera possible de substituer les sous-processus avec des tâches et vice-versa. On peut également fournir plusieurs modèles afin de démontrer la séquence d'activité selon plusieurs niveaux de granularité, techniquement les processus

privés propres à quelques acteurs internes se doivent d'être spécifiés avec un haut niveau de détail. Il est souvent préférable d'inscrire toutes les actions en tâche et de les définir plus spécifiquement lors de la deuxième étape. Il est plus facile de regrouper plusieurs tâches afin d'en faire un sous-processus que de définir un sous-processus et d'extraire les tâches qui le composent.

Identifier et représenter les événements à l'aide des symboles appropriés

Par la suite, il faut ajouter les événements du processus. L'événement d'initialisation est le besoin émis par le coordonnateur. La réception de la facture est un événement intermédiaire. Le processus peut se terminer lorsque le patron refuse la soumission. La fin de séquence du responsable des achats est également considérée comme une finalité, car le matériel sera disponible et sa séquence d'activités terminée.

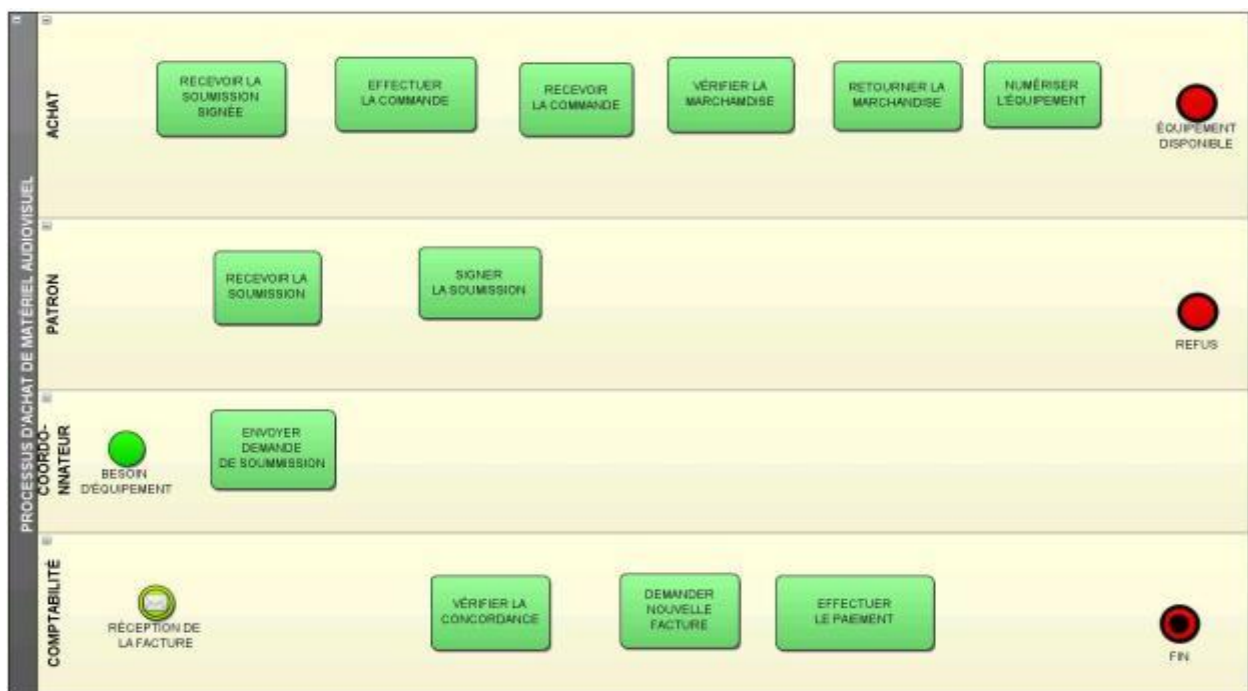


Figure 03 : Tâches et événements du processus privé

Méthode:

Un événement est quelque chose qui survient en cours de processus et qui affecte la séquence d'exécution. Un événement peut se retrouver au début, à la fin ou dans la séquence du processus. Sans le support d'un langage formel comme le BPMN 2.0, il peut s'avérer difficile de distinguer une activité et un événement. Certaines activités peuvent être modélisées comme des événements ce qui tend à simplifier le modèle de processus, particulièrement au niveau de l'envoi et de la réception de messages. Le BPMN 2.0 offre la possibilité de ne pas spécifier le type d'événement de départ ou de fin, car fréquemment ils ne sont pas formellement identifiés dans la documentation de l'entreprise.

Identifier et représenter les passerelles et les flux à l'aide des symboles appropriés

Cette étape consiste à l'élaboration de la séquence. Pour ce faire, il faut relier les activités et créer les points de branchements (passerelles) en fonction des différentes possibilités. On retrouve ici trois passerelles : lorsque le patron décide ou non de signer la soumission, lors de la réception si le produit est conforme et fonctionnel, et lorsque la facture est envoyée si elle concorde avec la soumission. Par la suite, il est possible de joindre les éléments graphiques avec le flux normal. Ce qui nous donne un processus privé.

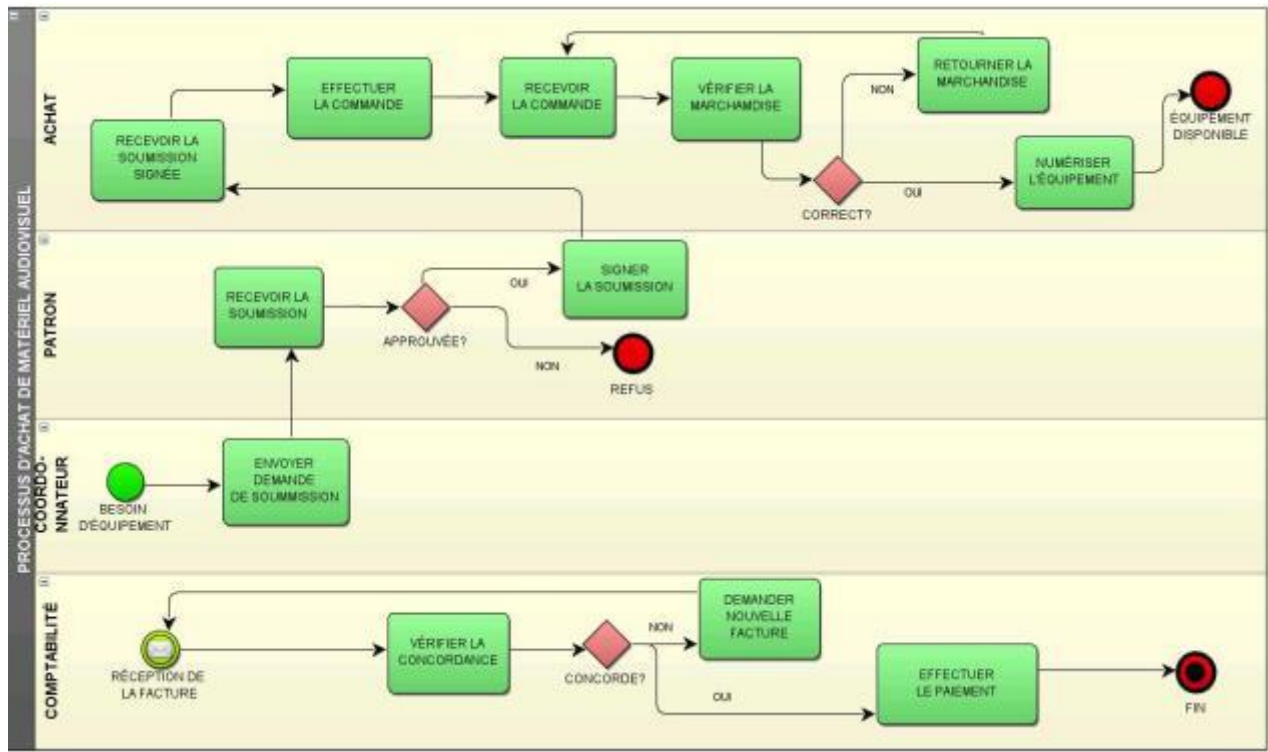


Figure 04 : Processus privé d'achat de matériel audiovisuel

Il est possible répertorier les passerelles chaque fois qu'une séquence se décompose en plusieurs chemins. Les passerelles sont souvent introduites à l'aide d'une expression conditionnelle ou booléenne comme si alors (if else) et avec des phrases contenant des verbes tels que : peut, peut-être, pourrait, devrait. Certaines de ces constructions indiquent implicitement la nature de la décision. Les termes comme tout et pendant ce temps suggèrent des décisions parallèles tandis que le terme autrement suggère l'utilisation d'un chemin alternatif. Il est parfois nécessaire de diviser une séquence du processus en plusieurs séquences parallèles, de choisir la voie à suivre selon le résultat d'une condition ou d'effectuer une gestion des exceptions si des conditions particulières surviennent.

Modélisation du processus d'achat de matériel audiovisuel comme un processus public

Il est possible de modéliser le processus public d'achat de fourniture en regroupant les tâches qui mettent l'exécutant en relation avec le fournisseur. Suite à la modélisation du processus privé, nous retrouvons 5 tâches où l'entreprise interagit avec le fournisseur : envoyer demande de soumission, recevoir la soumission, effectuer la commande et effectuer le paiement. La réception de la facture est modélisée dans le processus privé comme un événement, que nous transposons en une tâche pour les biens de la représentation.

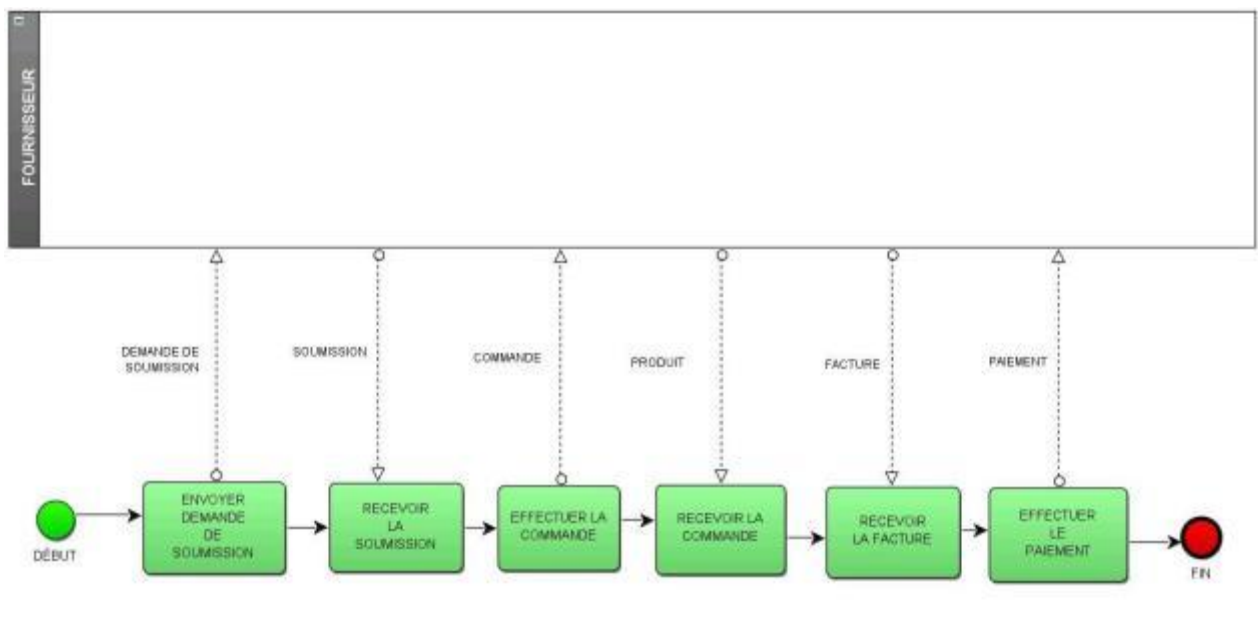


Figure 05 : Processus public d'achat de matériel audiovisuel

On retrouve, au sein du processus public, uniquement les tâches du processus privé qui nécessitent une communication, une réception ou un envoi d'information ou d'un produit physique. Il est important de s'assurer que la séquence du processus public est ordonnée, c'est-à-dire qu'elle suit l'ordre d'exécution des tâches

Modélisation du processus d'achat de matériel audiovisuel comme un processus de collaboration

Le processus de collaboration est issu de deux processus publics communiquant entre eux. Pour ce faire, nous devons déterminer une séquence d'action pour le fournisseur. Le processus du fournisseur débute lorsque ce dernier reçoit une demande de soumission. Par la suite, nous savons que les tâches suivantes devront être effectuées : Envoyer la soumission, traiter la commande, envoyer le produit, envoyer la facture et recevoir le paiement. Ces tâches comportent toutes des interactions avec le processus d'achat de matériel audiovisuel.

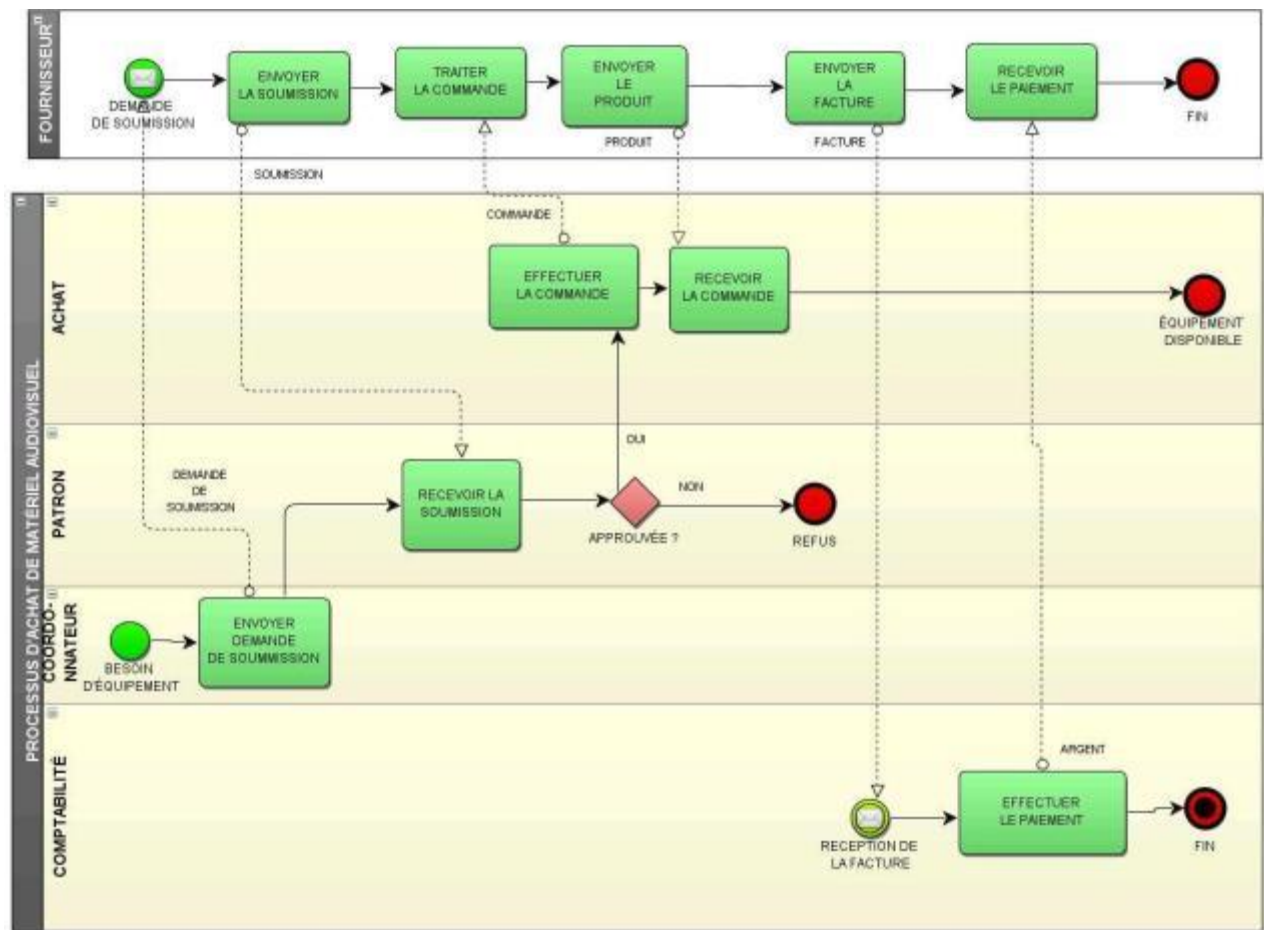


Figure 06 : Diagramme de collaboration du processus d'achat de matériel audiovisuel

Le processus de collaboration est moins détaillé que le processus privé, mais peut contenir davantage de détails que le processus public. Ici, on met l'emphase sur les interactions (points de contact) entre les activités ou les tâches de ces deux processus publics.

Modélisation de la chorégraphie du processus d'achat de matériel audiovisuel

Le diagramme de chorégraphie illustre la façon dont les participants échangent des informations lors de l'exécution du processus. Nous regroupons les tâches du processus en cinq tâches de chorégraphie soit : Exprimer le besoin de fourniture, Envoyer la soumission, Transmettre la soumission, Effectuer la commande et Payer le produit.

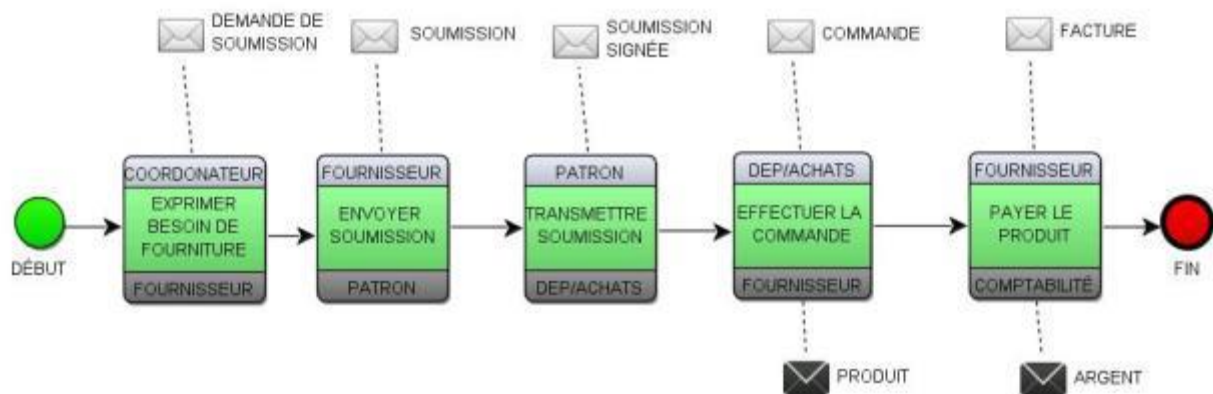


Figure 07 : Diagramme de chorégraphie du processus d'achat de matériel audiovisuel

Nous remarquons que la chorégraphie regroupe toutes les activités de communication et d'échange entre tous les participants du processus d'achat de fourniture audiovisuel.

Modélisation de la conversation du processus d'achat de matériel audiovisuel

Le diagramme de conversation nécessite que l'on modélise tous les intervenants comme des entités et que l'on joigne ces entités à l'aide du symbole de la conversation que l'on nomme en désignant le sujet principal des interactions entre ces entités. Nous représentons alors les cinq participants du processus comme des entités soit : le patron, le coordonnateur, le département des achats, le fournisseur et la comptabilité.

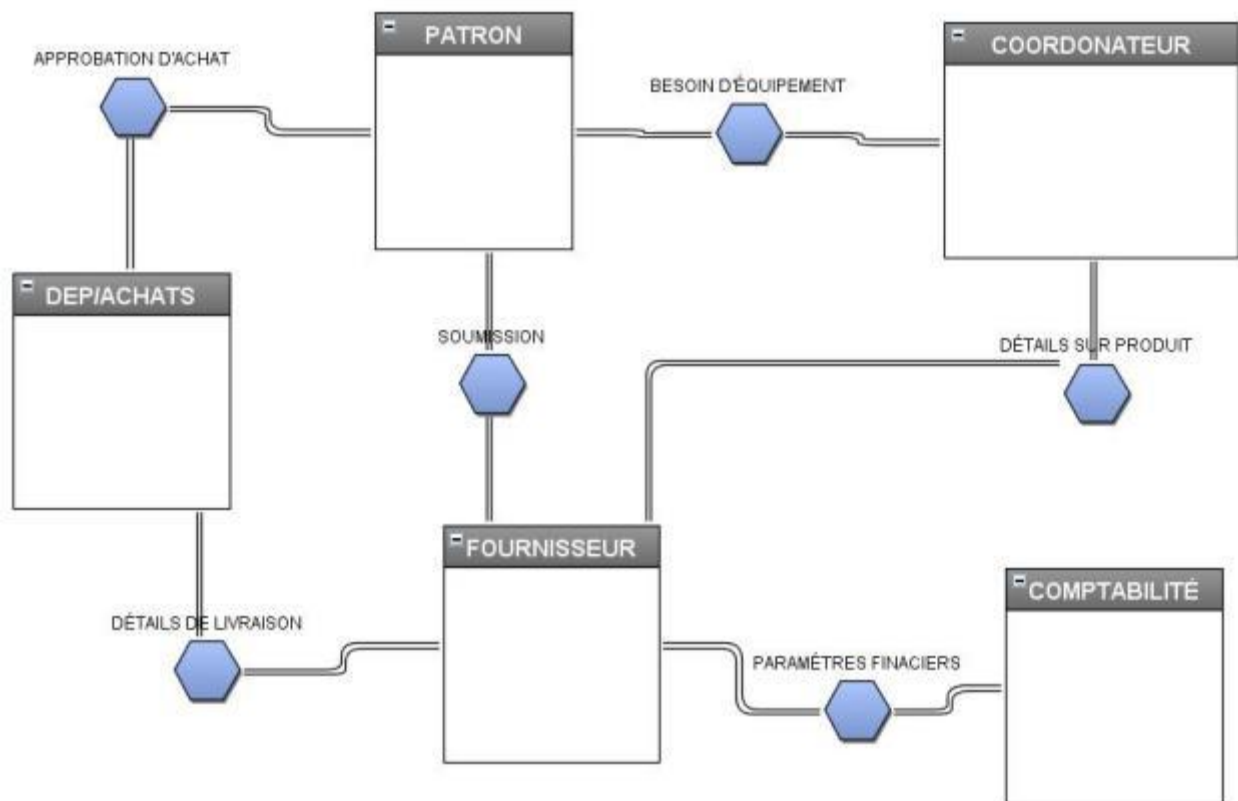


Figure 08 : Diagramme de conversation du processus d'achat de matériel audiovisuel

Le symbole de la conversation représente généralement un ensemble de communications entre les deux entités. Dans le cas

présent, le diagramme de conversation illustre les communications d'un seul processus, mais on l'utilise généralement pour représenter les communications d'un ensemble de processus.

Synthèse

Étape	Méthode	Extrant
1. Déterminer la raison d'être et la finalité du processus.	Déterminer de façon précise quels sont les extrants du processus, permet de définir un domaine avec des activités en corrélation.	
2. Identifier les participants	Il est important de faire la distinction entre les acteurs du processus (ceux qui exécutent les tâches) et les participants externes (les individus de la même organisation qui participent indirectement et tous les participants à l'extérieur de l'organisation). On définit généralement le travail des acteurs du processus pour ensuite, le mettre en relation avec les autres participants.	
3. Identifier les tâches	Déterminer de façon précise toutes les opérations effectuées par les acteurs du processus.	
4. Identifier les événements	L'événement déclencheur et les événements résultants se déterminent assez aisément. La	

	détermination des événements intermédiaires nécessite une analyse des situations, des contraintes et des obligations qui modifient l'état du processus.	
5. Identifier les passerelles et les flux.	Relier les symboles préalablement élaborés, sous forme d'une séquence ordonnancée. Il faut également repérer les points de décision et de détournement au sein du processus et les représenter à l'aide de la passerelle appropriée.	Processus privé
6. Identifier les interactions du processus avec les participants externes.	Regrouper toutes les activités qui nécessitent une communication ou une interaction avec les participants externes. Représenter ces interactions, et la nature de la communication ou de l'échange. Il faut également représenter les différentes communications et interactions possible en fonction d'une passerelle. Un processus privé peut se transposer en plusieurs processus publics.	Processus public
7. Identifier les points de contact entre les activités	Il s'agit de représenter deux ou plusieurs processus publics qui communiquent entre eux et dont	Diagramme de collaboration

des participants.	la réalisation des tâches dépend d'une interaction avec l'autre participant.	
8.Établir une procédure de communication entre les participants du processus.	Regrouper les activités de communication et d'interaction sous forme d'activités de chorégraphie. Ces activités consistent en la description du comportement normal en fonction des procédures établies entre les intervenants au sein d'un processus de collaboration.	Diagramme de chorégraphie
9.Regrouper les communications sous forme de conversations.	Regrouper toutes les communications entre les participants du processus à l'aide des symboles de la conversation.	Diagramme de conversation

*Synthèse de la méthodologie de modélisation de processus avec le
BPMN 2.0*

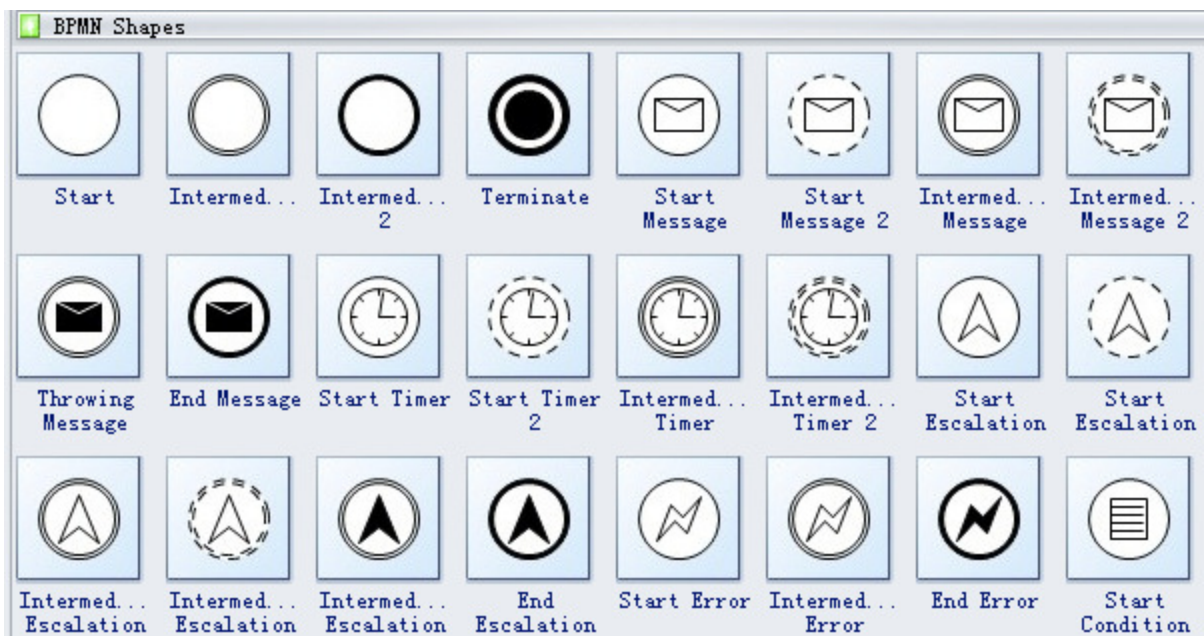
3-symbole :

Les symboles BPMN pré-dessinés représentent le message de démarrage, le message de lancement, la minuterie de démarrage, etc. Ces symboles aident à créer des diagrammes et une documentation précis.

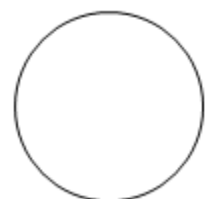
EdrawMax vous propose de nombreuses formes spéciales à choisir, démarrer, intermédiaire, terminer, démarrer un message, un message intermédiaire, lancer un message, un message de fin, démarrer la minuterie, démarrer l'escalade, annuler, démarrer le lien, démarrer l'événement de compensation, etc. Ces formes seront grandement vous aider lors du dessin de diagrammes BPMN.

Pour avoir une idée plus claire sur la façon de créer un diagramme BPMN, veuillez visiter : Tutoriel vidéo - Comment créer un diagramme BPMN

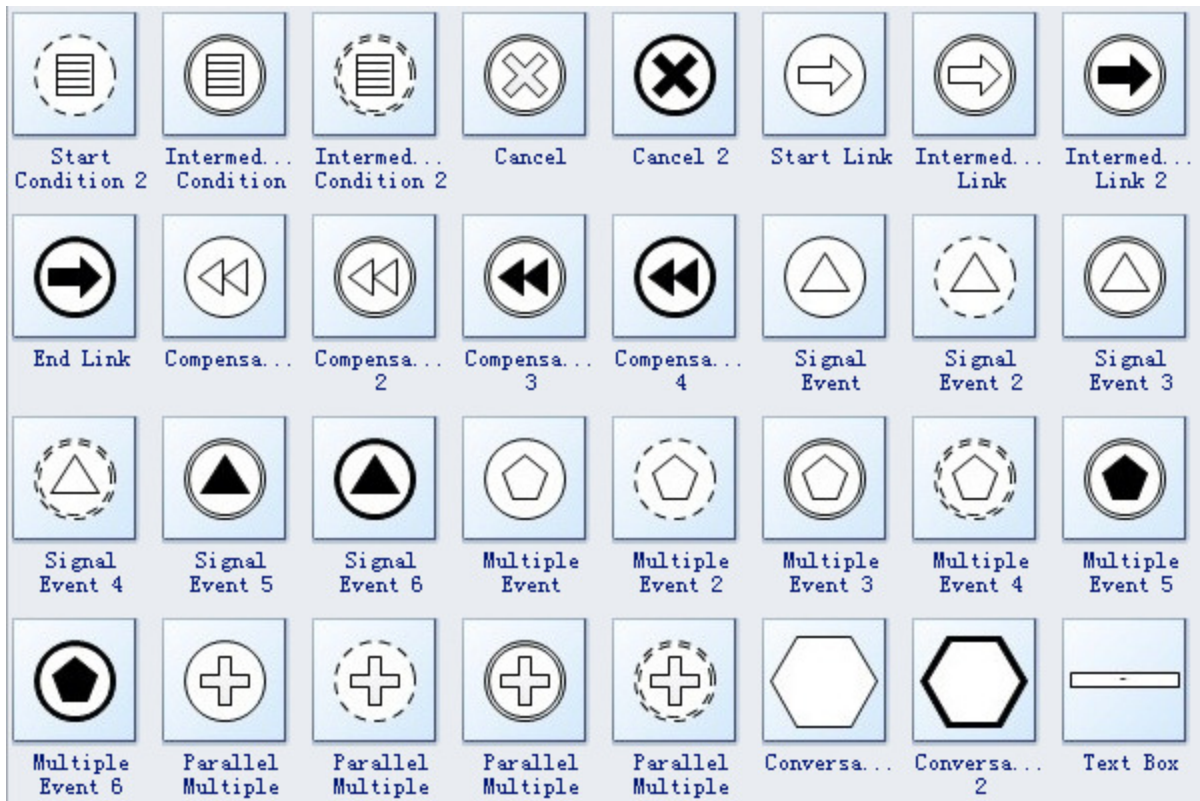
Symboles BPMN standard



Le symbole d'événement de démarrage signale la première étape d'un processus.



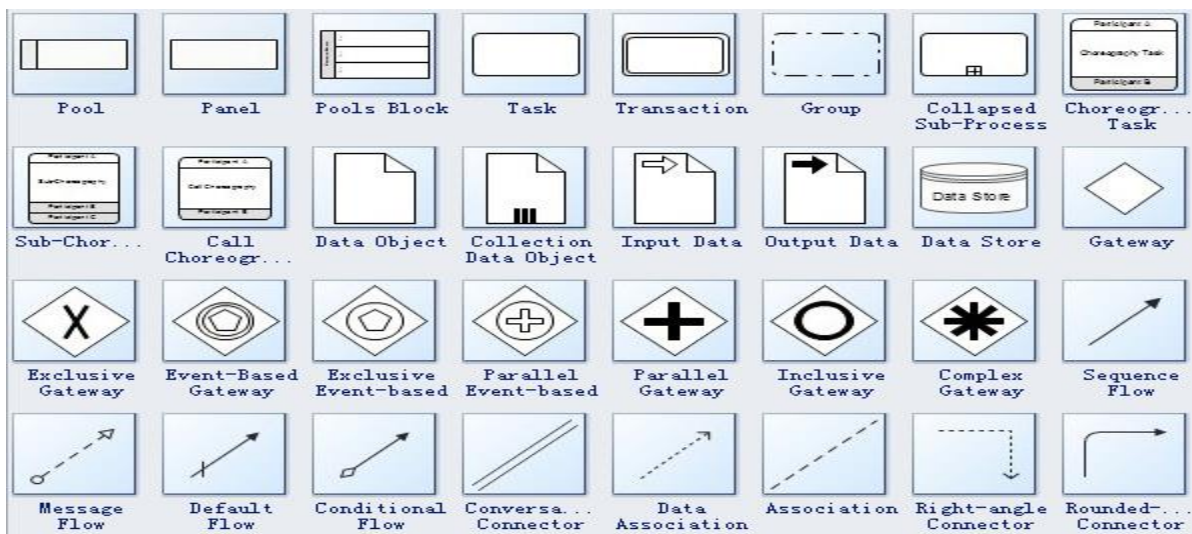
Le symbole d'événement de fin représente le résultat d'un processus.



La conversation d'appel est un wrapper pour une conversation ou une sous-conversation définie globalement.



Un pool ou une allée peut être une organisation, un rôle ou un système. Les voies subdivisent les pools ou les autres voies de



manière hiérarchique.

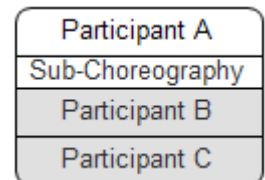
Le symbole de tâche est une unité de travail qui représente le travail à effectuer.



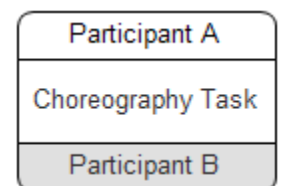
La transaction est un ensemble d'activités qui vont logiquement ensemble et qui peuvent suivre un protocole de transaction spécifié.



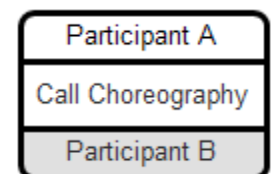
La sous-chorégraphie contient une chorégraphie raffinée avec plusieurs interactions.



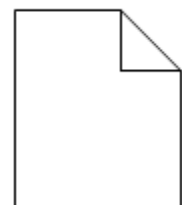
La tâche de chorégraphie représente une interaction (échange de messages) entre deux participants.

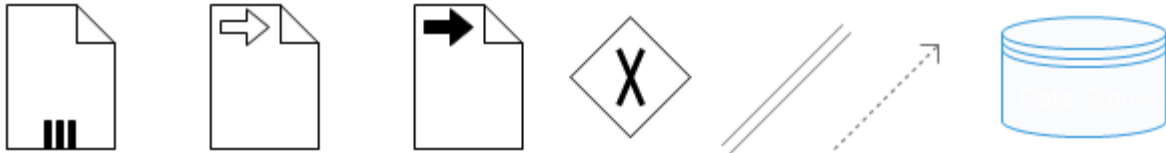


La chorégraphie d'appel est un wrapper pour une tâche de chorégraphie ou une sous-chorégraphie définie globalement.



L'objet de données représente le flux d'informations tout au long du processus, comme des documents commerciaux, des e-mails ou des lettres.





L'objet de données de collection représente une collection d'informations, par exemple, une liste d'articles de commande.

L'entrée de données est une entrée externe pour l'ensemble du processus. Une sorte de paramètre d'entrée.

La sortie de données est le résultat de données de l'ensemble du processus. Une sorte de paramètre de sortie.

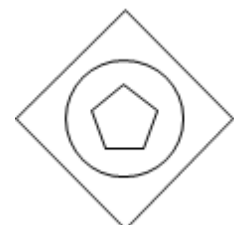
Le sous-processus d'événement est placé dans un processus ou un sous-processus. Il est activé lorsque son événement de démarrage est déclenché et peut interrompre le contexte de processus de niveau supérieur ou s'exécuter en parallèle en fonction de l'événement de démarrage.

La passerelle exclusive achemine le flux de séquence vers exactement l'une des branches sortantes lors du fractionnement et attend qu'une branche entrante se termine avant de déclencher le flux sortant lors de la fusion. Apprenez à utiliser les passerelles BPMN .

Le lien de conversation relie les conversations et les participants.

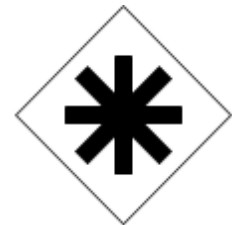
L'association de données est utilisée pour associer des éléments de données aux activités, aux processus et aux tâches globales.

Le magasin de données est un endroit où le processus peut lire ou écrire des données, par exemple, une base de données ou un classeur. Il persiste au-delà de la durée de vie de l'instance de processus.



Pour une passerelle exclusive basée sur des événements , chaque occurrence d'un événement suivant démarre une nouvelle instance de processus.

Pour les passerelles complexes , comportement de fusion et de branchement complexe qui n'est pas capturé par d'autres passerelles.



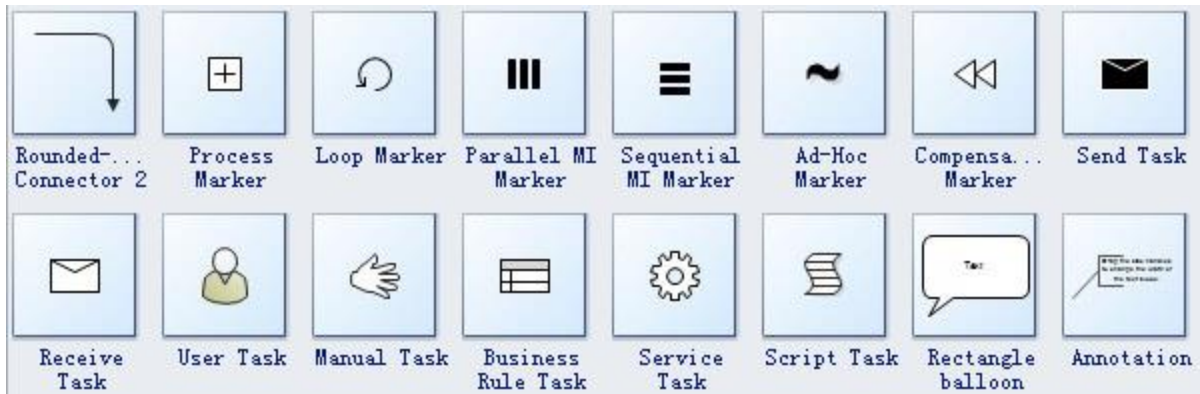
Pour la passerelle parallèle basée sur les événements, l'occurrence de tous les événements suivants démarre une nouvelle instance de processus.



La passerelle basée sur les événements est toujours suivie d'événements de capture ou de tâches de réception.



Lorsque la passerelle parallèle est utilisée pour diviser le flux de séquence, toutes les branches sortantes sont activées simultanément. Lors de la fusion de branches parallèles, il attend la fin de toutes les branches entrantes avant de déclencher le flux sortant. Lorsque la passerelle inclusive est divisée, une ou plusieurs branches sont activées. Toutes les branches entrantes actives doivent être terminées avant la fusion.



EdrawMax

Logiciel de diagramme tout-en-un

Créez plus de 280 types de diagrammes sans effort

Commencez facilement à créer des diagrammes avec divers modèles et symboles

Compatibilité supérieure des fichiers : importez et exportez des dessins vers divers formats de fichiers, tels que Visio

Prise en charge multiplateforme (Windows, Mac, Linux, Web)

La légende BPMN est une documentation détaillée montrant un ensemble complet de formes et de symboles qui sont utilisés lors de la création d'un diagramme de notation de modélisation de processus métier. Il suit la norme BPMN 2.0.

Chapitre II :

**Mise on forme de
modélisation cheking**

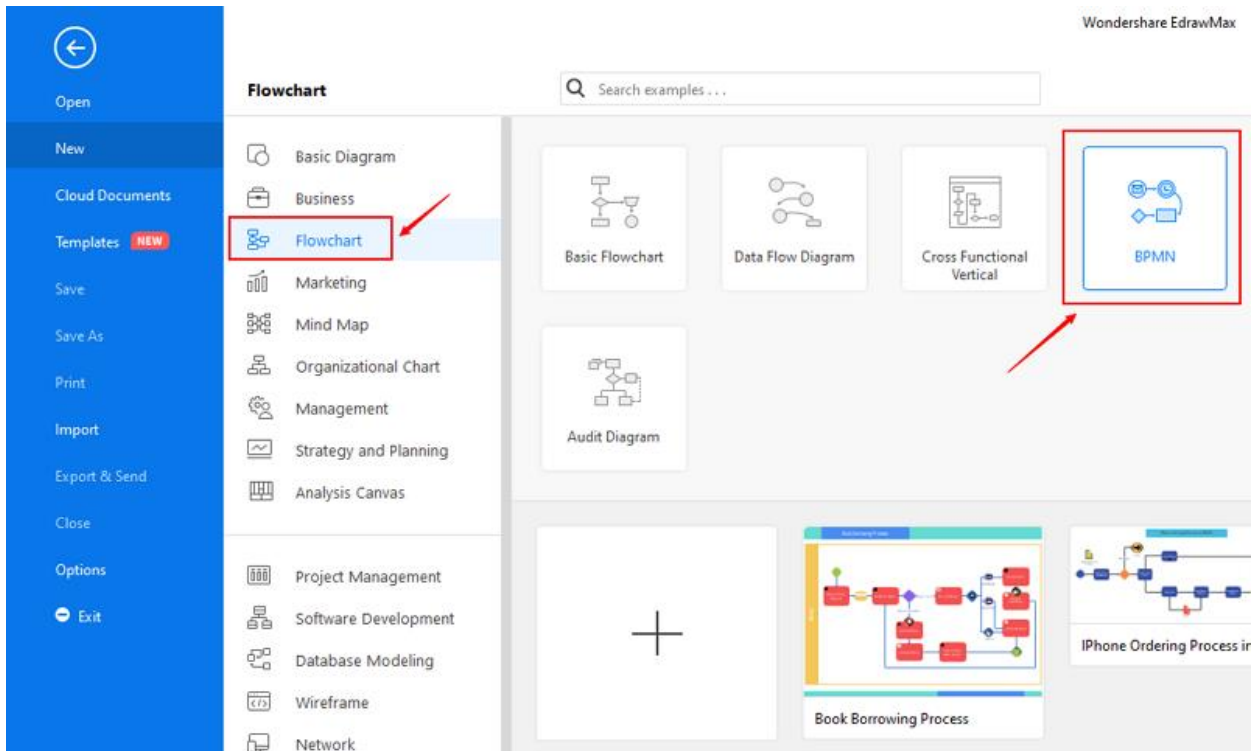
BPMN

Chapitre II : mise on forme de modélisation cheking BPMN

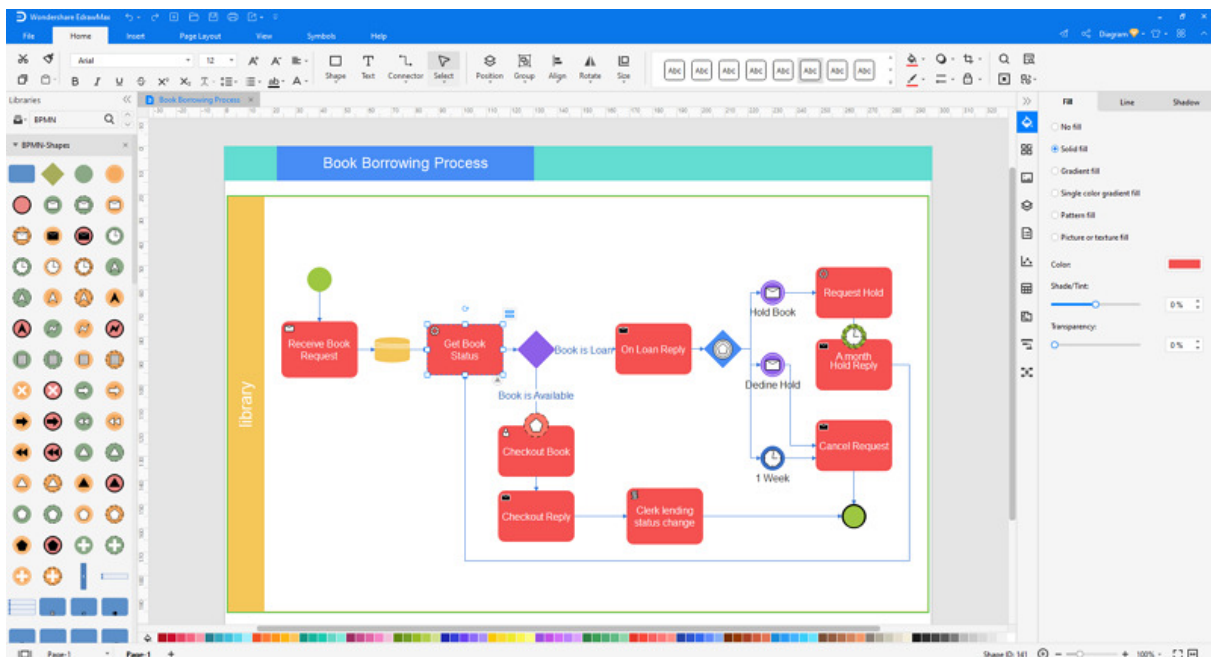
Partie 1 : Comment faire un diagramme BPMN ?

Étape 1 : Démarrez EdrawMax.

Étape 2 : Accédez à [Nouveau]>[Organigramme]

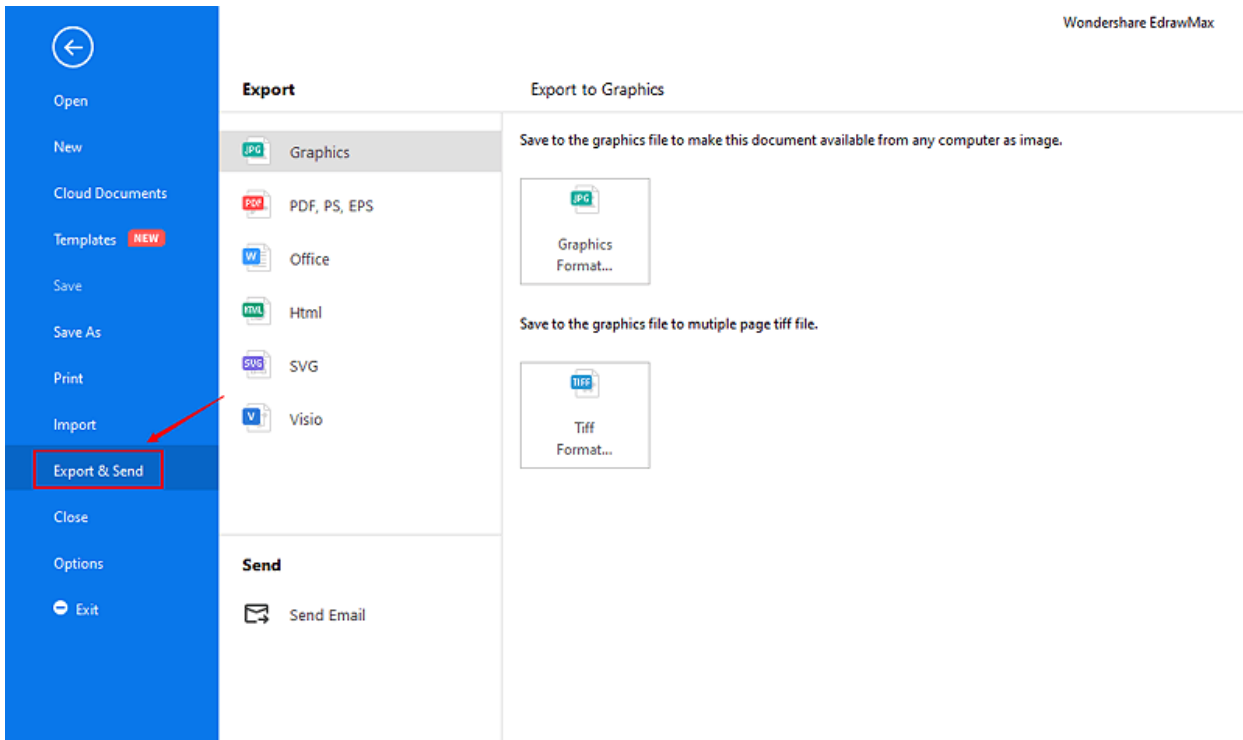


Étape 3 : Sélectionnez un modèle de diagramme BPMN à modifier ou cliquez sur le signe [+] pour recommencer à zéro.

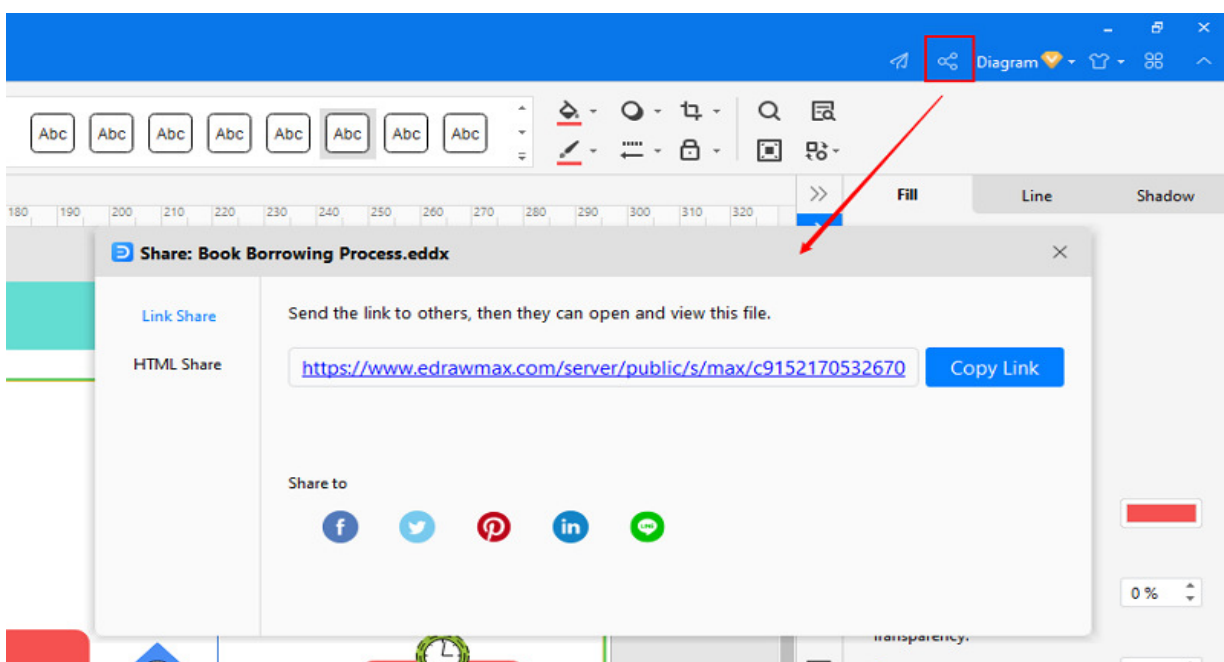


Chapitre II : mise on forme de modélisation cheking BPMN

Étape 4: Vous pouvez exporter le fichier vers des graphiques, des PDF, des fichiers MS Office modifiables, des fichiers SVG et Visio vsdx.



Étape 5 : Et vous pouvez partager votre diagramme avec d'autres via les médias sociaux et la page Web.



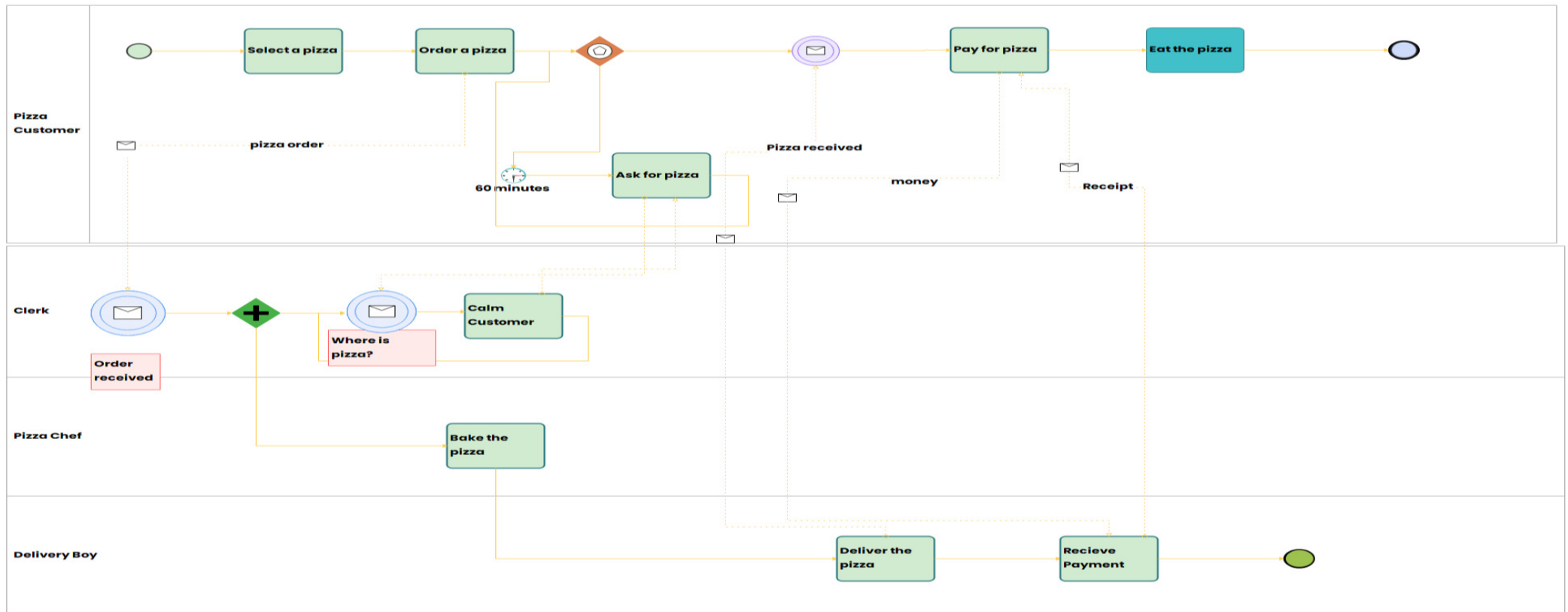
Partie 2 : Exemples de diagrammes BPMN

Exemple 1 : Livraison de pizza BPMN

Le moyen le plus simple de comprendre un BPMN est de passer par un système de réseau de livraison de nourriture et d'apprendre comment un utilisateur commande de la nourriture. Le processus qui commence dès l'étape de la faim va jusqu'à appeler l'équipe client, choisir la nourriture, payer les factures, annuler la commande, recevoir certaines commandes, fournir le pourboire à l'agent de livraison et fournir des commentaires. L'ensemble du diagramme de collaboration avec différents pools aide un utilisateur comprendre le processus métier dans son ensemble de mise en réseau et comment il aide l'autre.

Chapitre II : mise on forme de modélisation cheking BPMN

Pizza Delivery BPMN



exemple 2 : Le vote par mail

Introduction

Dans ce chapitre, on va citer deux études de cas : le vote par mail et le processus de vérification d'un problème d'une application de jeu. Et pour ces deux spécification, on va proposer leurs interprétations en DD-LOTOS.

Présentation informelle

Dans cette section, on va présenter les détails de spécification BPMN pour le processus métier 'vote par mail'[Nao09]. Cette spécification est faite dans un cadre d'un mémoire de magister intitulé "Une Approche de transformation de la notation BPMN vers BPEL basée sur la transformation de graphe"[Nao09]. Ce diagramme BPMN contient deux piscines 'vote et membre votant'. Le processus associé à la piscine vote contient deux sous processus 'cycle de discussion' et 'période de vote'. Le détail de ses processus est le suivant :

Début de processus

Le processus commence avec un événement de type Timer qui lance le processus tous les vendredis. Le gestionnaire de listes des sujets traite ces derniers et choisi ceux qui pourront rentrer dans le cycle de discussion et de vote. La décision doit être prise (décider si les sujets sont prêts ou non) soit pour enclencher le cycle de discussion et de vote soit pour en arrêter là et attendre la semaine prochaine. Le sous-processus cycle de discussion possède deux flux de séquences entrants et peut être entrepris si l'un des deux véhicule un flux et ce, en cas de présence de sujets à traiter ou suite à un besoin de rediscuter un sujet (qui ne possède pas la voix de la majorité).

Fin du processus

Les résultats sont admis si le taux des votants est acceptable. Si

les votants représentent un faible taux, les sujets ne peuvent pas être résolus. Dans ce cas, une vérification concernant l'avertissement ou non des non-votants s'impose. Si le membre du groupe qui ne s'est pas présenté au vote n'était pas prévenu au préalable (pour le vote de la semaine en cours), alors une annonce de vote accompagnée d'un avertissement lui sont envoyés. Il est retiré de la liste des votants s'il ne participe pas à un second vote (dans les mêmes conditions) et le taux des votants est recalculé (les sujets sont reportés pour la semaine prochaine si le taux n'est pas concluant). Si le taux des votants est acceptable, le traitement des sujets proposés est vérifié afin de déterminer l'existence ou non d'une voix majoritaire et concluante. Si oui, le processus se termine, sinon le processus sera amené à ne conserver que les deux résultats les plus cotés et relancera dans le vote ceux qui n'avaient pas voté pour ces deux choix. Toutefois, une difficulté à déterminer ces deux résultats est possible, dans ce cas, on doit recourir à un nouveau cycle de vote et de discussion.

Cette spécification BPMN résume le précédent :

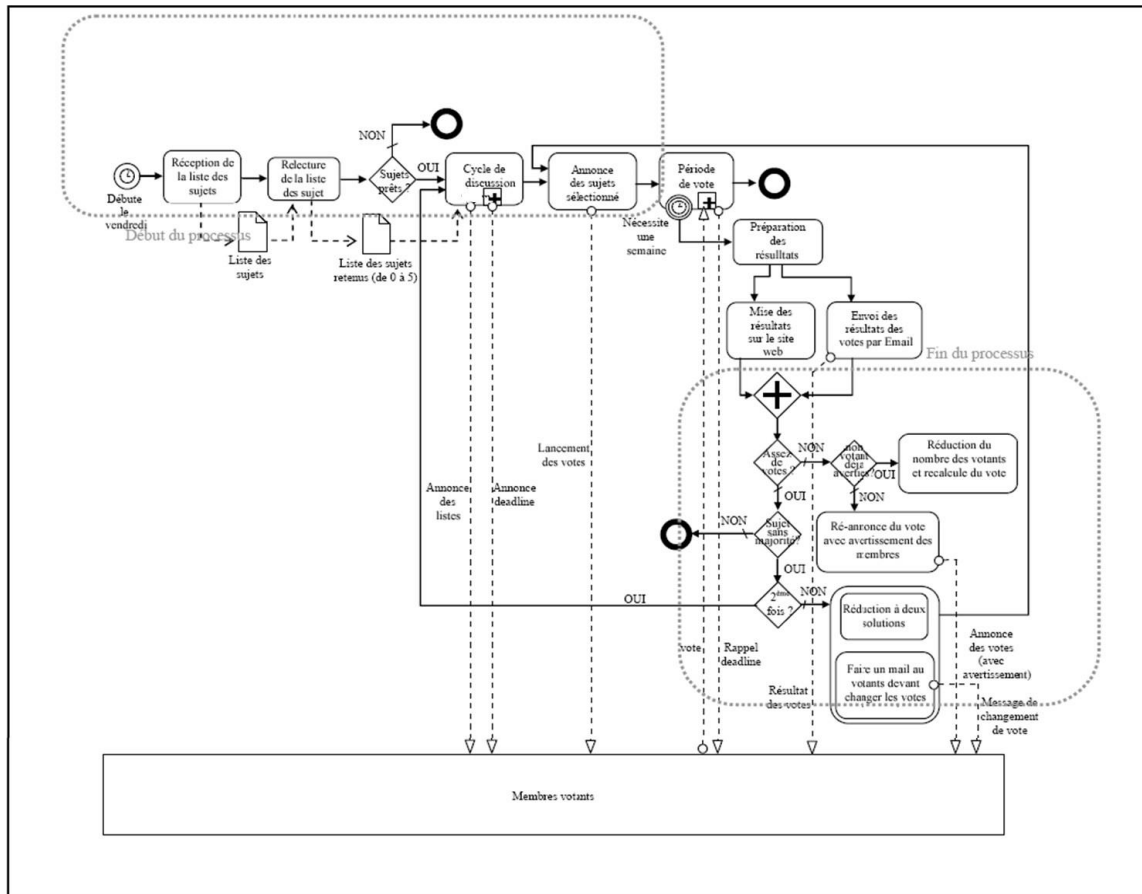


FIGURE 4.1 – Processus de vote par Email

Cycle de discussion

Le détail du Sous-Processus est comme suit :

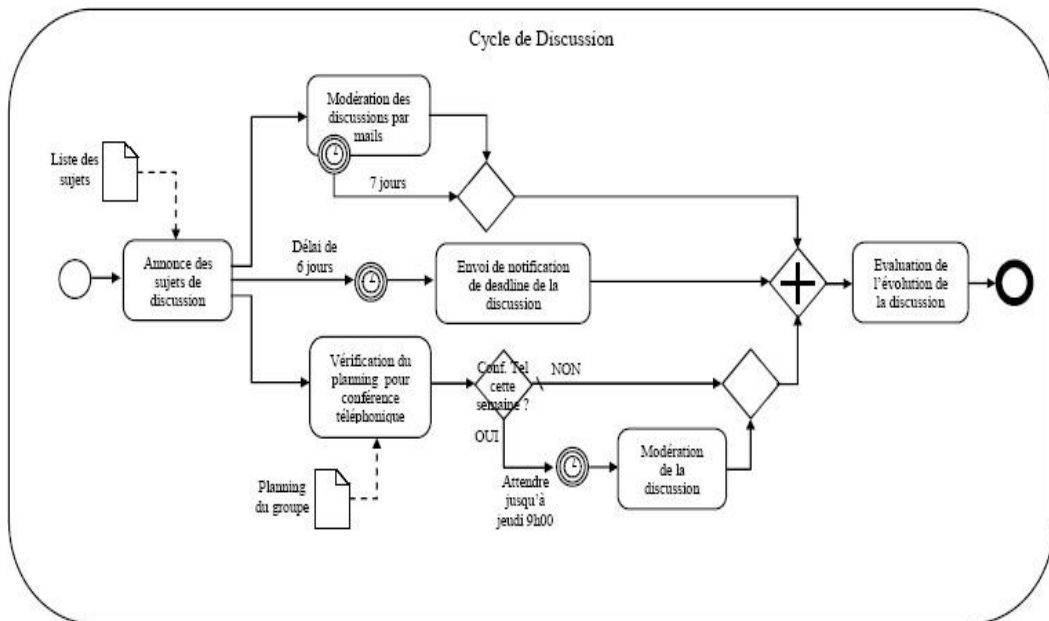


FIGURE 4.2 – Détail du cycle de discussion

Période de vote

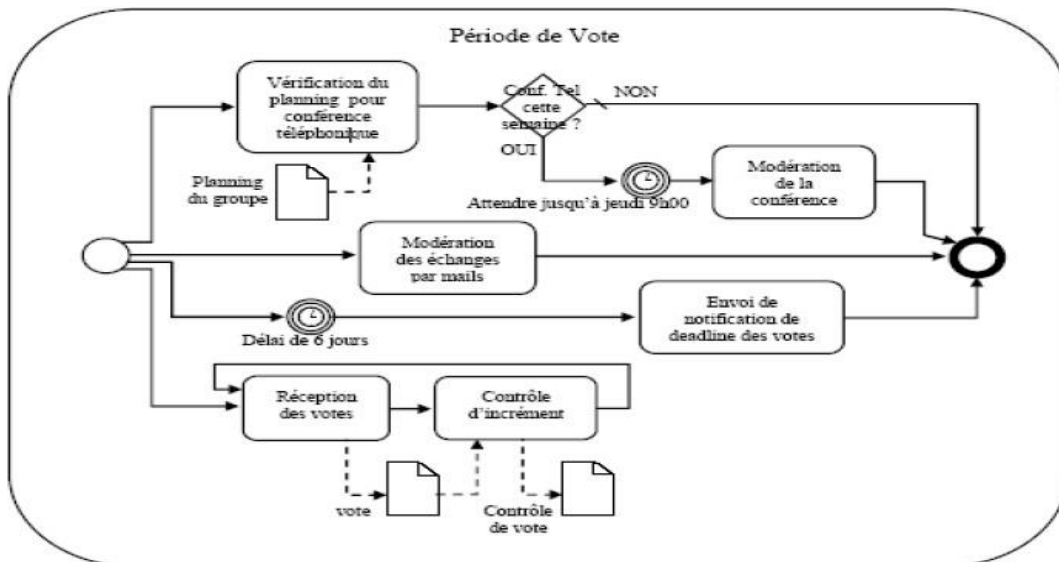


FIGURE 4.3 – Détail du sous-processus : période de vote

Conclusion

CONCLUSION

Dans cette thèse nous nous sommes intéressé à la modélisation des entreprises et notamment aux processus métiers et leur vérification. Ceci se justifie parfaitement par le fait que la notion de processus a connu, durant les dernières années, un intérêt particulier dans la modélisation des entreprises afin de faire face aux défis du marché moderne.

Donc pour éviter d'introduire des erreurs lors de la modélisation des processus métiers, il est nécessaire de les vérifier à une étape précoce dans le processus de développement de l'application.

Le risque d'erreurs devient plus grand lorsqu'il s'agit de systèmes complexes tels que les entreprises virtuelles.

Pour conclure, on va présenter les résultats de ce projet, ainsi que sa revue critique. Un projet futur sera aussi proposé.

La comparaison des deux notations Qualigramme et BPMN est effectuée à la base de ces trois critères :

- Présentation des diagrammes.
- Compréhension des diagrammes.
- Description des processus d'affaires.

Le tableau représente le résultat de cette comparaison :

CONCLUSION

QUALIGRAMME	BPMN
PRÉSENTATION DES DIAGRAMMES	
Structurée selon trois niveaux de modélisation.	Dépendante au style du modélisateur.
COMPRÉHENSION DES DIAGRAMMES	
Facile à comprendre.	Nécessite un apprentissage des objets graphiques.
DESCRIPTION DES PROCESSUS D’AFFAIRES	
Manque de détails dans certains cas.	Détaillée et précise.

On retient que la notation Qualigramme est destinée à la cartographie des processus, alors que la notation BPMN s’aiguille vers leur exécution.

On note deux principaux facteurs qui ont limité le niveau de qualité et le déroulement de ce travail de recherche. Il s’agit notamment de:

- La nature des processus d’affaires : Les trois processus d’affaires qui ont été identifiés sont limités à une fonction bien déterminée. En effet, il n’y a pas de relations entre ces processus.

Il serait plus intéressant, vu l’objectif de cette recherche, de modéliser par exemple un processus d’affaires qui intègre la vente sur contrat et l’approvisionnement.

Ce processus, qui regroupe de bout en bout toutes les activités qui commencent de la commande de client jusqu’à la livraison en passant par l’approvisionnement, va être un bon exemple à modéliser puisque il va contenir beaucoup plus de scénarios et contrôles.