

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER ACADEMIQUE

Domaine : **Mathématiques et Informatique**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Chef de projet informatique**

Présenté par

Yasmina FERHAOUI

Djamila LAIB

Thème

**Création et *implémentation* d'une
application Workflow sous Bonita open
source.**

**Cas : Le suivi administratif du
dossier malade au niveau de l'hôpital
CHU-TO (Service pédiatrie II).**

Mémoire soutenu publiquement le/09/2016 devant le jury composé de :

Président : M Prénom NOM

Encadreur : M Prénom NOM

Co-Encadreur: M Prénom NOM

Examineur : M Prénom NOM

Examineur : M Prénom NOM

Liste des figures

Figure I.1: Typologie fonctionnelle des applications de workflow.....	10
Figure I.2: Architecture de référence du workflow selon le WFMC.....	16
Figure II.1: Exemple de diagramme BPMN.....	41
Figure III.1: Organigramme de C.H.U de Tizi-Ouzou.....	49
Figure III.2: Organigramme de service pédiatrie.....	51
Figure III.3 : L'interface d'Edraw Max.....	59
Figure IV.1 : L'interface de SQLyogCommunity.....	65
Figure IV.2 : Le studio Bonita BPM.....	75
Figure IV.3 : Le portal Bonita BPM.....	75
Figure IV.4 : L'interface d'enregistrement du malade	76
Figure IV.5 : L'interface d'établissement et signature d'une demande d'hospitalisation.....	76
Figure IV.6 : L'interface d'établissement d'une fiche navette d'entrée.....	77
Figure IV.7: L'interface d'établissement d'un bulletin d'admission pour le malade.....	78
Figure IV.8 : L'interface d'établissement d'un bulletin d'admission pour le garde malade..	78
Figure IV.9 : L'interface d'établissement et signature d'une fiche thérapeutique.....	79

Liste des tableaux

Tableau II.1: Evénement initiale de BPMN.....	34
Tableau II.2 : Evénement intermédiaire de BPMN.....	35
Tableau II.3 : Evénement final de BPMN.....	36
Tableau II.4: Les types d'activités BPMN.....	36
Tableau II.5: Les portes de BPMN.....	37
Tableau II.6: Les types de couloirs d'activités en BPMN.....	38
Tableau II.7: Les objets de connexion BPMN.....	38
Tableaux II.8 : Les branchements en BPMN.....	40
Tableau II.9: Les artefacts BPMN.....	40

Liste des annexes

Annexe 1 : Demande d'hospitalisation.	85
Annexe 2 : Fiche navette d'entrée.	85
Annexe 3 : Fiche navette de sortie.....	86
Annexe 4 : Résumé standard de sortie.....	86
Annexe 5 : Résumé clinique de sortie.	87

Sommaire

Introduction générale	7
-----------------------------	---

Chapitre I : Les workflows

Introduction	10
1. Groupware.....	10
1.1. Définition	10
1.2. Trois mécanismes fondamentaux.....	11
2. Workflow	11
2.1. Historique.....	11
2.2. Définition	12
3. Les concepts de base de workflow [7]	13
4. Les Typologies des applications workflow [7].....	14
4.1. Une typologie technique	14
4.2. Une typologie fonctionnelle.....	15
4.2.1. Les workflow dits de "production"	15
4.2.2. Les workflow dits "ad hoc"	16
4.2.3. Les workflow dits "administratifs"	16
4.2.4. Les workflows dits "coopératifs"	16
5. Le positionnement du workflow par rapport au groupware.....	17
6. Les grandes fonctions d'une application workflow	17
7. Les étapes de création d'un workflow [3].....	18
8. Normes et standard de workflow	20
8.1. Le Workflow Management Coalition (WfMC) [11]	20
8.2. Le modèle de référence de workflow [7].....	20
8.2.1. Les composantes de base du modèle de référence	21
8.2.2. Les interfaces du modèle de référence	22
9. Terminologie fondamentale des Workflows.....	24
9.1. Processus Workflow (<i>Workflow Process</i>)	24
9.2. Activité (<i>Process Activity</i>)	24
9.3. Acteur, Ressource (<i>Workflow Participant</i>).....	24
9.4. Rôle (<i>Role</i>).....	24
9.5. Données (<i>Workflow Relevant Data</i>)	25
9.6. Application externe (<i>Invoked Application</i>).....	25
10. Les domaines d'application de workflow	25
11. Les workflows dans le domaine de la santé [16]	25
12. Moteur de workflow [28].....	26
13. Le fonctionnement de workflow [22]	27
14. Système de gestion de workflow [14].....	28

15. Critères de choix d'un outil de workflow [23]	28
16. Les avantages et les inconvénients de workflow	29
Conclusion	31

Chapitre II : Les processus et leur modélisation

Introduction	32
1. Etude de processus d'entreprise	32
1.1. Définition d'un processus	32
1.2. Typologie des processus [1]	33
2. La modélisation	34
2.1. Modèle	34
2.2. Définition de la modélisation.....	35
3. La modélisation des processus	35
3.1. La modélisation d'un processus métier	35
3.2. Les objectifs de la modélisation d'un processus métier [24].....	36
4. Techniques de modélisation des processus métiers	36
4.1. La méthode OSSAD	36
4.2. L'UML.....	37
4.3. BPMN	37
4.3.1. Définition	37
4.3.2. Objectifs	37
4.3.3. La base de BPMN	38
4.3.4. Les catégories de BPMN.....	39
4.3.5. Le diagramme de BPMN « Business Process Diagram »	47
Conclusion:	49

Chapitre III : Analyse et conception

Introduction	50
1. Présentation de l'organisme d'accueil	50
1.1. Présentation du C.H.U de Tizi-Ouzou	50
1.2. Historique du C.H.U de Tizi-Ouzou	50
1.3. Missions	51
1.4. Organigramme de CHU Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou	51
1.5. Les différents services d'hospitalisation de l'unité Nedir	53
2. Présentation du champ d'étude	54
2.1. Présentation du service Pédiatrie	54
2.2. Organigramme du service Pédiatrie.....	54
2.3. Le personnel du service pédiatrie 2 et leurs taches.....	54
2.3.1. Personnel médical	54

2.3.2. Personnel paramédical.....	55
2.4. Les différentes activités du service	55
3. Description textuelle de notre processus.....	56
3.1. Les intervenants	56
4. Modélisation du processus avec BPMN	58
5. Présentation de logiciel graphique Edraw Max	59
6. La modélisation de notre processus	62
Conclusion	63

Chapitre IV : Réalisation

Introduction	64
1. Présentation du logiciel Open Source Bonita	64
2. Les caractéristiques techniques de Bonita BPM	65
3. Les connecteurs utilisés sous Bonita.....	66
4. Lancement du logiciel Bonita.....	71
4.1. Création d'une nouvelle Organisation	71
4.2. Création d'un nouveau diagramme	72
5. Définir les informations nécessaires à chaque activité	72
6. Présentation de quelques interfaces de notre application	75
Conclusion	81
Conclusion générale et prospective	82
Bibliographie.....	83
Webliographie.....	84
Annexes.....	85

Introduction générale

Introduction générale

Depuis plusieurs années, la technologie workflow a été largement utilisée dans le milieu des entreprises, pour l'automatisation des processus métiers [14]. Grâce à leurs bénéfices remarquables, les systèmes workflow ont conduit à une amélioration considérable des processus d'entreprises. Cependant, face à la concurrence et dans le but d'améliorer leur productivité, les entreprises expriment un grand besoin d'ouverture et de coopération à l'échelle mondiale.

Le workflow est un concept permettant de modéliser et de gérer des procédures industrielles ou administratives au sein d'une entreprise, impliquant plusieurs acteurs, documents et tâches. Il consiste en des modèles de travail permettant de coordonner les activités de chaque participant et d'assurer leur parfaite interconnexion en s'appuyant sur les systèmes d'informations existant.

Ainsi, le Workflow est né avec la GED (Gestion Électronique des Documents) afin d'assurer le traitement automatique de ces documents et aussi leur routage vers leurs destinataires.

Les hôpitaux font partie intégrante des établissements que l'informatique pourra beaucoup aider. En effet, la croissance de la population hospitalière nécessite la mise en place d'une gestion rationnelle prise et rapide, or et jusqu'à ce jour, la manière de gérer manuellement est encore dominante d'où la nécessité d'introduire l'informatique dans les administrations hospitalières.

Problématique et objectifs :

➤ Problématique :

Après une observation continue au niveau de l'hôpital Nedir Mohamed CHU-TO précisément au service pédiatrie 2, nous avons pu recenser les insuffisances suivantes :

Volume important des informations traitées manuellement, ce qui provoque parfois des erreurs dans l'établissement des documents d'entrée des malades (demande d'hospitalisation) ou leurs sorties (compte rendu).

Difficulté de connaître l'état d'un patient (hospitalisé ou sorti de l'hôpital).

Insécurité des informations.

La perte des dossiers malades.

➤ Objectifs :

L'objectif de notre travail est de réaliser une application workflow qui assure le suivi administratif des dossiers malades au service pédiatrie 2.

Cette application doit répondre aux besoins suivants :

Introduction générale

- le suivi administratif des patients, c'est-à-dire la circulation des documents, dès la rentrée du malade à l'hôpital jusqu'à sa sortie.
- les différentes ressources (les services, les acteurs,.....) doivent être reliées à fin de réaliser la notion de coordination et de communication.
- Les méthodes de travail au niveau des services de l'hôpital vont être optimisées et le contrôle des risques amélioré.
- Localiser les patients après leur admission à l'hôpital, il est également indispensable que le médecin hospitalier dispose d'informations synthétiques sur l'ensemble de l'état de santé du patient.
- L'ordonnancement des tâches et traitement de l'information afin de renforcer l'efficacité des processus administratifs.

On sait bien que le workflow est défini dans les domaines industriels, bancaires et des assurances, contrairement au secteur médical, où chaque patient selon son profil (ses pathologies, ses antécédents, ...) nécessite un processus personnalisé. De plus, les intervenants (médecins, infirmiers, les différents services,...) doivent coopérer et se coordonner. Pour cela, la technologie des workflows semble très appropriée pour le traitement de ces verrous. Puis, la réalisation d'une application workflow sera comme un exemple réel pour montrer l'importance des workflow dans la gestion des hôpitaux.

Pour atteindre ces objectifs, notre travail consiste à modéliser puis automatiser le processus qui est « le suivi administratif des dossiers malades »: automatiser chaque étape du processus de workflow depuis sa définition, jusqu'à son exécution cela permet aux responsables du service pédiatrie de visualiser aisément toutes les tâches du processus, ainsi que de suivre et contrôler les dossiers malades facilement.

Au grand désir d'améliorer la qualité des services et satisfaire aux mieux les acteurs du centre Hospitalo-Universitaire, nous allons aborder dans ce mémoire une problématique reliée à un processus qui a pour thème « le suivi administratif du dossier malade au sein du CHU de Tizi-Ouzou », qui va permettre aux acteurs, où qu'ils soient et à n'importe quel moment, de consulter les tâches disponibles, d'effectuer leurs rôles et de recevoir et envoyer des documents.

Pour mener à terme notre travail, nous avons adopté la structure suivante :

Nous avons commencé par une introduction générale dans laquelle nous avons introduit une problématique ainsi que des objectifs que nous devons atteindre durant notre projet.

- Dans le premier chapitre nous présentons quelques généralités sur les Groupware, les workflows, les principaux domaines de leur application ainsi que leurs avantages.

Introduction générale

- Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des processus et plus précisément les processus métiers, leurs modélisations ainsi que leurs techniques de modélisation.
- L'Analyse et la conception de notre application fait l'objet du troisième chapitre dans lequel nous présentons notre domaine d'étude « Le Centre Hospitalo-Universitaire » et plus précisément le service « Pédiatrie », puis la modélisation de notre processus à l'aide des notations de modélisation BPMN sous l'outil graphique de modélisation Edraw Max.
- Le quatrième et dernier chapitre porte sur la réalisation d'une application workflow.

Introduction

L'entreprise est aujourd'hui confrontée à des difficultés croissantes d'organisation qui handicapent son efficacité interne et lui fait perdre des points cruciaux de compétitivité. La manière dont le travail est structuré et réparti dans une entreprise a une importance capitale sur la qualité de sa performance.

Pour beaucoup d'entre nous, le travail en équipe constitue le fondement, voir le cœur, de notre communion sociale. Si la plupart des communautés humaines auxquelles nous appartenons sont réunies par des critères géographiques, génétiques, historiques, des croyances ou des intérêts particuliers, certaines sont directement issues des groupes de travail.

Le groupware englobant un nombre impressionnant de technologies dont le Workflow qui propose des solutions d'optimisation des méthodes de travail, et de rationalisation des flux d'information, que ces informations soient des documents, des procédures ou des messages, en automatisant leur circulation et en accompagnant les tâches menées en parallèle dans une entreprise.

Les logiciels « Workflow », ou de gestion des flux de travaux administratifs, deviennent rapidement un domaine d'intérêt de grandes entreprises désireuses d'améliorer la productivité dans les bureaux.

Pour clarifier ce concept nous allons commencer par une définition des groupware, nous aborderons, ensuite la définition des workflow. Puis nous introduirons la typologie des workflows et leurs principaux concepts de base. Enfin, nous concluons ce chapitre en présentant les types des workflow existants et le modèle de référence des systèmes de gestion de workflow (SGWF) le plus dominant.

1. Groupware

Une certaine confusion existe entre les concepts de workflow et groupware, comment positionner l'un par rapport à l'autre? Nous définirons tout d'abord ce qu'est le groupware puis nous montrerons que le workflow désigne en réalité un type particulier de groupware.

Le workflow occupe une place particulière parmi les typologies des applications de groupware, les autres applications de groupware (bibliothèque, Kiosque, courrier électronique, agenda de groupe et conférence) apportent la communication et favorisent la coopération, mécanisme nécessaire au workflow soit dans sa forme papier ou électronique, le workflow apporte donc la coordination pour l'accomplissement des processus de travail.

1.1. Définition

Le Groupware est l'ensemble des technologies et des méthodes de travail associées qui, par l'intermédiaire de la communication électronique, permettent le partage de l'information sur un support numérique à un groupe engagé dans un collaboratif et /ou coopératif [2].

On désigne aussi par le terme de "**Groupware**" (en français *Collectique*) les méthodes et les outils logiciels appelés **collecticiels** ou encore **logiciel de groupe** qui désigne un type de

logiciel permettant à des utilisateurs de partager des documents à distance pour favoriser le travail collaboratif, d'où nous avons inféré que le « groupware » est l'ensemble des processus et procédures d'un groupe de travail qui doivent atteindre un objectif particulier, cette technologie permet ainsi de réaliser un travail en commun à travers les réseaux. Le travail en équipe peut se concrétiser par le partage d'information, ou bien la création et l'échange de données informatisées. Il s'agit pour la plupart du temps d'outils de messagerie (instantanée ou non), ainsi que d'applications diverses telles que :

- Agenda partagé.
- Espace de documents partagé.
- Outils d'échange d'information (forums électroniques).
- Outil de gestion de contacts.
- Outils de workflow.
- Conférence électronique (vidéoconférence, chat...) [14].

1.2. Trois mécanismes fondamentaux

Les 3C viennent du fait que dans toute entreprise, dans toute organisation humaine, il y a une division du travail. On comprend que cette division du travail est nécessaire pour réaliser les produits et services, souvent très sophistiqués, que sollicite un marché de plus en plus complexe et exigeant en qualité, en service, en délai et en coût. Dès qu'il y a division du travail, il y a besoin de coordination des individus et des groupes de travail. Le groupware est la solution que plusieurs entreprises utilisent pour mieux gérer les interdépendances entre les personnes qui doivent absolument travailler ensemble. Mais la division du travail entraîne aussi une autre obligation que les organisations ne favorisent pas toujours. Il s'agit de la coopération entre les différentes personnes concernées par un processus de production qui, généralement, traverse de part en part toutes les structures fonctionnelles et verticales qui existent sur l'organigramme de l'entreprise. Or, l'organigramme n'est qu'un papier qui n'a rien à voir avec les difficultés pour résoudre les problèmes quotidiens du travail. Autrement dit, le groupware est à la fois, une nouvelle forme d'organisation et de management, et un environnement logiciel, qui facilite la communication, la coordination et la coopération au sein d'un groupe de personnes qui travaillent ensemble [9].

2. Workflow

2.1. Historique

Les années 1970 voient renaître une critique sociale de la division du travail. Cette dernière est aperçue comme facteur de régression de l'organisation sociale, et notamment, du mauvais fonctionnement des entreprises.

Dans les années 1980, la généralisation de l'automatisation paraît remettre en cause la pratique de la division du travail.

L'industrie de l'imagerie électronique et de la gestion de la production assistée par ordinateur a été la première à réclamer une technologie qui permette l'automatisation des procédures de travail, jusqu'alors réalisées à la main.

À partir de l'année 1975 et jusqu'à 1985, la nouvelle technologie dite de workflow a connu un essor important par la mise en place d'un système capable d'automatiser au mieux les flux de travail.

Le workflow mis en place des solutions logicielles dans les années 90 qui étaient basées sur les moteurs de workflow et les règles. Leur principal objectif était de remplacer le papier à base de tâches de routage automatique des activités avec les processus sous forme électronique.

Le regain d'intérêt pour le génie logiciel au début des années 1990 a permis de relancer les recherches concernant les systèmes workflow afin de mettre en place des systèmes plus simples à utiliser.

À la fin des années 1990, le marché des logiciels de flux de travail a intégré des fonctionnalités avancées, y compris les moteurs de règles métier, la gestion des politiques, des outils de modélisation et des processus de suivi et d'optimisation.

L'idée était de séparer le traitement et les données relatives aux procédures de travail et d'offrir de la sorte une plus grande facilité quant à la création, la modification ou la suppression des procédures de travail.

De nos jours, ces « nouveaux » systèmes sont tout à fait opérationnels et largement utilisés par les entreprises. Il n'en demeure pas moins que de nouvelles recherches sont menées pour obtenir encore plus de souplesse et d'adaptabilité. C'est dans ce contexte bien particulier de flexibilité qu'est né le workflow adaptatif.

Aujourd'hui, le logiciel de flux de travaux doit se conformer à la discipline BPM complète de modélisation, d'exécution, de simulation, d'optimisation et de contrôle de fonctionnalité [19].

2.2. Définition

Le Workflow est une technologie groupware qui sert à assister, automatiser ou contrôler les traitements des tâches de façon complète ou partielle, cette technologie joue aussi un rôle central dans la restructuration des processus de travail et l'amélioration de la qualité des transactions commerciales.

Le Workflow a été dès l'origine associé aux systèmes de gestion électronique des documents (GED), et ses applications ont eu pour objectif de traiter les flux d'informations et les séquences de tâches liées aux processus de travail.

Du fait que le Workflow est une technologie récente, il n'existe pas actuellement de définition unique faisant référence au terme Workflow.

D'après (N.Naffah, le Workflow est un «travail coopératif impliquant un nombre limité de personnes devant accomplir, en un temps limité, des tâches articulées autour d'une procédure définie et ayant un objectif global ». [5]).

Marshak (1994) lui aussi a défini le Workflow comme suit : « Le Workflow désigne tout simplement des processus que nous utilisons chaque jour pour faire notre métier. Une application de Workflow automatise la séquence des actions, activités ou tâches que nécessite un processus de travail. Elle suit aussi l'état de chacune des instances du processus et gère le processus lui-même » [6].

Quant à la **WFMC** : « Un Workflow est un outil informatique dédié à la gestion des procédures d'affaires en totalité ou en partie » [18].

Quelle que soit la définition du workflow ou la compréhension que l'on peut en avoir, tout le monde s'accorde sur un point: la technologie du workflow et de groupware en générale améliore la productivité.

3. Les concepts de base de workflow [7]

Les concepts de base de workflow sont expliqués par la métaphore des "3R" (Routage, Règles, Rôles), ils ont été définis par Ronni Marshak en 1993.

- **Routage:** routage des documents, des informations ou des tâches.
- **Règles:** de coordination des tâches (règles de gestion).
- **Rôles:** gestion des ressources (rôles) qui accomplissent les tâches et qui communiquent entre elles.

Cette "métaphore" illustre parfaitement les fonctions d'un système de workflow.

a) Le routage: ce premier R désigne les itinéraires d'un workflow, en d'autre terme la synchronisation des activités et les chemins que prennent les différents résultats d'une activité à une autre, d'un rôle à un autre, les relations d'interdépendance entre les activités et les rôles.

Les applications de workflow doivent fournir le routage électronique des informations, images, documents, fichiers, etc. Ce routage peut être soit simplement séquentiel (ce qui veut dire que ces chemins peuvent être totalement ou partiellement spécifiés à l'avance), soit sur des règles dépendant de critères statiques et dynamiques (ce qui veut dire aucun chemin n'est prédéfini, l'ordonnancement des activités n'est défini qu'au moment de l'action).

Pour terminer, on peut conclure que le routage organise la dynamique des processus.

b) Les règles: les règles formalisent la coordination, elles regroupent les informations concernant les tâches à réaliser pour accomplir une activité (règles de gestion, formulaires, données, applications). La gestion des règles de coordination des activités est la deuxième grande fonction.

Cette fonction est complémentaire à la précédente, en effet, l'itinéraire d'un processus dépend des règles qui définissent à la fois la nature des informations et leurs modalités de transit d'une personne à l'autre. Ces règles sont indispensables au fonctionnement d'un workflow.

c) Les rôles: Ils définissent les compétences nécessaires pour assumer la responsabilité d'activités à accomplir et de résultats à obtenir.

Les deux premières fonctions permettent le routage de l'information selon des règles définies à l'avance. Il reste à présent à gérer les personnes qui accomplissent les tâches et qui communiquent entre elles, en réalité, le workflow gère des rôles, c'est à dire des fonctions (rédacteur, manager, assistance.....) investies d'une mission dans la réalisation d'un processus.

D'une autre façon, on peut dire qu'on ne gère pas des personnes en tant qu'individus mais en tant que rôles, c'est à dire des fonctions, sachant que ces rôles ne sont pas nécessairement des personnes, car les tâches ne sont pas nécessairement réalisées par des personnes.

4. Les Typologies des applications workflow [7]

Il existe plusieurs typologies d'applications de workflow, Tous les workflow ne mettent pas en œuvre des fonctionnalités identiques. Ils n'ont également pas tous la même architecture technique. Ces applications tentent en effet de répondre à des besoins organisationnels variés et spécifiques à chaque entreprise. Il est donc normal d'établir une typologie des applications workflow en fonction des différents types de processus.

Ces différentes typologies sont utiles pour comprendre ce qu'est le workflow, elles représentent également une aide à la décision par rapport à une problématique de terrain.

L'étude des critères techniques permet d'établir deux classifications ; technique, fonctionnelle.

4.1. Une typologie technique

Basée sur des critères techniques qui établiront une classification selon la technologie dominante: messagerie ou base de données. Elle va déterminer les implications d'intégration à l'infrastructure réseau de l'organisation ainsi qu'aux autres applications existantes appelées par le workflow.

➤ **Le workflow fondé sur une messagerie:**

De façon générale, on associe l'automatisation du workflow, au routage automatique de documents. Le routage repose sur une messagerie pour acheminer les documents d'une personne à une autre. Le workflow par routage imite le circuit papier: une personne réalise une action sur un document, qui est ensuite envoyé à la personne suivante. Ces solutions supportent les workflow simples et légers (tel que le remboursement de notes de frais), impliquant un nombre relativement restreint de participants.

➤ **Le workflow fondé sur une base de données:**

Les systèmes de workflow s'appuyant sur une base de données permettent aux utilisateurs de consulter une base de suivi pour vérifier l'état des documents. Le moteur de workflow

s'exécute sur la partie serveur. Le client ne gère que l'interface graphique. Le serveur stocke et gère les bases de données contenant les modèles de workflow et les carnets d'adresses des utilisateurs et des groupes. Le serveur gère aussi le moteur de workflow. Ce moteur est responsable de l'activation du workflow, du suivi, des notifications et des règles. Il peut s'interfacer à d'autres moteurs de transport pour transférer les objets sur un trajet défini.

4.2. Une typologie fonctionnelle

La typologie fonctionnelle est la plus courante, elle est simple et pédagogique pour les personnes désireuses de comprendre le champ d'application de workflow, basée sur des critères fonctionnels qui établiront une classification centrée sur le workflow dépendant de la fonction qui requiert de lui le processus. Elle permet également d'établir une classification fondée sur les services proposés par les systèmes de gestion de workflow.

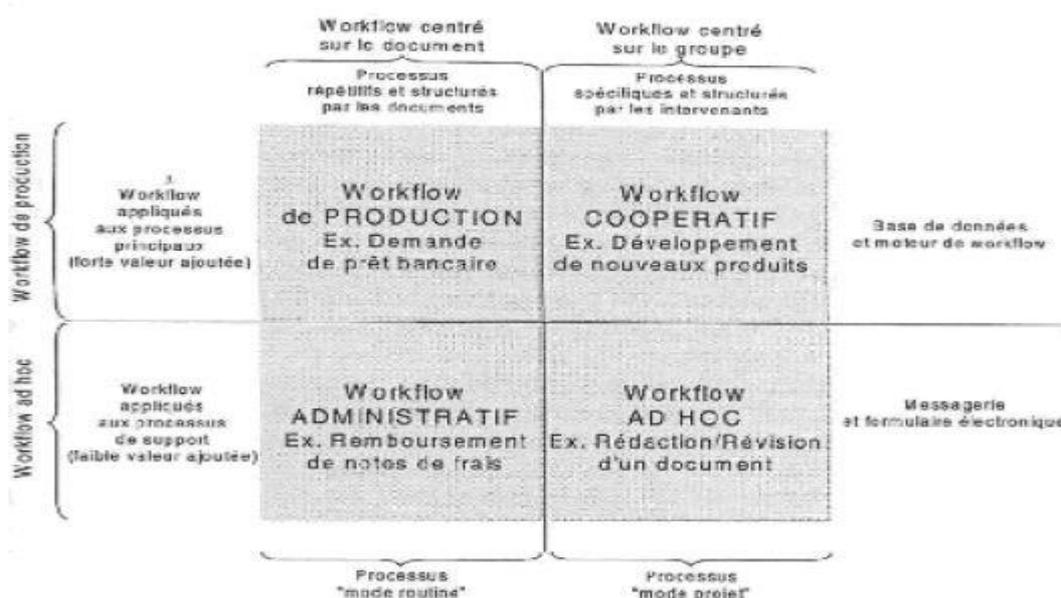


Figure I.1: Typologie fonctionnelle des applications de workflow (source: le projet workflow/serge Levan 1999) [7].

Cette typologie met en évidence cinq types du workflow : [8]

4.2.1. Les workflow dits de "production"

Processus concernés: les processus opérationnels, répétitifs et critiques pour la performance globale de l'entreprise ou de l'unité organisationnelle qui en est responsable. Ce sont des processus inhérents aux métiers de base de l'entreprise.

Caractéristiques: Un workflow de production est caractérisé par un cadre procédural formel qui s'applique à toutes les activités et à tous les rôles impliqués, dans l'accomplissement d'un processus donné. Les procédures sont définies par des circuits de documents prédéfinis et

formalisés en application de règles particulières, ces applications workflow sont généralement intégrées aux applications de production mises en œuvre dans les métiers correspondants. L'interfaçage avec les applications existantes est alors nécessaire.

Exemples: le traitement des contrats d'assurance, le commerce électronique, le traitement des achats...etc.

4.2.2. Les workflow dits "ad hoc"

Processus concernés: les procédures d'exception, occasionnelles voire uniques. Ces processus pourraient, dans certains cas, représenter des enjeux critiques pour la performance de l'entreprise, mais ils sont souvent liés à des routines administratives. Contrairement aux workflow de production, les workflow "ad hoc" s'appliquent à des processus qui se rapprochent des projets, ils sont caractérisés par les objectifs spécifiques associés à des résultats dont les méthodes d'obtention sont plus difficiles à définir en détail.

Caractéristiques: Les applications (interfaçage nécessaire) sont plutôt des outils bureautiques tels que tableurs et traitements de texte que des applications de gestion plus lourdes.

Exemples: La gestion des correspondances institutionnelles exigeant, parfois, des révisions et des approbations intermédiaires, mais aussi des processus plus ou moins formalisés de recrutement d'une compétence particulière, rédaction collective d'un rapport d'expertise, enquêtes et sondages...etc.

4.2.3. Les workflow dits "administratifs"

Processus concernés: Les processus de soutien de l'entreprise.

Caractéristiques: il s'agit d'automatiser, suivant des procédures prédéfinies, la manipulation de formulaires électroniques en remplacement des imprimés. En effet, ces formulaires ont pour objectif de simplifier les procédures répétitives. Ils limitent la circulation du papier. Un formulaire s'accompagne généralement de la gestion du circuit "route" qu'il doit emprunter en cas de réussite (validation) ou échec (rejet).

Exemples: traitement des frais de déplacement, traitement des demandes de congés, traitement des prêts...etc.

4.2.4. Les workflows dits "coopératifs"

Processus concernés et exemples: le processus de recherche et développement, le processus de conception et de lancement d'un nouveau produit ou d'un nouveau service, le processus d'innovation de produit, le processus de planification stratégique...etc.

Caractéristiques: Les applications de workflow de type coopératif allient la complexité des processus et la souplesse organisationnelle attendue des utilisateurs. Les membres d'un groupe modélisent le processus de travail, fixent les règles, exploitent directement l'application et peuvent faire évoluer les processus et ses règles de gestion en fonction des évolutions des modes opératoires.

5. Le positionnement du workflow par rapport au groupware

Un type particulier de groupware, dédié à la gestion de processus (industriel, commerciaux, administratifs, etc....) et à la coordination des différents intervenants au cours de ce même processus, connue sous le nom de « workflow ».

Ce type de groupware a la charge de veiller à la bonne circulation des documents et des informations entre les différents intervenants aux moments clés d'un processus coopératif tel que la conception collaborative d'un produit.

6. Les grandes fonctions d'une application workflow

A l'heure actuelle, les entreprises entrent dans l'ère du e-business et, pour rester compétitives, elles doivent améliorer constamment leur efficacité opérationnelle.

Par conséquent, les nouvelles Technologies de l'information et plus particulièrement Internet, sont devenues un vecteur essentiel de communication, de plus, harmoniser le travail des hommes dans un système d'information global est devenu une priorité.

Face à ces enjeux, les fonctions de workflow apportent la standardisation et les automatismes qui permettent aux équipes de gagner significativement en efficacité, et aux organisations d'atteindre leurs objectifs de qualité et de réduction des coûts et des délais.

Généralement, les workflows prennent en charge les trois tâches de base suivantes: gérer les procédures de travail, coordonner les charges et les ressources, superviser le déroulement des opérations. La réalisation de ces tâches s'exécute au travers des multiples fonctionnalités disponibles, parmi lesquelles on peut citer:

- ❖ Routage des workflows vers les services concernés.
- ❖ Gestion d'événements.
- ❖ Gestion d'actions humaines et d'actions automatiques dans un même workflow.
- ❖ Création de règles métiers selon les données du workflow.
- ❖ Création de conditions ou d'exceptions basées sur les données du workflow ou utilisation de macros.
- ❖ Personnalisation des contenus et de l'affichage des mails de notification événementiels.
- ❖ Gestion de l'escalade des actions en fonction des données du workflow.
- ❖ Gestion de la délégation des actions des participants des workflows.
- ❖ Création de workflows complexes avec des sous-processus.
- ❖ Personnalisation et sécurisation de l'affichage des données du workflow.
- ❖ Possibilité de rattacher n'importe quel type de pièces jointes au workflow.
- ❖ Définition de formulaires électroniques.
- ❖ Données du workflow stockées en base.
- ❖ Différentes méthodes d'affectations possibles (automatiques, self-service, dynamiques...etc.)
- ❖ Gestion de circuits: en parallèle ou en série.

- ❖ Définition d'un délai de réalisation pour la globalité du workflow.
- ❖ Définition d'un délai de réalisation des actions lors de la conception du workflow ou lorsque ce dernier est en cours d'exécution.
- ❖ Lancement d'un workflow depuis une application tierce.
- ❖ Numéro d'identification unique pour tous les workflow. [10]

Finalement, nous pouvons constater que le Workflow apporte la solution efficace pour :

- ✓ Modéliser les processus de travail ;
- ✓ Contrôler et suivre l'avancement des projets ;
- ✓ automatiser la circulation des documents ;
- ✓ Impliquer les partenaires dans la procédure ;
- ✓ Mesurer les coûts.

7. Les étapes de création d'un workflow [3]

Nous allons voir ici qu'elles sont les étapes de création d'un projet workflow et comment représenter graphiquement le processus de travail.

On peut décomposer cette démarche en 6 étapes :

7.1. Etape 1 : définir le projet workflow et fixer ses objectifs

On peut réaliser une carte d'identité de processus qui va contenir tous les objets ayant une relation avec la réalisation du projet, cette carte contient :

- le nom du projet ;
- son pilote ;
- l'objectif du projet ;
- la liste de toutes les tâches concernant le projet ;
- les principaux acteurs qui accomplissent ces tâches ;
- Les ressources : ressources humaines, financières, matérielles ;
- Il faut exprimer les besoins ou les attentes des clients en définissant les conditions du succès du projet;
- Il faut aussi identifier les indicateurs de fonctionnement : l'efficacité (qualité), la performance (coût), l'adaptabilité (délais), la sécurité (son environnement interne et externe).

7.2. Etape 2 : réaliser la carte cartographie du projet et l'analyse

La cartographie du processus ou (du projet) est un outil qui permet de modéliser graphiquement les processus de l'organisme et leurs principales interactions. Pour réaliser cette carte, il faut :

- Lister les tâches et les regrouper afin de mettre en évidence les processus ;
- Nommer les processus et identifier les interfaces entre chaque processus ;

- Mettre au point les méthodes, techniques et outils du projet ;
- Etablir un diagnostic avec les personnes impliquées.

7.3. Etape 3 : Concevoir des solutions

L'objectif est de formuler et évaluer les différentes solutions organisationnelles et informatiques, en faisant ces tâches :

- Développer des solutions ;
- Revoir et valider les solutions avec les acteurs du processus ;
- Planifier la mise en œuvre des solutions et la vérification de leur efficacité en spécifiant l'application workflow ;
- Adapter la méthode et les techniques d'implémentation de workflow en fonction de l'outil de workflow retenu.

7.4. Etape 4 : Réaliser la solution de workflow

L'objectif de cette étape est d'implémenter le modèle de processus cible dans le système de gestion de workflow, ainsi que les tâches suivantes :

- Planifier la réorganisation liée à la mise en œuvre du processus cible;
- Définir le processus cible dans le système de gestion de workflow;
- Réaliser les formulaires électroniques associés aux activités;
- Réaliser les interfaces avec les applications appelées;
- Tester la cohérence (logique de processus) et le fonctionnement de l'application de workflow (infrastructure réseau, administration du serveur de workflow).

7.5. Etape 5 : Mettre en place l'application de workflow

L'objectif est de réussir le processus de changement sur les plans humains, organisationnels et technologiques, ainsi que les tâches suivantes :

- Informer et communiquer ;
- Former les utilisateurs et les administrateurs ;
- Installer les matériels et les logiciels;
- Appliquer la réorganisation (changement du processus et des outils).

7.6. Etape 6 : Piloter l'exploitation de l'application de workflow

L'objectif est de contrôler et évaluer à posteriori la pertinence de l'application de workflow ainsi que fournir les recommandations pour l'optimisation du workflow, pour cela ces tâches sont définies comme suite:

- Mettre au point les règles de supervision et de pilotage de l'application de workflow ;

- Collecter et analyser les données du workflow (instances de processus) ;
- Formuler les recommandations d'application ;
- Adapter et/ou modifier l'application de workflow et son intégration dans les systèmes d'information existants.

8. Normes et standard de workflow

De nombreux efforts de standardisation ont lieu dans le domaine de la messagerie électronique (protocole, interface). Ces standards signifient que les fournisseurs de produits de messagerie, d'applications communicantes n'auront à gérer qu'un nombre limité d'interfaces pour le transport et les services d'annuaire. L'échange de messages et l'interopérabilité entre les applications font aussi l'objet d'une standardisation. Il en va de même pour les workflows qui, fonctionnellement (échange de message, interopérabilité), ont des problèmes d'hétérogénéité similaires à ceux de la messagerie.

Le Workflow Management Coalition WMC a vu le jour en 1993, pour objectif de s'attaquer aux problèmes d'interopérabilité entre les diverses plates-formes de workflow. Depuis, de très nombreux fournisseurs et entreprises ont rejoint ce groupe de travail.

Le WMC espère « promouvoir » l'utilisation du workflow grâce à la mise en œuvre de standards d'interopérabilité et de connectivité entre les multiples produits de workflow et l'adoption de normes communes pour le déploiement du workflow dans les industries.

8.1. Le Workflow Management Coalition (WfMC) [11]

Le Workflow Management Coalition est un consortium de sociétés créé en août 1993 dont l'objectif est de promouvoir l'utilisation des applications Workflow et d'établir des standards dans ce domaine. C'est une organisation internationale à but non lucratif, la WfMC compte aujourd'hui plus de 70 membres, principalement les vendeurs de solutions Workflow, mais aussi des analystes et des utilisateurs grands comptes. Parmi les membres, on trouve notamment ; Action Technologie, Bull, IBM, Lotus, Staffware, Wang, Xsoft,....etc. Microsoft et Oracle en sont aussi membres. La WfMC est rapidement devenue le principal forum de réflexion et de proposition de standards sur ce segment de marché en croissance et en évolution rapide.

8.2. Le modèle de référence de workflow [7]

La Figure I.2 présente l'architecture de référence du WfMC (Workflow Management Coalition) pour les systèmes de gestion de workflow. Cette architecture a pour but de résoudre les problèmes d'interopérabilité entre systèmes de gestion de workflow mais également de définir les caractéristiques fondamentales de ces systèmes. Cette architecture est présentée avec ses cinq interfaces et ses composants dans ce qui suit:

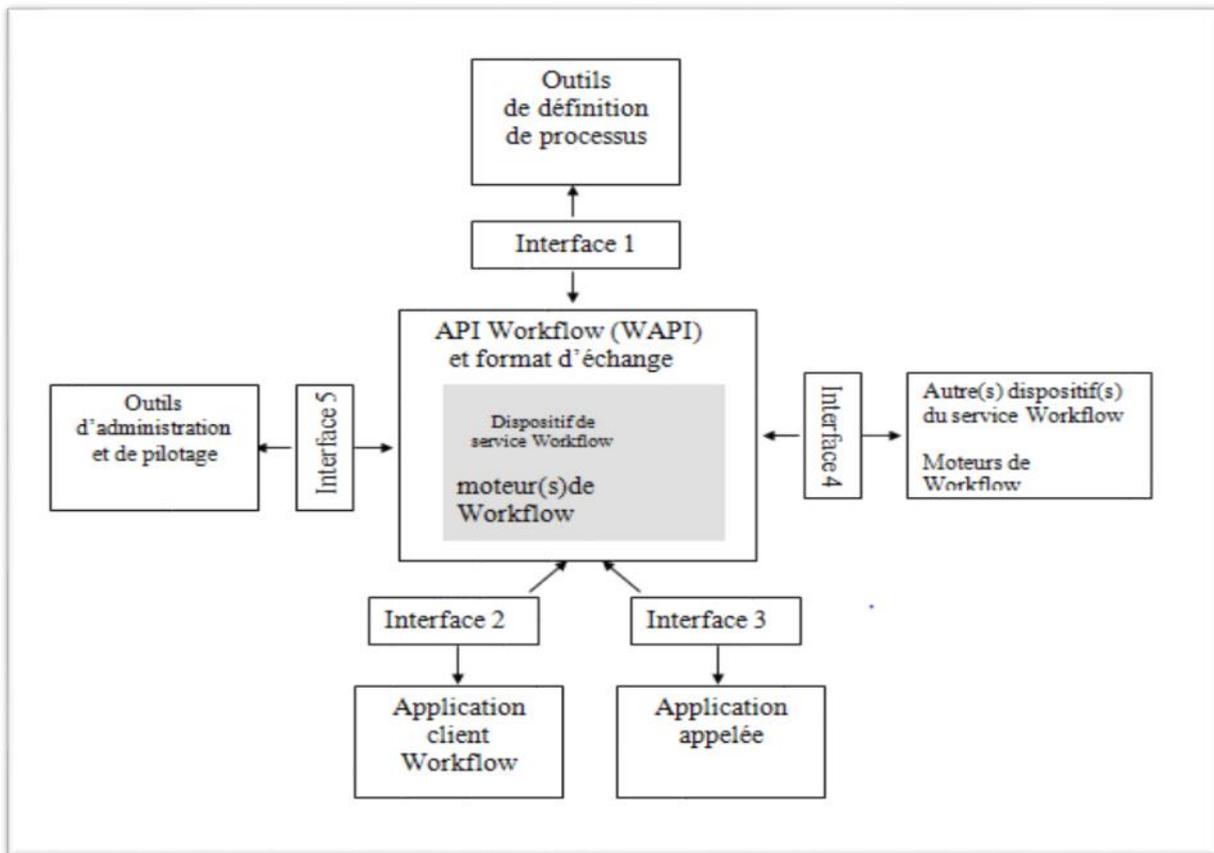


Figure I.2: Architecture de référence du workflow selon le WfMC [7]

8.2.1. Les composants de base du modèle de référence

Comme un SGWF est constitué d'un regroupement de plusieurs technologies, la WfMC a défini cinq composantes de tout SGWF, faisant elles-mêmes l'objet de standards.

Ces composantes sont :

- Les outils de définition de processus (Process Definition Tools).
- Le moteur de Workflow (Workflow Engine).
- Les outils d'administration et de pilotage (Administration and Monitoring Tools).
- L'application cliente Workflow (Client Application).
- L'application appelée par le Workflow (Invoked Application).

- **Outil de définition de processus:** c'est l'outil permettant la modélisation graphique du processus à automatiser et à déployer.

- **Le moteur de Workflow (ou serveur Workflow):** C'est le centre nerveux d'un SGWF. Il correspond à un environnement « Run time » capable d'exécuter un ou plusieurs workflow.

Cet environnement peut impliquer un ou plusieurs moteurs de Workflow, c'est-à-dire des produits Workflow différents. Par abus de langage, on peut appeler ce dispositif logiciel tout simplement « workflow ».

Le moteur de workflow est l'outil permettant de modéliser et d'automatiser les processus métiers de l'entreprise. Là on peut parler plus spécifiquement du Workflow en tant qu'objet pouvant être décrit par un langage descriptif dans un fichier informatique, qu'une application adaptée peut alors interpréter et exécuter. Ainsi on peut automatiser un processus de travail.

Les entreprises doivent donc faire leur choix parmi un grand nombre de logiciels de workflow. Aucun produit ne remplit toutes les conditions. Il est donc important que les utilisateurs définissent leurs besoins spécifiques et leurs objectifs principaux. Parmi ces logiciels Workflow présents sur le marché on peut trouver : Bonita, intalio ...etc.

- **Les outils d'administration et de pilotage :** Ce sont des outils utilisés pour suivre l'exécution et le contrôle des processus, donnent accès aux tâches d'administrations, telles que la suspension d'une tâche ou l'arrêt d'un processus.

- **L'application cliente Workflow:** toute application permettant la communication des listes de tâches, de messages...etc, aux acteurs du workflow, aussi appelée « client Workflow », l'application cliente Workflow est le module logiciel qui présente les bons de travail à l'utilisateur et peut appeler les applications et les outils nécessaires à l'accomplissement des tâches du même utilisateur. L'utilisateur rend ensuite la main au moteur de Workflow pour poursuivre l'exécution du processus.

Le client Workflow est une partie intégrante d'un SGWF, comme il peut être un produit tiers (par exemple une messagerie) ou bien encore une application spécifique.

- **L'application appelée par le Workflow :** C'est une application externe appelée par le moteur de Workflow pour compléter le déroulement des activités du processus : on peut citer entre autres l'appel de service de messagerie, l'envoi d'une télécopie, l'utilisation des fonctions de gestion de documents, des outils bureautiques, des applications de production, ...etc.

Une composante parmi les cinq revêt un rôle capital dans le fonctionnement du SGWF, il s'agit du moteur de Workflow (MWF). Ce dernier est le centre névralgique de tout système dédié au final à orchestrer des flux, autrement dit, c'est le noyau central de tout système workflow et qui fournit un environnement d'exécution des processus.

8.2.2. Les interfaces du modèle de référence

Afin d'obtenir l'interopérabilité entre plusieurs produits Workflow, il faut définir des standards d'interfaces et d'échanges de données. Les interfaces définies dans le modèle de référence de la figure précédente sont centrées sur l'utilisation des mécanismes de transport standard et permettent au moteur de Workflow d'inter-opérer avec les autres composants du SGWF et avec les autres SGWF(s).

Plus concrètement, une interface est un mode de communication entre composants d'un même système ou entre deux ou plusieurs systèmes différents. Le modèle définit les cinq types d'interfaces suivantes :

Interface 1: définition d'une interface standard entre la définition des processus, les outils de modélisation et les moteurs de workflow.

Désignée aussi sous le nom « d'interface d'import/export de définition de processus », cette interface fournit un format commun pour l'échange des spécifications statiques entre l'outil de définition des processus et le moteur de workflow. Parmi ces spécifications, nous pouvons citer :

- Les conditions de déclenchement et de terminaison de processus.
- L'identification des activités dans le processus incluant les applications externes associées et les données d'ordonnement de processus.
- L'identification des types de données et des chemins d'accès.

Interface 2: définition d'API pour les applications clientes qui interrogent le moteur de workflow afin de pouvoir contrôler la progression des processus, des activités et les listes de travail.

Interface 3: Elle décrit comment les différentes applications externes sont invoquées par le moteur de workflow. L'interface d'application appelée permet au moteur de workflow d'activer une application externe spécifique d'une activité donnée. Aussi faut-il ajouter que, cette interface intégrée au moteur de workflow ne demande pas d'action particulière de la part de l'utilisateur (par exemple l'appel à une messagerie électronique ou l'exportation des données vers une base de données). C'est l'interface d'application appelée (Invoked Application Interface).

Interface 4: Définition d'un modèle de workflow interopérable et des standards correspondants afin de réaliser l'interopérabilité, l'interface d'interopérabilité entre workflow définit des standards permettant à des SGWF(s) conçus et produits par différents éditeurs, de travailler ensemble sur les mêmes bons de travail.

Interface 5: interface entre outils de pilotage et d'administration (Administration and Monitoring Tools Interface). Cette interface décrit les fonctions de pilotage et d'administration d'un moteur de workflow. L'interface entre outils de pilotage et d'administration permet à un outil de pilotage et d'administration de travailler avec n'importe quel moteur de workflow. Cela permet d'obtenir une vision complète de l'état d'un workflow cheminant à travers une organisation, indépendamment des systèmes workflow mis en œuvre.

9. Terminologie fondamentale des Workflows

Les principaux termes associés aux Workflow proposés par la WfMC. Les termes présentés ci-dessous en français avec la traduction anglaise originale associée, couvrent les notions les plus importantes appartenant au Workflow et à son lexique.

9.1. Processus Workflow (*Workflow Process*)

Une procédure Workflow est une procédure contrôlée par un Workflow. Une procédure est composée de plusieurs activités enchaînées pour représenter un flux de travail.

Une procédure possède une structure hiérarchique et modulaire, en l'occurrence une procédure peut donc être composée de sous procédures et d'activités.

Les sous-procédures peuvent être composées elles-mêmes de procédures manuelles ou de procédures Workflow.

9.2. Activité (*Process Activity*)

Une activité est une étape d'un processus au cours de laquelle une action élémentaire est exécutée. On désigne par « action élémentaire » (ou tâche) une activité qui n'est plus décomposable en sous procédures.

La WfMC distingue une « activité manuelle », qui n'est pas contrôlée par le système Workflow, et une « activité Workflow » qui est sous le contrôle du Workflow.

9.3. Acteur, Ressource (*Workflow Participant*)

Un acteur est une entité du modèle organisationnel participant à l'accomplissement d'une procédure. L'acteur est chargé de réaliser les activités qui lui sont attribuées via le(s) rôle(s) qui lui sont définis dans le modèle organisationnel. Les autres dénominations courantes dans la littérature de cette entité sont « ressource », « agent », « participant » ou « utilisateur ». L'acteur peut être une ressource humaine ou matérielle (machine, périphérique informatique...).

9.4. Rôle (*Role*)

Un rôle décrit en général les compétences d'un acteur dans le processus ou sa position dans l'organisation. Un rôle est associé à la réalisation d'une ou de plusieurs activités. Plusieurs acteurs peuvent tenir un même rôle.

9.5. Données (*Workflow Relevant Data*)

Une donnée pertinente pour les procédures est une information en rapport avec la réalisation des activités (en définition de la tâche, en entrée ou en sortie). Elle peut constituer l'objectif d'une tâche (manipulation de la donnée et définition de l'état de la procédure), être un élément essentiel pour activer les transitions d'état d'une instance Workflow ou être généré par la tâche et ainsi intervenir dans la détermination de la prochaine activité à déclencher.

9.6. Application externe (*Invoked Application*)

Une application externe est une application informatique dont l'invocation est nécessaire à la réalisation de la tâche ou à l'exploitation des résultats générés avant de déclencher la tâche suivante ou de recommencer cette première.

10. Les domaines d'application de workflow

Workflows ont de multiples applications dans le monde d'aujourd'hui. L'évolution des processus organisationnels de l'entreprise conduit à utiliser cet outil. Il répond à un besoin d'optimisation des processus de travail en termes d'utilisation des ressources et de temps effectif.

Le workflow est amené à jouer un rôle important dans les entreprises du monde financier comme les systèmes bancaires, les assurances (délivrer un prêt, opérer un remboursement...). On peut l'étendre à tout processus de travail cyclique dans le monde de l'entreprise.

On s'intéresse également à ses applications dans le monde informatique, comme le processus de développement d'un logiciel ; En intégrant l'aspect travail coopératif au sein du workflow, on peut lier l'intégration progressive des éléments d'un logiciel avec l'organisation prévue. Le chef de projet dispose ainsi d'un outil de contrôle sur l'avancement du projet et la cohérence du système en termes de délais. Les workflow peuvent également être utilisés dans des organisations autres que l'entreprise, comme dans le monde médical : suivi du dossier médical d'un patient (on peut le mettre à jour automatiquement selon les traitements médicaux effectués), planification des opérations chirurgicales (salles d'opérations, chirurgiens)... [29]. D'ailleurs, notre application dans le domaine médicale permet de suivre des dossiers des patients de côté administratif et de définir les tâches de chaque personnel médical... On peut imaginer des applications des workflows dans l'éducation par exemple la mise en place de processus de contrôle continu de l'apprentissage via le web.

11. Les workflows dans le domaine de la santé [16]

Dans les domaines industriel, bancaire et des assurances, les systèmes de gestion de workflow connaissent un grand succès. Dans ces secteurs, les processus métiers sont bien définis et stables, avec peu d'exceptions à gérer. Contrairement au secteur médical, où chaque patient selon son profil (ses pathologies, ses antécédents, ...) nécessite un processus personnalisé.

L'hôpital est souvent simplement considéré comme un fournisseur d'informations et de messages mais il est aussi demandeur d'informations médicales détenues par le généraliste. Les informations requises concernent d'abord le processus mis en cause par l'hospitalisation, un processus pour lequel un maximum d'informations est souhaité. Il est également indispensable que le médecin hospitalier dispose d'informations synthétiques sur l'ensemble de l'état de santé du patient.

Le processus de soin étant par nature collaboratif, c'est pourquoi il est indispensable de poursuivre les études d'activité en s'appuyant sur le processus d'hospitalisation afin de bien connaître la réalité des échanges entre professionnels de santé ; médecins, infirmiers, les différents services...etc, qui doivent coopérer et se coordonner. Nous trouvons l'utilisation des workflow, particulièrement bien établie dans la gestion administrative des hôpitaux.

12. Moteur de workflow [28]

Un moteur de workflow est un dispositif logiciel permettant d'exécuter des instances de workflow (l'enchaînement des activités), c'est le cœur du système Workflow, assurant le pilotage et le suivi des processus ; autrement dit, il constitue un outil précieux pour formaliser et automatiser les processus.

La WfMC introduit une nuance avec un système de gestion de workflow qui est un logiciel pouvant être constitué d'un ou plusieurs moteurs de workflow et dont le but est de créer, de gérer et d'exécuter des instances de workflow. Ce système gère, en plus de l'exécution proprement dite, les définitions de processus, et permet de s'interfacer avec des outils d'administration, des outils de suivi, des applications clientes ou d'autres systèmes de gestion de workflow.

Un tel système est capable de charger en mémoire une ou plusieurs définitions de processus de workflow. Sur demande de l'utilisateur, un processus peut être démarré. Le système va suivre le cheminement décrit par le processus et présenter la ou les activités à réaliser aux différents acteurs du workflow.

Il existe plusieurs moteur workflow, on peut les citer sous forme d'une liste comme suit:

- Activiti, plateforme open source de BPM basée sur la nouvelle norme BPMNv2.
- AgilePoint, iBPMS, se compose de cinq éléments de base utilisés pour créer des processus d'entreprise. Ensemble, ils fournissent un cadre de développement d'applications qui permet aux entreprises de collaborer tout au long du cycle de développement.
- Bonita, solution complète et Open Source de BPM (gestion des processus métier) sous licence GPL. Son moteur de workflow Java est distribué sous licence LGPL.
- b-pack, Éditeur français, moteur de workflow / BPM spécialisé dans l'automatisation des processus financiers, achats & approvisionnements.

- C-Log Int, éditeur d'une solution de modélisation de processus d'entreprise (méthode OSSAD) et moteur de workflow J2EE – Workey.
- cmLight, solution internet de gestion de processus collaboratifs transverses en mode SaaS / moteur de workflow .NET.
- FlowMind, moteur de Workflow / BPM multiplateforme pour les éditeurs de logiciels, couplé au framework Leonardi.
- JBoss jBPM, un moteur de workflow en Java.
- Joget Workflow, un moteur de workflow java open source.
- OpenCS, un moteur de workflow pour le web.
- OpenWFE (Opensource Workflow Engine), distribué sous licence BSD.
- OSWorkflow (OpenSymphony Workflow), distribué sous licence Apache.
- Windex Server GED, Worflow de documents (logiciel GED).
- WORKEY, modélisation de processus d'entreprise (méthode OSSAD) et moteur de workflow java.
- WorkflowGen, logiciel de Gestion des Processus d'Entreprise. Portail et Moteur de workflow d'Entreprise .NET multi plateformes (Navigateurs, Tablettes, Smartphones).
- Windows Workflow Foundation (WF), moteur de workflow compris dans le Framework .NET 3.0, 3.5 et 4.0.

13. Le fonctionnement de workflow [22]

Définir un workflow pour un processus se fait de la manière suivante :

1. d'abord il faut créer une définition décrivant le déroulement du workflow,
2. ensuite il faut utiliser un dispositif logiciel permettant d'exécuter la définition.

Le dispositif logiciel précédemment mentionné porte le nom de moteur de workflow, cependant pendant plusieurs années ce terme fut confondu avec le terme de workflow et le terme de système de gestion de workflow. Afin de ne plus confondre ces termes, la WfMC (Workflow Management Coalition) rédigea plusieurs définitions. Pour implifier, un système de gestion de workflow est un logiciel dont le but est de créer, de gérer et d'exécuter des instances de workflow; pour cela il utilise un moteur de workflow.

14. Système de gestion de workflow [14]

C'est un système qui définit, implémente et gère l'exécution d'un ou plusieurs workflows à l'aide d'un environnement logiciel fonctionnant avec un ou plusieurs moteurs de workflow et capable d'interpréter la définition d'un processus, de gérer la coordination des participants et d'appeler des applications externes.

Un système de gestion de workflow regroupe des composants logiciels qui stockent et interprètent des définitions de processus, qui créent et gèrent des instances de processus et qui contrôlent les interactions entre participants (ressources humaines) et application externe (ressources informationnelles et technologiques). Il comprend généralement des fonctions d'administrations et de pilotage, des fonctions d'audit (historique) sur les instances de processus.

15. Critères de choix d'un outil de workflow [23]

Un workflow (en français : flux d'activités) est un processus qui peut être représenté sous forme de circuit composé d'**activités**, reliées entre elles par des **liens**, et placées sous la responsabilité d'**acteurs**.

Un outil de workflow administratif permet de gérer de façon automatisée des processus basés sur des interventions humaines (circuit de réservation de voitures, de demande d'investissement...), en interaction avec la messagerie ainsi qu'avec d'éventuelles applications d'entreprise. Les critères de choix d'un outil de workflow sont :

➤ **Les caractéristiques de workflow supportées :**

- Activités : propriétaire responsable de l'activité à réaliser (décision, liste de tâches), réassignations dynamiques, présentation des données, lecteurs autorisés; déclenchement d'activités automatiques (lancement d'une tâche); gestion des délais (y compris au niveau processus), notification.
- Liens : cheminement série, cheminement parallèle (avec dans ce cas : gestion des dossiers, jointures), routage conditionnel.
- Acteurs : gestion des rôles, gestion de la délégation, gestion des absences, gestion du travail en groupe, contraintes d'obligations et d'interdictions pour certains acteurs de réaliser certaines activités.

➤ **La facilité de développement** (puis de modification) :

Interface unique sous forme graphique, avec des fonctions de génération de code, de génération d'aide en ligne, de génération de documentation paramétrable; générateur de formules, gestion automatisée des versions successives, bibliothèque d'objets réutilisables autoalimentées et d'utilisation intuitive (drag & drop), découpage en sous processus (pour une meilleure lisibilité), possibilité d'enchaîner les processus, vérification syntaxique des processus, interopérabilité avec d'autres applications, disponibilité en plusieurs langues.

➤ **La facilité d'utilisation :**

Fonctions d'administration courante pouvant être déportées au niveau d'un pilote utilisateur (gestion des acteurs, des rôles, de la délégation, des profils d'absence); fonctions utilisateurs permettant une visibilité sur le processus (ex : situer une requête dans un processus et retracer son historique)

➤ **La facilité d'exploitation :** archivage, audit.

➤ Nous avons choisi le workflow parce qu'il apporte la solution efficace pour :

Modéliser les procédures de travail, contrôler et suivre l'avancement des projets, automatiser la circulation des documents, impliquer les partenaires dans les procédures.

16. Les avantages et les inconvénients de workflow

Un workflow décrit le circuit de validation, les tâches à accomplir entre les différents acteurs d'un processus, les délais, les modes de validation, et fournit à chacun des acteurs les informations nécessaires pour la réalisation de sa tâche. Il constitue une organisation et une automatisation de l'enchaînement des tâches effectuées par différents intervenants dans le cadre d'un processus de travail intellectuel. Ce concept est essentiellement présent aujourd'hui dans le contexte de l'informatisation, c'est-à-dire de l'automatisation au moins partielle, de cet enchaînement des tâches.

✓ **Avantage :**

Les différents avantages et bénéfices lors de l'introduction d'un système de workflow peuvent être cités comme suit:

- **Pour les clients**

- amélioration du suivi de leurs affaires, de la traçabilité.
- meilleur temps de réponse.
- meilleure flexibilité des procédures rapidement modifiables.

- **Pour les employés**

- l'employé a une meilleure connaissance des tâches qu'il doit accomplir.
- guide l'employé en lui permettant d'économiser du temps de recherche.

- **Pour l'entreprise**

- Amélioration de la productivité ce qui veut dire automatisation des flux de réduire le temps passé sur les tâches manuelles, gains de productivité réalisés par une application de workflow sont de 20 à 50% sur la part des tâches qu'elle automatise.
- Réduction de la communication écrite ce qui veut dire la réduction du temps de réponse entre la prise en compte de l'événement déclencheur d'un cas et son

traitement complet est une des caractéristiques essentielles des applications de workflow.

- Renforcement de la sécurité et de la confidentialité car le workflow supervise et contrôle les droits et fonctions de chacun, aussi avec une application de workflow, c'est le système qui affecte les tâches aux participants.
- Rationalisation : redéfinition des processus de gestion de l'entreprise afin de supprimer les redondances, standardiser les méthodes de travail, s'adapter rapidement aux évolutions.
- Anticipation des blocages et des dysfonctionnements.
- Aide à l'organisation, à l'exécution et à l'optimisation.
- **Amélioration de l'imputabilité** : ce qui veut dire Contrôle de temps pour exécuter les fonctions des entreprises crée de la mesure de la productivité et amélioration continue des processus.

✓ **Inconvénients:**

- Inadapté si l'on n'est pas dans un contexte « procédural ».
- Analyse longue et difficile : car la création d'un Workflow nécessite une analyse du projet. Cette analyse est souvent longue et difficile.
- Contraintes imposées par le logiciel : l'utilisation d'un Workflow nécessite que tous les participants à un projet saisissent leur état d'avancement dans chacune des tâches qu'ils ont à effectuer. Ceci est très lourd et souvent les utilisateurs n'en voient pas la nécessité. Ils ne le font donc pas régulièrement et parfois ne le font pas du tout.
- Lors de l'utilisation de l'application, les utilisateurs peuvent rencontrer différents problèmes liés à leur matériel ou à un dysfonctionnement du workflow. Il est donc nécessaire de mettre en place un système d'assistance et de résolution de problèmes. (par exemple, des problèmes d'impression des documents du workflow à partir du navigateur web, ou bien des indisponibilités réseau.)

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons introduit la notion de groupware, ensuite nous avons défini le workflow. Dans un second temps, nous nous sommes intéressés à l'application workflow en mettant en évidence sa définition, ses concepts de base, ses typologies techniques et ses fonctionnalités, nous avons vu aussi les étapes principales pour créer un projet workflow. Enfin, nous avons évoqué les systèmes de gestion de workflow en citant quelques avantages et inconvénients concernant les applications workflow.

Comme la pièce maitresse d'un workflow est le processus, dans le prochain chapitre nous allons nous intéresser à la présentation de la notion de processus et sa modélisation.

Introduction

Les entreprises actuelles connaissent des changements multiples aussi bien dans les formes d'organisation que dans leurs façons de concevoir et de produire, ceci est dû aux nouveaux critères de compétitivité imposés par un marché en évolution continue conduisant à une concurrence de plus en plus sauvage.

Pour faire face à tous ces facteurs complexes, la modélisation des entreprises est devenue une préoccupation primordiale depuis le milieu du 20^{ième} siècle. L'approche processus a connu, durant les dernières années, un intérêt remarquable dans la modélisation des entreprises, ce qui a conduit à l'apparition d'un grand nombre de modèles et d'approches de modélisation.

L'objectif principal du workflow est d'automatiser des processus dans des organisations. Le but de ce chapitre est donc de donner un aperçu sur les processus et leur modélisation. Pour cela, nous allons présenter les différents types de processus. Ce qui nous intéresse dans notre travail sont les processus métiers qui contribuent à la réalisation du produit, de la détection du besoin client jusqu'à sa satisfaction, ainsi que leurs techniques de modélisation.

1. Etude de processus d'entreprise

Plusieurs définitions du terme processus sont présentées dans la littérature. Il est vrai que cette notion est suffisamment générale pour être utilisée dans différents domaines scientifiques ou applicatifs. L'étude de ces définitions permet d'avoir une idée claire de ce qui est désigné par un « processus ».

La notion de **processus** consiste à concevoir l'objectif de l'entreprise comme étant la fourniture de produits et/ou services conformes aux attentes des clients. Ainsi, l'entreprise est modélisée comme un ensemble de processus permettant d'identifier les besoins des clients et de les transformer en un livrable : le produit ou le service.

Il faut, bien sûr, commencer par expliquer, ce qu'est un processus ?

1.1. Définition d'un processus

Un processus est une succession d'activités qui utilise des ressources requises et disponibles pendant une durée bien définie pour transformer des éléments entrants en éléments sortants. Ces activités sont réalisées à l'aide de moyen (personnel, équipement, matériels, informations) et ont pour résultat final attendu, un produit ou un service, remplissant les besoins et les exigences d'un client (atteindre les objectifs) internes ou externes à l'entreprise. Il ne peut être déclenché que par des événements internes et/ou externes à l'entreprise, c'est-à-dire des changements d'état de composants du système. Chaque processus est en communication avec d'autres et peut être décomposé en sous processus [3].

Pour comprendre un processus, sa modélisation est importante : Le processus doit être représenté, à la fois verbalement et graphiquement, et de ne jamais présenter autrement un processus qu'à travers l'association de 4 éléments :

- Un nom, qui doit être court et évocateur, pour être compris de tous : Commercial, Facturation.
- Une finalité, qui exprime quelle est la raison d'être, la valeur ajoutée du processus, et qui doit être exprimée avec une phrase courte avec un ou deux verbes d'action.
- Des entrées, qui indiquent sur quoi intervient le processus.
- Des sorties, qui indiquent ce que produit le processus.

La représentation graphique reprend systématiquement ces 4 éléments.

Plus globalement, le processus répond aux questions : quoi faire? pour quelle valeur ajoutée ?

1.2. Typologie des processus [1]

Il faut également introduire une typologie des processus. Les processus d'une organisation sont classés selon trois axes : les processus métiers (ceux visibles de l'extérieur de l'organisation et qui sont présentés aux clients, tels que la gestion du marché), les processus support (ceux qui fournissent le support nécessaire aux processus métier pour s'exécuter, ils ne sont pas visibles de l'extérieur, tels que le développement de systèmes informatiques) et les processus de gestion (ceux qui fournissent les moyens de gestion des processus métiers, ils ne sont pas visibles de l'extérieur, tels que le Pilotage).

a) Les processus métiers : Appelé aussi processus de réalisation ou opérationnel, ils représentent l'activité cœur du métier de l'entreprise, un ensemble de tâches liées les unes aux autres qui prennent fin à la livraison d'un service ou d'un produit à un client (de l'élaboration à la prise de commande / livraison des produits et services pour les clients)

Un processus métier organise le travail des acteurs pour répondre à des objectifs définis par la stratégie de l'organisation; l'objectif étant l'expression de la finalité du processus.

Les processus de réalisation = sont ceux qui interviennent dans la réalisation du produit ou de la prestation.

b) Les processus de supports : appelé aussi processus de soutien, processus d'appuis, ils représentent l'activité de mise à disposition en interne des ressources nécessaires à la réalisation des processus opérationnels : Achats de fournitures, Ressources Humaines, Comptabilité...etc.

Les processus de support correspondent aux activités de soutien de l'entreprise, ces processus concernent généralement la circulation des flux d'information et de matière, et de la maintenance, les achats, la recherche et le développement, les ressources humaines et la communication.

Les processus support = sont ceux qui fournissent les ressources (humaines, matérielles, financières...) à tous les processus.

c) Les processus de pilotage : appelé aussi processus de management, processus de direction, ils contribuent à la détermination de la politique et au déploiement des objectifs

dans l'organisation. Sous la responsabilité totale de l'équipe dirigeante, ils permettent d'orienter et d'assurer la cohérence des processus de réalisation et de support. Parmi les processus de direction on peut citer :

- L'élaboration de la stratégie de l'organisation,
- Le management de la qualité de l'organisation, et
- La communication interne et mobilisation du personnel.

Les processus de pilotage = sont ceux qui fournissent des directives aux autres processus (stratégie, organisation, niveaux de performance attendus...) à partir de l'analyse des différentes informations disponibles (missions assignées à l'entreprise, attentes et satisfaction des clients, indicateurs fournis par les processus...).

2. La modélisation

2.1. Modèle

❖ Définition

Un modèle est une représentation abstraite et simplifiée (i.e. qui exclut certains détails), d'une entité (phénomène, processus, système, etc.) du monde réel en vue de le décrire, de l'expliquer ou de le prévoir. Modèle est synonyme de théorie, mais avec une connotation pratique : un modèle, c'est une théorie orientée vers l'action qu'elle doit servir.

Concrètement, un modèle permet de réduire la complexité d'un phénomène en éliminant les détails qui n'influencent pas son comportement de manière significative. Il reflète ce que le concepteur croit important pour la compréhension et la prédiction du phénomène modélisé, les limites du phénomène modélisé dépendant des objectifs du modèle.

❖ Pourquoi modéliser ?

Modéliser un système avant sa réalisation permet de mieux comprendre le fonctionnement du système.

C'est également un bon moyen de maîtriser sa complexité et d'assurer sa cohérence. Un modèle est un langage commun, précis, qui est connu par tous les membres de l'équipe et il est donc, à ce titre, un vecteur privilégié pour communiquer. Cette communication est essentielle pour aboutir à une compréhension commune aux différentes parties prenantes (notamment entre la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre informatique) et précise d'un problème donné.

Dans le domaine de l'ingénierie du logiciel, le modèle permet de mieux répartir les tâches et d'automatiser certaines d'entre elles, c'est également un facteur de réduction des coûts et des délais. Par exemple, les plateformes de modélisation savent maintenant exploiter les modèles pour faire de la génération de code (au moins au niveau du squelette) voire des allers-retours entre le code et le modèle sans perte d'information. Le modèle est enfin indispensable pour assurer un bon niveau de qualité et une maintenance efficace. En effet, une fois mise en production, l'application va devoir être maintenue, probablement par une autre

équipe qui ne fait pas nécessairement partie de la même société que celle ayant créée l'application.

Le choix du modèle a donc une influence capitale sur les solutions obtenues. Les systèmes non-triviaux sont mieux modélisés par un ensemble de modèles indépendants. Selon les modèles employés, la démarche de modélisation n'est pas la même [10].

2.2. Définition de la modélisation

La modélisation est une activité qui précède toute décision ou formulation, elle permet de représenter la description du système réel (ce qui veut dire représenter graphiquement le fonctionnement d'un système).

Le terme « modélisation » est souvent employé comme synonyme d'analyse. C'est-à-dire de décomposition en éléments simples, faciles à comprendre. En informatique, la modélisation consiste tout d'abord à décrire un problème, puis la solution de ce problème. Traditionnellement, ces activités s'appellent respectivement « analyse » et « conception ».

Pour comprendre clairement un problème posé au niveau d'une réalité, il est intéressant de représenter concrètement cette réalité sous forme d'un modèle ce qui va faciliter l'analyse et la détection des anomalies et proposition de solutions. Après analyse de ces dernières, une solution est retenue. Elle est impérativement suivie d'une conception qui consiste en premier lieu en la modélisation de la solution retenue est donc l'obtention d'un modèle de conception de la solution retenue.

L'objectif principal de la modélisation est de maîtriser la complexité, autrement dit, abstraire la réalité pour mieux comprendre le système à réaliser, vise à obtenir une solution acceptable du système informatique, la solution finalement retenue n'est pas obtenue en seule itération, plusieurs étapes successives permettent de raffiner le niveau de détails du système à réaliser. Les premières étapes permettent d'avancer dans la compréhension du problème [10].

3. La modélisation des processus

3.1. La modélisation d'un processus métier

Selon la workflow management coalition (WFMC) un processus métier est défini comme : Un ensemble de procédures et d'activités plus au moins liées qui réalisent collectivement un objectif métier, en général au sein d'une structure organisationnelle définissant des rôles et des relations fonctionnelles. Un processus métier peut être entièrement inclus dans une organisation simple ou peut s'étendre sur plusieurs organisations [10].

Les entreprises prennent conscience de l'impact indéniable que peuvent avoir une meilleure compréhension et une meilleure modélisation des processus métiers vise à assister l'entreprise et ses décideurs dans la prise en charge de leurs objectifs stratégiques en mettant à leur disposition une description structurée et bien documentée des activités à mener et des outils méthodologique sur lesquels s'appuyer. Les experts en système d'information et les

professionnels s'accordent sur le fait que le succès d'une entreprise repose notamment sur la bonne compréhension et une bonne modélisation de ses processus métiers.

La modélisation des processus métier est au cœur même de la démarche d'analyse dynamique d'une organisation. Que ce soit dans le cadre d'une démarche d'amélioration ciblée ou d'une réorganisation plus globale, la modélisation des processus permet de formaliser le fonctionnement précis d'une organisation, comprendre et formaliser les processus existants afin de les documenter, de les améliorer, ou d'automatiser leur gestion, en utilisant un langage standard et aisément compréhensible.

3.2. Les objectifs de la modélisation d'un processus métier [24]

La modélisation des processus métiers d'une entreprise consiste à représenter sa structure et son fonctionnement selon un certain point de vue et avec un certain niveau de détail dans le but d'améliorer la performance de cette entreprise. La modélisation de processus métiers est liée à la sélection d'un point de vue, ce qui veut dire qu'il est possible d'avoir autant de représentation d'un existant que de point de vue envisagé. Il n'y a pas de représentation unique ou universelle d'une même réalité métier.

Pour une représentation donnée, le niveau de détail de l'information peut également varier. La granularité de l'information sera dépendante du public cible et de la réutilisation du modèle.

L'objectif final de la modélisation est d'améliorer la performance de l'entreprise, mais des objectifs intermédiaires peuvent être atteints :

- Utiliser un langage commun pour faciliter la communication et avoir la même compréhension de l'existant.
- Faire un état des lieux de la situation actuelle, la comprendre et identifier les problèmes.
- Construire et simuler une situation future.
- Automatiser le processus.
- Capitaliser les connaissances.

4. Techniques de modélisation des processus métiers

Durant les dernières années, la modélisation des entreprises a été un domaine de recherche très actif. En réalité les gens modélisaient les processus métiers depuis plusieurs années, même s'ils n'appelaient pas leurs modèles des " modèles de processus métiers".

Nous retrouvons plusieurs techniques de modélisation nous ne citerons que quelques une :

4.1. La méthode OSSAD

OSSAD (Office Support Systems Analysis and Design) est une méthodologie et un langage qui permet d'analyser, évoluer et améliorer l'état d'une organisation.

Il résulte d'un projet de recherche financé par la communauté européenne, dans le cadre du programme ESPRIT (European Strategic Program for Research in Information Technology).

Mener à bien une réorganisation des processus d'une entreprise ou d'une administration nécessite des moyens, non seulement pour les décrire à différents niveaux de détail, mais

aussi pour les situer par rapport à la finalité de l'organisme étudié. OSSAD fournit ces moyens et énonce des règles générales pour s'en servir au mieux dans un projet de réorganisation. [4]

4.2. L'UML

L'UML (Unified Modeling Language) est un langage conçu pour représenter, spécifier, construire et documenter les artefacts d'un système à dominante logicielle. Il permet d'écrire avec un langage standardisé les plans d'élaboration et de construction de logiciels. Il prend en compte aussi bien des éléments conceptuels tels que les processus d'entreprises et les fonctions du système, que des éléments concrets tels que les classes écrites dans un langage de programmation, les schémas de bases de données et les composants logiciels réutilisables.

UML est une notation qui permet de traduire graphiquement les modèles de systèmes logiciels. Techniquement UML est un langage, mais comme tous les langages, il exprime les choses d'un certain point de vue. En pratique, UML traduit les modèles et les conceptions de systèmes d'une façon orientée objet, que ces systèmes soient des applications de gestion classique ou des systèmes temps réel embarqués. [13]

4.3. BPMN

Avec l'avènement du "Business Process Management" (BPM), le marché, les utilisateurs, les consultants, les fournisseurs de technologies, arrivent aujourd'hui à une telle maturité qu'il est possible de proposer une notation standard de représentation des diagrammes des processus métier, agréée par le plus grand nombre et implémentée par la plupart des éditeurs de logiciels du secteur.

C'est l'objectif de BPMN, Business Process Management Notation (BPMN).

Nous avons choisi cette technique pour modéliser notre processus.

4.3.1. Définition

BPMN, notation graphique standardisée [<http://en.wikipedia.org/wiki/BPMN>], sert à modéliser des procédures d'entreprises dans un schéma. Son but est de représenter le plus clairement possible les différentes étapes de la procédure afin qu'elles soient comprises d'une part par les techniciens et d'autre part par les simples utilisateurs. Ces étapes sont représentées par différents icônes et liaisons, lesquelles sont notamment expliqués au point E) Qu'est-ce qu'un Diagramme d'activité. Une fois le diagramme modélisé sur la base de BPMN, il peut ensuite facilement être exporté vers des fichiers de format BPEL. BPMN, comprenant donc les business process diagram, a l'avantage d'utiliser des objets très élémentaires et constitue une phase importante dans la standardisation de notation, malgré qu'il existe toujours un grand nombre de notations différentes, notamment le langage UML, lequel est comparable à BPMN [19].

4.3.2. Objectifs

Le but principal de BPMN est de fournir une notation qui soit réellement compréhensible par tous les utilisateurs de l'entreprise, depuis les analystes métier qui créent les ébauches initiales des processus, jusqu'aux développeurs responsables de mettre en place la technologie qui va

exécuter les processus applicatifs correspondants, et finalement, jusqu'aux utilisateurs de l'entreprise qui vont mettre en œuvre ces processus. Ainsi, BPMN crée un pont standardisé pour combler le vide entre la modélisation des processus métier et la mise en place des procédures. Actuellement, il y a des dizaines d'outils de modélisation et de méthodologies pour les procédures d'entreprise.

- Faciliter la communication entre tous les acteurs impliqués dans un projet informatique tant au niveau cartographie des processus métier que sur le plan de la modélisation des besoins d'une application.
- Avoir une représentation visuelle du fonctionnement d'un processus et ce, autant pour les expert métiers, les techniciens qui mettent en œuvre la solution technologique exécutant le processus et les utilisateurs, qui gèrent et contrôlent les processus.
- La gestion des processus comme un moyen d'améliorer la performance opérationnelle. Il existe des plateformes logicielles permettant d'outiller la démarche BPM depuis la découverte du processus jusqu'à son optimisation via sa définition, son automatisation et son analyse.
- Un des objectifs de la norme BPMN est aussi de permettre la traduction automatique d'un processus modélisé graphiquement dans un format compréhensible par un moteur d'exécution de processus ; le standard émergent dans le domaine de l'exécution des processus est aujourd'hui BPEL (Business Process Execution Language) et la norme BPMN spécifie la correspondance entre BPMN et BPEL.
- l'optimisation de la chaîne de valeur de l'entreprise en définissant, supervisant en améliorant les processus métiers.
- la capitalisation sur l'organisation (personnels, rôle, etc.) et sur le système d'information.
- offrir une flexibilité aux processus pour qu'ils s'adaptent au changement.
- l'automatisation des processus qui peuvent l'être. Cet objectif est souvent réalisé par l'implémentation d'un workflow.
- Processus métier simplifiés et plus grande efficacité opérationnelle.
- Augmentation de la rapidité de réaction.
- Réduction des activités manuelles, de l'utilisation du papier et des suivis redondants.
- Meilleure visibilité et contrôle des processus métier.

4.3.3. La base de BPMN

BPMN (Business Process Modeling Notation) est une notation qui permet de décrire les processus métier. Un diagramme BPMN a des éléments graphiques qui permettent de modéliser les activités, les flux, les relations, les données des processus, leurs interactions, etc.

Un processus modélisé en BPMN est un graphe qui contient des nœuds reliés par des arcs. Ils peuvent appartenir à des conteneurs et sont annotés par des artefacts. Les nœuds sont les objets de flux (Object flows).

Les principaux éléments de représentation graphique de BPMN sont listés ci-dessous:

- **Les objets de flux** : activités (activities), événements (events), passages (gateways).

- **Les objets de connexion** : flux de séquence (sequenceflows), flux de messages (Message flows), associations (associations).
- **Les partitions (swimlanes)** : partitions (pools), sous-partitions (lane).
- **Les artefacts** : objets de données (data objects), annotations (text annotations), groupes (groups) [25].

4.3.4. Les catégories de BPMN

La méthode BPMN propose plusieurs formalismes de modélisation d'un processus métier qui sont décomposés en quatre catégories d'objets :

a) **Les objets de flux « FLOW OBJECTS »** : cette catégorie comporte trois types d'objets principaux : les événements, les tâches, les passerelles.

❖ Les évènements :

Un évènement est quelque chose qui se produit durant la réalisation du processus. Cet évènement affecte le flux du processus et a usuellement une cause et un impact. Ce terme couvre un large spectre de situations (début, fin du processus, changement d'état, message, etc.). La symbolique d'un évènement est un cercle, qui selon le cas aura un contour simple ou double et pourra contenir un symbole. Il sera trouvé néanmoins trois types d'évènements, dépendants de quand ils affectent le processus, à savoir l'Évènement de Début, Évènement de Fin et l'Évènement Intermédiaire. Le rôle des deux premiers est évident, et le troisième quant à lui intervient entre ces deux-là affectant le déroulement du processus.

1- Évènement initial :

Description :		
Comme son nom le suggère, il indique où le processus commence. Cet évènement ne possède pas de flux entrants mais peut posséder plusieurs flux sortants. Sa symbolique est un simple. Un Evènement de Début n'est pas obligatoire mais est fortement recommandé dans le cas de processus complexe, et il doit être impérativement présent si un Evènement de Fin est présent (et réciproquement).		
Type	Description	Symbole
Basic	L'évènement est déclenché sans description particulière du déclencheur. Il est également utilisé pour indiquer l'exécution d'un sous processus.	
Message	L'évènement est déclenché suite à la réception d'un message d'un autre participant.	
Temporisateur	L'évènement est déclenché suite à un délai écoulé.	

Condition	L'événement est déclenché suite à la validation d'une règle.	
Lien	L'événement est déclenché suite à une connexion en amont, c'est-à-dire que le déclenchement s'opère durant la réception du jeton provenant d'un événement de finalisation de type lien.	
Multiple	L'événement est déclenché suite à une connexion en amont, c'est-à-dire que le déclenchement s'opère durant la réception du jeton provenant d'un événement de finalisation de type lien.	

Tableau II.1 : Evénement Initial de BPMN

2- Événement intermédiaire :

Description :		
<p>Les évènements intermédiaires peuvent être utilisés pour faire apparaître une étape importante dans un processus, il signale qu'une étape est franchie. Il est représenté par deux cercles imbriqués.</p> <p>Il est déconseillé d'utiliser les évènements intermédiaires comme source de messages (les messages doivent être envoyés depuis une tâche) car c'est une source d'ambigüité</p>		
Type	Description	Symbole
Basic	Il indique un ou plusieurs changements d'état dans le processus. Ce type d'événement reste valide uniquement pour les événements intermédiaires situés dans le flux d'activités principal du processus métier.	
Message	L'exécution du processus est interrompue dans l'attente de la réception d'un message d'un participant.	
Temporisateur	L'exécution du processus est interrompue dans l'attente d'un délai déterminé atteint.	

Erreur	Cet événement est utilisé pour la prise en charge des exceptions survenue dans le processus.	
Annulation	Ce type d'événement est utilisé dans les sous processus transactionnels en indiquant le besoin d'interrompre la transaction en émettant un événement d'annulation à toutes les entités impliquées dans cette transaction.	
Compensation	Il est utilisé pour l'initialisation et la prise en charge du mécanisme de compensation.	
Règle	Utilisé uniquement dans le cas de la gestion des exceptions. Ce type d'événement est déclenché lorsque l'évaluation d'une règle retourne une valeur booléenne vraie.	
Lien	Lien de source et de destination d'une activité.	
Multiple	L'exécution d'un processus est interrompue dans l'attente du déclenchement d'un ou plusieurs déclencheurs.	

Tableau II.2 : Événement intermédiaire de BPMN

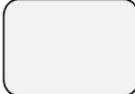
3- Événement final:

Description :		
La dernière catégorie d'Evènement est bien entendu l'Evènement de Fin. Concluant les processus, celui-ci ne peut avoir que des flux entrants (uniques ou multiples). Sa symbolique est de nouveau similaire aux autres, sauf que cette fois-ci le contour du cercle est épais. Tout comme l'Evènement de Début, celui-ci n'est pas obligatoire dans le processus, mais doit être présent si un Evènement de début l'est.		
Type	Description	Symbole
Basic	est celui de base et permet de représenter toutes les situations de manière générique.	

Erreur	est comme sous-entendu la conséquence d'une erreur ayant eu lieu et il sera à l'origine de l'émission d'un signal d'erreur. Cela signifie qu'une fois tout le processus terminé, une erreur sera signalée. Ce type de fin est souvent retrouvé dans les sous-processus en cas de dysfonctionnement lors de l'exécution de celui-ci.	
Compensation	Indique la nécessité d'exécuter le mécanisme de compensation.	
Arrêt	signifie qu'à l'exécution de celui-ci toutes les activités du processus doivent cesser immédiatement. Cela inclus bien entendu toutes les instances pouvant exister dans le processus.	
Message	l'événement déclenché transmet un message à un participant.	
Annulation	Cet événement indique la nécessité d'interrompre la transaction en cours et de la notifier en envoyant un message à l'ensemble des participants.	
Lien	Un jeton qui arrive sur cet événement est directement transmis à son événement correspondant d'initialisation ou intermédiaire d'un processus cible	
Multiple	donne la possibilité de déclencher plusieurs événements en une fois. Par exemple pour l'envoi de messages multiples (un Evènement de Fin de type «Message» ne peut être utilisé car celui-ci n'enverrait qu'un seul message), ou pour l'envoi d'un message, d'un signal et d'une erreur en même temps. Il permet donc de composer une fin de processus avec les éléments voulus.	

Tableau II.3 : Evènement final de BPMN

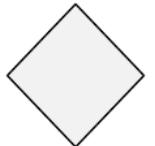
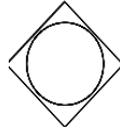
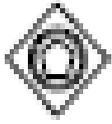
❖ Les tâches :

Description :	
Une tâche est un ensemble d'opérations (travail) à effectuer dans l'entreprise. Une activité peut être élémentaire (action) ou décomposée (sous-processus).	

Type	Description	Symbole
Tâche	Une tâche est un élément indivisible. Elle représente une action. Chaque tâche a un début et une fin et donc une tâche ne peut débuter que si la tâche précédente est terminée. Une tâche a un type permettant de préciser son fonctionnement : un service, un envoi, une réception, une tâche utilisateur, un script, une tâche manuelle une tâche référence.	
Sous processus	Un sous processus est une tâche qui est décomposée. Elle est représentée par un rectangle aux coins arrondis avec un petit « + » permettant d'accéder au détail. Un double clic sur une tâche ayant le signe « + » permet d'ouvrir le modèle détaillé de la tâche.	

Tableau II.4 : Les types d'activités BPMN

❖ Les passerelles :

Description :			
Un nœud de branchement (ou passerelle) permet de contrôler le flux d'exécution d'un processus métier. Cela en fusionnant ou en divergeant des chemins d'exécution.			
Variantes :			
	Gateway exclusive (XOR)	Gateway inclusive (OR)	
	Gateway parallèle (AND)	Gateway d'événement (Event based Gateway)	
Exemple :			

Une société envoie une commande par fax. Un employé vérifie si la société figure déjà dans le fichier client. Il y a deux possibilités : oui ou non. Dans le dernier cas, la société doit d'abord être encodée dans le fichier client avant que l'employé ne puisse saisir la commande.

Tableau II.5 : Les portes de BPMN

B) Les partitions « SWIMLANE »

Description :							
<p>Les couloirs sont utilisés pour organiser graphiquement le diagramme du processus, de façon à regrouper dans un "pool" tous les processus et activités concernant un même participant, et à organiser les processus et activités au sein d'un "pool" à l'aide de "bandes" (Lanes).</p>							
Type	Description	Symbole					
Pool	Il représente un participant dans un processus en spécifiant toutes les activités correspondantes. C'est aussi un conteneur graphique pour partitionner un ensemble d'activités des autres pools.	<table border="1"> <tr> <td>Nom Acteur</td> <td></td> </tr> </table>	Nom Acteur				
Nom Acteur							
	un Lane est une sous partition dans un pool qui peut être étendu à la longueur du pool. Les lanes sont utilisés pour organiser et catégoriser les activités, ils sont utilisés quand il y a présence de plusieurs acteurs participants à un processus dans une entreprise.	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Un Acteur</td> <td>Un Acteur</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Un Acteur</td> <td></td> </tr> </table>	Un Acteur	Un Acteur		Un Acteur	
Un Acteur	Un Acteur						
	Un Acteur						

Tableau II.6 : les types de couloires d'activités en BPMN

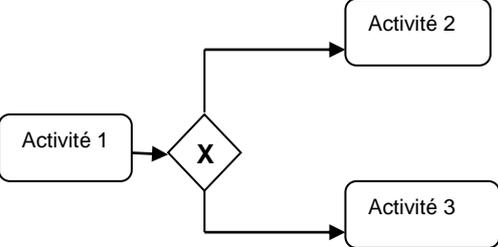
C)-Les objets de connexion « CONNECTIG OBJECTS »

Description :		
<p>les objets de flux peuvent être connectés entre eux par trois types d'objets de connexion (les flux séquence, les flux message, les associations).</p>		
Type	Description	Symbole
Flux de séquence	Un flux de séquence montre l'ordre d'exécution des activités dans le processus. les flux séquence relient entre eux les objets de flux, pour définir leur ordonnancement.	

Flux de message	Il est utilisé pour montrer le flux de message entre deux participants à un processus d'entreprise qui reçoivent des messages.	----->
Association	une association relie des données, un texte ou un objet symbolique à un objet de flux, essentiellement pour désigner ses entrées et ses sorties. Les objets symboliques viennent compléter la palette des éléments disponibles à des fins de précision et de documentation : regroupement d'activités dans un fragment de processus, annotation explicative, précision des données attendues en entrée ou en sortie.>

Tableau II.7 : Les objets de connexion BPMN

❖ Les branchements :

Description :		
<p>Le branchement est un objet essentiel dans la norme BPMN. Il sert à représenter la condition de routage entre le(s) flux en entrée et le(s) flux en sortie. Le branchement n'est pas une tâche et n'effectue aucune action. Lorsque le losange est vide, chaque sortie est une alternative et il n'y a pas de différenciation entre les sorties. Le losange vide est utilisé lorsque le niveau d'abstraction du modèle est élevé et que l'on ne désire pas compliquer une vue ou bien lorsque la règle traitement n'est pas connue. Il est donc possible de définir un comportement de traitement précis. Les branchements sont autant utilisés pour diviser un flux en plusieurs flux que pour réunir plusieurs flux en un seul. Le symbole à l'intérieur du losange sert à identifier le comportement du branchement.</p>		
Type :	Description :	Symbole:
Les branchements exclusifs :	<p>Les branchements de décisions exclusives (XOR) sont placés dans un flux d'activités comportant plusieurs cheminements alternatifs. Ce type de branchement symbolise une décision de type «soit...soit... ». La décision détermine un cheminement avec une instance de processus en évaluant une condition initiale. Le marqueur « X » symbolisant la décision exclusive :</p>	

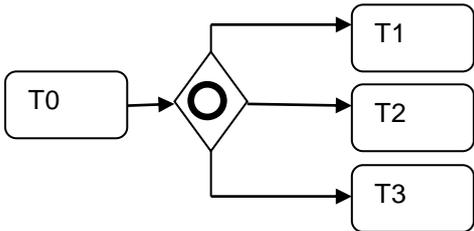
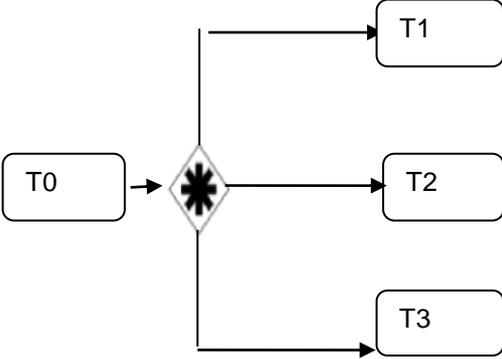
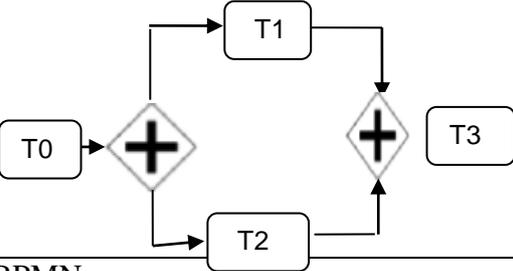
<p>Les branchements inclusifs :</p>	<p>Représente une décision réalisée sur l'évaluation d'expressions booléennes de l'ensemble des flux d'activités alternatifs proposés. La notation BPMN représente le branchement OU en plaçant le marqueur « O » au centre du symbole de ce branchement.</p>	
<p>Les branchements complexes :</p>	<p>ils sont capables de couvrir les situations difficilement prises en charge avec les autres types de branchement en les combinant. La figure suivante illustre l'utilisation du branchement conditionnel OU complexe.</p>	
<p>Les branchements de synchronisation :</p>	<p>illustre l'exécution simultanée de plusieurs flux d'activités. Les flux d'activités entrant dans un branchement conditionnel ET se synchronise.</p>	

Tableau II.8 : Les branchement en BPMN

C)-Les symboles « ARTIFACTE » :

<p>Description :</p>		
<p>permettent au développeur du diagramme d'apporter des informations complémentaires afin de le rendre plus compréhensible. Les objets fichiers (data object) sont utilisés afin d'indiquer au lecteur quel donnée est nécessaire ou est produit dans une activité. Un groupe (group) est représenté par un rectangle traitillé aux bords arrondis et est utilisé pour grouper plusieurs activités. Il n'affecte en aucun cas la chaîne dans le diagramme. Les annotations sont utilisées pour rendre la lecture plus compréhensible.</p>		
<p>Type :</p>	<p>Description :</p>	<p>Symbole:</p>

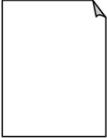
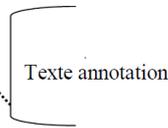
<p>Objets de données</p>	<p>Les objets de données sont des mécanismes qui montrent les données utilisées ou produites par des activités. Ils sont connectés à des activités à travers des associations. Ils sont schématisés avec un dessin représentant un document avec le nom de la donnée par-dessous.</p>	
<p>Relation dans le diagramme</p>	<p>Les groupes sont utilisés pour la documentation ou des propositions analysées, mais ne sont pas affectés par des flux de séquence.</p> <p>Un groupe représenté par un rectangle aux coins arrondis comme une tache, mais les pointillés remplacent la ligne pleine.</p>	
<p>Explication du diagramme</p>	<p>Les annotations sont un mécanisme destiné à fournir un texte d'information pour un lecteur des diagrammes de BPMN. Une annotation est représentée par un crochet.</p>	

Tableau II.9 : Les artefacts BPMN

4.3.5. Le diagramme de BPMN « Business Process Diagram »

a) Définition

La notation BPMN couvre uniquement la description des éléments de la notation sans préciser de méthodologie particulière de sa mise en œuvre. La modélisation des processus métiers s'effectue en rassemblant ces éléments sur un diagramme de processus BPD ou « Business Process Diagram ».les BPD sont établis par une seule personne qui maîtrise la technique et l'outil de modélisation [25].

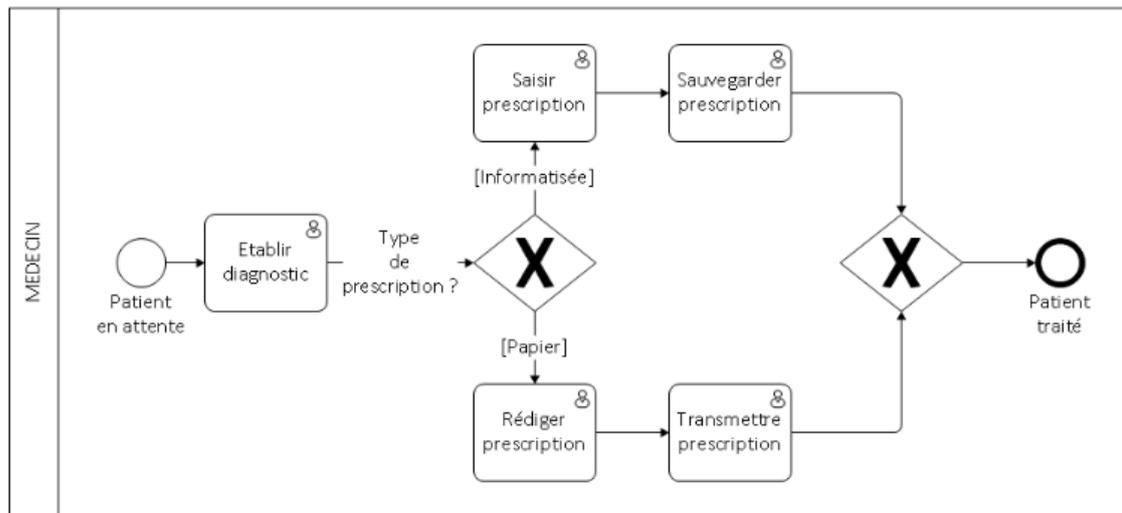


Figure II.1: Exemple de diagramme BPMN

Conclusion:

Dans ce chapitre nous avons introduit la notion de processus, nous avons mis l'accent sur la notion de processus métier, ainsi que les techniques de sa modélisation.

Le prochain chapitre sera consacré à l'analyse et conception de notre application workflow en utilisant les notions graphiques de BPMN pour la modélisation de notre processus métier.

Introduction

Ce chapitre est consacré en premier lieu à la présentation de l'organisme d'accueil qui est l'hôpital Nedir Mohamed de TIZI-OUZOU « C.H.U », et en second lieu, aux étapes et détails de notre processus workflow qui est le suivi administratif de dossier malade au sein de CHU précisément au niveau de service pédiatrie, ainsi que sa modélisation avec la notation BPMN en utilisant l'outil graphique Edraw Max.

1. Présentation de l'organisme d'accueil**1.1. Présentation du C.H.U de Tizi-Ouzou**

Le centre hospitalo-universitaire (CHU) de Tizi-Ouzou est une institution publique à caractère administratif rattachée au ministère de la santé, il a été créé suite au décret N°86-302 du 12 décembre 1986 et fonctionne conformément aux dispositions prévues par le décret N°86-25 du 11 février 1986 complété et modifié par le décret N° 86-294 du Décembre 1987. Son siège est fixe à l'hôpital Nedir Mohamed.

Le C.H.U de Tizi-Ouzou est à la fois une institution, une organisation et un système, car il inclut : la formation, la recherche, les soins et les examens pour une évolution socioculturelle. Le Centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou est caractérisé par son envergure régionale puisqu' il couvre quatre wilayas (Tizi-Ouzou, Bejaia, Boumerdes et Bouira) dont la demande en soin est sans cesse croissante du fait des transitions démographiques, épidémiologiques que subit la région à l'instar des autres régions du pays mais aussi socioéconomique.

1.2. Historique du C.H.U de Tizi-Ouzou

En 1956, les autorités ont procédé à la création de l'hôpital de Tizi-Ouzou. Celui-ci comportait au départ un nombre restreint de disciplines médicales (la médecine, la chirurgie générale, la pédiatrie et la gynécologie), il comportait aussi un service d'hospice. En 1974, l'hôpital régional de Tizi-Ouzou devient un secteur sanitaire grâce aux différentes unités de santé qui lui étaient rattachées.

En 1982, le secteur sanitaire de Tizi-Ouzou se voit transformer en secteur sanitaire universitaire (S.S.U) et ceci par l'ouverture d'une formation biomédicale pluridisciplinaire. Il comprenait la maternité, le service d'enfant et deux blocs de soins de médecine générale.

Le C.H.U sur le plan sanitaire a une vocation régionale, il existe 13 C.H.U à l'échelle nationale, ils exercent des missions supplémentaires par rapport au centre hospitalier, l'enseignement, la recherche, l'activité de recoure et de référence, et certaines missions d'intérêts générale.

En 1986, le secteur sanitaire universitaire (S.S.U) de Tizi-Ouzou est devenu (C.H.U) Centre Hospitalo-universitaire, constitué des unités périphériques et cela en vertu du décret n° 86/302 du 16 décembre 1986 portant la création du C.H.U de Tizi-Ouzou conjoint du ministère de la santé publique et du ministère de l'enseignement supérieur, en vertu également de la constitution, notamment les articles : 111-10 et 152 il est créé un centre hospitalo-

universitaire dénommé C.H.U de Tizi-Ouzou régi par les dispositions du décret n° 86/25 du 11-02-1986 modifié et par celle du présent décret [21].

1.3. Missions

Le CHU de TIZI-OUZOU est chargé, en relation avec l'établissement d'enseignement et de formation supérieure en sciences médicales concernées, des missions de diagnostic, d'exploration, de soins, de prévention, de formation, d'étude et de recherche.

➤ **En matière de santé :** il est chargé :

-D'Assurer les activités de diagnostic, de soins, d'hospitalisation et des urgences médicochirurgicales, de prévention ainsi que de toute activité concourant à la protection et à la promotion de la santé de la population

-D'appliquer les programmes nationaux, régionaux et locaux de santé

-De contribuer à la promotion et à la protection de l'environnement dans les domaines relevant de la prévention, de l'hygiène, de la salubrité et de la lutte contre les nuisances et les fléaux sociaux.

Outre ces missions, le CHU assure pour la population résidant à proximité et non couverte par les secteurs sanitaires environnants, les missions dévolues aux secteurs sanitaires.

➤ **En matière de formation:**

-Assurer, en collaboration avec l'établissement d'enseignement supérieur de formation en sciences médicales, la formation graduée et post-graduée en sciences médicales et de participer à l'élaboration et à la mise en œuvre des programmes y afférents.

-De participer à la formation, au recyclage et au perfectionnement des personnels de santé.

➤ **En matière de recherche:**

-Effectuer, dans le cadre de la réglementation en vigueur des travaux d'études et de recherches dans le domaine des sciences de santé,

-Organiser des séminaires, colloques, journées d'études et autres manifestations techniques et scientifiques en vue de promouvoir les activités de soins, de formation et de recherche en science de santé [29].

1.4. Organigramme de CHU Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou

L'organigramme de CHU Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou est représenté dans la figure III.1 dans la page suivant.

MINISTRE DE LA SANTE ET DE LA POPULATION ET DE LA REFORME HOSPITALIERE
ORGANIGRAMME DU CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE

Conseil d'Administration

Comité Consultatif

Directeur Général

Conseil Scientifique

Secrétaire Générale

Bureau information et communication

Bureau d'ordre général

B. Sécurité et Surveillance Générale

B. Marchés-Contentieux-Affaires Juridiques

Directeur des ressources humaines

Direction des finances et contrôles

Direction des moyens matériels

Direction des activités médicales et paramédicales

I-S/D des personnels

- 1- Bureau de la gestion des carrières du personnel Administratif, technique et de services.
- 2- Bureau de la gestion des carrières du personnel médical, paramédicales et psychologue.
- 3- Bureau des effectifs, de la régularisation et

II- S/D de la formation et de la documentation

- 1- Bureau de la formation
- 2- bureau de la documentation

I- S/D des finances

- 1- B du budget et de la comptabilité
- 2- B. des recettes et des caisses

II- S/D de l'analyse et de l'évaluation des coûts

- 1- Bureau de l'analyse et de la maîtrise

I- S/D des services économiques

- 1- B. des approvisionnements
- 2- B. de la gestion des magasins des inventaires et de réformes.
- 3-B. de la restauration et de l'hôtellerie.

II- S/D des produits pharmaceutiques, instrumentations, consommables

- 1-B. des produits pharmaceutiques
- 2-B. de l'instrumentation et de consommable

III- S/S des infrastructures, équipements et maintenance

- 1- Bureau des infrastructures
- 2- Bureau des équipements
- 3- Bureau de la maintenance

I-S/D des activités médicales

- 1-B. de l'organisation et de l'évolution des activités médicales
- 2- B. de la garde et des urgences
- 3- B. de programmation et de suivi des étudiants.

II- S/D des activités médicales

- 1- B. de l'organisation et de l'évolution des activités paramédicales
- 2-B. de la garde et des urgences
- 3-B. de la programmation et de suivi des stagiaires.

III- S/D de la gestion administrative du malade

- 1-B. des entrées
- 2-B. de l'accueil, de l'orientation et des activités socio-thérapeutiques

Unité Hôpital SIDI

Unité Hôpital NEDIR Mohamed

- Bureau des personnels
- Bureau des activités médicales et paramédicales
- Bureau de l'administration des moyens

- Bureau des personnels
- Bureau des activités médicales et paramédicales
- Bureau de l'administration des moyens

Le C.H.U de Tizi-Ouzou se compose de structures de soins, de formations et de recherches en sciences médicales suivantes :

- ❖ Unité NEDIR MOHAMMED.
- ❖ Unité de BELLOUA.
- ❖ Clinique dentaire.
- ❖ Unité des consultations spécialisées

Notre champ d'étude se limite à Unité NEDIR MOHAMMED.

1.5. Les différents services d'hospitalisation de l'unité Nedir

- Psychiatrie
- Hématologie
- Urologie
- Médecine interne
- Pédiatrie I
- Pédiatrie II
- Néphrologie
- Hémodialyse
- Réanimation chirurgicale
- Urgences médico-chirurgicales adultes et enfants
- Chirurgie viscérale
- Chirurgie orthopédique
- Cardiologie
- Réanimation médicale
- Maladies infectieuses
- CCI
- Neurochirurgie [29].

2. Présentation du champ d'étude

Notre travail est limité dans le service pédiatrie, plus exactement au niveau de ces deux services: service des urgences de la pédiatrie, et le service pédiatrie 2. Car, notre travail étudie le cas d'hospitalisation d'un patient qui va passer obligatoirement en premier aux urgences de la pédiatrie puis son transfert au service pédiatrie 2 qui va s'occuper de son hospitalisation. Pour cela, nous allons présenter la pédiatrie de CHU avant de passer au processus étudié.

2.1. Présentation du service Pédiatrie

L'oncohématologie pédiatrique est une spécialité qui s'occupe à la fois des hémopathies (Bénignes et malignes), et des tumeurs solides chez les enfants et les adolescents jusqu'à l'âge de 15 ans et 3 mois.

2.2. Organigramme du service Pédiatrie

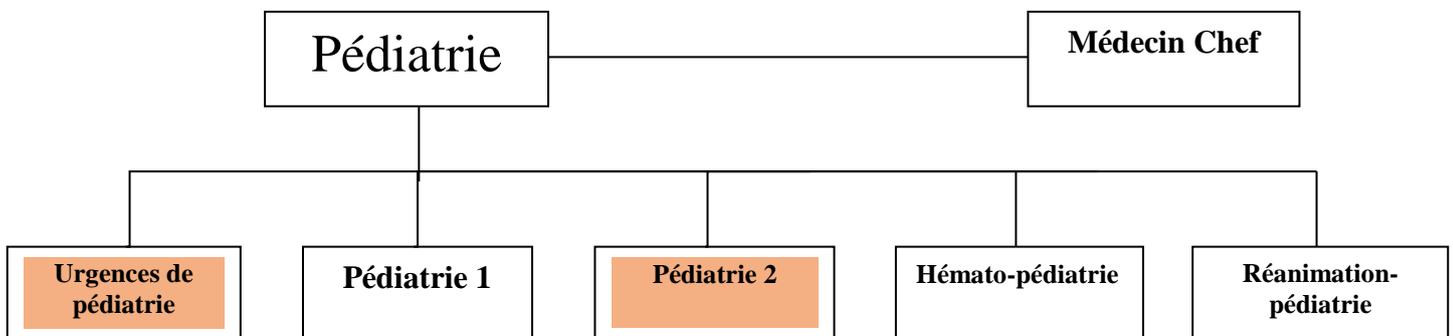


Figure III.2 : Organigramme du service pédiatrie.

Les deux services concernés sont :

Le service des urgences

Le service pédiatrie 2



2.3. Le personnel du service pédiatrie 2 et leurs taches

2.3.1. Personnel médical

- **Chef d'unité :** c'est le responsable principal du service pédiatrie, il a pour mission d'assurer la coordination entre les différents acteurs du service ainsi que sa gestion.
- **Médecins résidents:** ils s'occupent de l'exploitation du malade.
- **Agent de service :** il assure l'hygiène du service.

2.3.2. Personnel paramédical

- **Le surveillant médical** : gestion du personnel du service.
- **Psychologue** : prendre soin de l'état psychologique des malades.
- **Les infirmiers** : a pour rôle de suivre sous ordre du médecin le patient.

2.4. Les différentes activités du service

- Frottis sanguin
- ponction de moelle osseuse (muduloglamme)
- ponction lombaire et chimiothérapie intratechal
- la prise des constantes des malades
- l'examen des malades
- la visite médicale
- soins infirmiers.
- Surveillance des malades
- Changements de pansements
- Soins injectables (chimiothérapie + antibiothérapie)
- la prise en charge des hémophiles (soins éducation)
- préparation de la chimiothérapie
- prélèvement sanguin, urinaire, coproculture
- hydratation action de base
- hyper hydratation
- transfusion sanguin
- crosmatche
- aspiration (nasale, buccale, laryngée)
- méchage
- psychothérapie
- la prise en charge psychologique (malade + garde malade)
- faire face (réanimation du malade), s'occuper des décès + accompagnement des parents après la mort.

3. Description textuelle de notre processus

L'objectif de cette partie de notre travail est la modélisation d'un processus concernant le suivi du dossier malade dès sa rentrée à l'hôpital jusqu'à sa sortie au côté administratif en cas d'hospitalisation au niveau de CHU de Tizi-Ouzou. Notre processus suit une logique définie dans le modèle que nous présenterons dans la prochaine partie.

On peut mettre en évidence deux processus :

1- le processus d'admission d'un malade: il y a 8 modes d'entrée d'un malade :

- Normal.
- Evacué.
- Accidenté.
- Naissance.
- Urgence.
- Hôpital du jour.
- Victime d'évènement.

2- le processus de sortie du malade: il y a 6 modes de sortie d'un malade :

- sortie par avis médical
- sortie contre avis médical
- évacuation
- transfert à l'étranger
- évasion
- décès.

3.1. Les intervenants

Dans le domaine médical, pour suivre non seulement un malade mais également son dossier, plusieurs acteurs doivent intervenir.

Dans notre cas, les acteurs qui participent dans le cheminement des documents d'un malade entre les urgences de la pédiatrie et le service pédiatrie 2 sont :

- ❖ **Agent de réception** : la réception dans l'hôpital joue un rôle important, elle s'occupe de recevoir le malade dans ses différents cas, enregistre et suit la circulation des documents du malade.
- ❖ **Le médecin du service urgence de pédiatrie** : c'est le médecin traitant au niveau des urgences de la pédiatrie, il consulte le malade, et prend les décisions sur son cas.
- ❖ **Le médecin du service pédiatrie 2** : c'est le médecin traitant au niveau du service pédiatrie 2, il s'occupe de suivre l'état du malade dès sa rentrée jusqu'à sa sortie.

- ❖ **Le service d'admission:** a pour rôle de signaler et valider l'arrivée d'un malade et son départ dans les différents cas.
 - ✓ **Le chef de service des admissions :** a pour rôle d'établir les documents du dossier médical (fiche navette) en signalant la rentrée du malade et sa sortie .
 - ✓ **Le médecin des admissions :** il complète le remplissage des différents documents (fiche navette de sortie, compte rendu)
 - ✓ **Caissière :** elle s'occupe de la procédure de la facturation (remplissage de la fiche navette)

Comme notre travail est consacré sur le suivi des dossiers médicaux du côté administratif, et que les notions de collaboration, coordination et communication sont bien définies dans notre application workflow qui ne porte pas de valeur ajoutée, notre workflow est donc classé dans la rubrique des workflow administratifs.

Les tâches concernant notre processus sont définies comme suit :

A. Processus d'admission d'un malade

1- Le malade se présente aux urgences de la pédiatrie, l'agent de réception des urgences s'occupe de son enregistrement.

Selon le motif de consultation :

- Contrôle : le malade est déjà enregistré et va faire une consultation.
- Lettre : le malade est envoyé par un autre médecin ou bien autre établissement mené d'une lettre écrite.
- Urgence : le malade se présente en cas d'urgence.

Et avant de prendre la décision d'hospitaliser le malade :

Le malade doit faire des bilans et des analyses sous l'ordre du médecin des urgences qui va les vérifier et prendre une décision d'hospitaliser le malade ou non.

2- En cas d'hospitalisation du malade :

- Le médecin des urgences établit et valide une demande d'hospitalisation
- L'agent de réception valide la demande d'hospitalisation validée par le médecin.
- la réception envoie la demande au service d'admission.
- le chef de service des admissions établit un dossier administratif pour le malade.

Le dossier administratif est constitué de:

- une fiche navette d'entrée.
- un bulletin d'admission pour le malade.
- un bulletin d'admission pour le garde malade.
- le service d'admission renvoie le dossier administratif au médecin des urgences.

-le médecin établit un dossier médical : fiche thérapeutique, fiche de surveillance.

Le dossier médical est une mémoire écrite des informations cliniques, biologiques, diagnostiques et thérapeutiques d'un malade, constamment mis à jour.

Il fait partie des composantes du dossier patient avec le dossier de soins infirmier et le dossier administratif.

Un malade peut dépasser trois jours au niveau des urgences, si c'est le cas, alors :

- Le médecin prend la décision de transfert du malade avec son dossier au service pédiatrie 2. (Si ce n'est pas le cas, l'hospitalisation du malade sera au niveau des urgences jusqu'à sa sortie du même service.)
- L'hospitalisation du malade au niveau de service pédiatrie 2.
- Le médecin de pédiatrie 2 établit un nouveau dossier malade (contient l'ancien dossier + les nouvelles analyses).
- Durant la période d'hospitalisation, le médecin suit le malade jusqu'à sa sortie de l'hôpital.

B. Processus de sortie de malade

a) Par décision d'un médecin :

- 1- le médecin traitant établit un compte rendu (résumé clinique, résumé standard) et les envoie aux admissions pour qu'ils soient complétés par le médecin des admissions.
 - 2- le médecin traitant valide et mentionne la sortie du malade sur la fiche navette de sortie et l'envoie aux admissions.
 - 3- le médecin des admissions remplit la fiche navette (spécifier le code CIM : Codification Internationale des maladies, ainsi que le code GHM :Groupe Homogène des maladies) puis l'envoie à la caisse.
- La caissière remplit la fiche navette de sortie en s'occupant de la facturation.

b) Contre avis médical :

- 1- sortie de malade sans l'accord du médecin
- 2- le médecin traitant signale et mentionne un contre avis médical sur la fiche navette puis l'envoie aux admissions.
- 3- le service admission remplit la fiche navette (mode sortie = contre avis médical).

c) Par mode décès :

- 1- le médecin traitant mentionne la mort sur la fiche navette puis l'envoie aux admissions.
- 2- le service d'admission mentionne aussi le décès.

4. Modélisation du processus avec BPMN

La Modélisation est la première phase dans le cycle de vie du BPM. Il s'agit de spécifier dans quel ordre les tâches devront être exécutées dans le processus.

Nous avons choisi la méthode BPMN qui permet une représentation graphique commune des processus de manière simple et compréhensible par les analystes métier.

La perspective suivante consisterait alors à aboutir à un processus normatif exempté d'anomalies, dont la représentation BPMN permettrait de le soumettre à un moteur workflow. A titre d'exemple, nous avons considéré un processus de suivi administratif de dossier malade, et élaboré sa représentation BPMN avant de la soumettre pour exécution sur BONITA open source.

Cette phase se consacre principalement à la création d'un processus à l'aide d'un outil de modélisation, dans notre cas nous avons utilisé l'outil de BPMN « Edraw Max » que nous allons présenter ci-dessous :

5. Présentation de logiciel graphique Edraw Max

Edraw Max est un logiciel de conception de diagrammes, des plans et des schémas compatibles avec plusieurs types de formats et de documents et avec des caractéristiques qui le rendent parfait non seulement pour éditer des diagrammes de flux dans un style très professionnel, des organigrammes, des diagrammes et graphiques des ventes, mais aussi pour réaliser des diagrammes réseaux, des plans de construction, des cartes heuristiques (MindMaps), des flux de données, des diagrammes de conceptions, des diagrammes UML, des diagrammes d'ingénierie en électricité, des illustrations scientifiques.

Très simple comme logiciel, vous n'avez pas besoin de disposer d'une certaine expérience pour concevoir des dessins vectoriels car Edraw Max est développé pour être facilement utilisé par n'importe quels utilisateurs (novices, expérimentés).

Avec plus de 6000 symboles vectoriels intégrés, dessiner ne peut pas être plus facile, créez une grande variété de diagrammes d'affaires, des présentations basées sur les exemples et les modèles gratuits tout en travaillant dans une interface intuitive et familière dans le style de la suite Microsoft Office. Vous pourrez également vous servir des différents modèles préconçus proposés et les personnaliser avec des couleurs, des dispositions, des symboles, des textes, des formes. Une fonction de glisser-déposer intégrée facilite l'intégration de données à l'intérieur de votre création.

- **Particularités du logiciel**

-La base des modèles d'exemples riches nous permet de faire des graphiques lisibles, sans commencer par le début, il suffit de glisser et déposer doucement. Le système fournit la base des modèles d'exemples, nous fait avoir des idées larges, faire du progrès sans cesse au cours du dessin.

-Dans la base graphique des modèles, la maîtrise du dessin de tous les vecteurs est libre, il supporte l'insertion des graphiques et d'objets d'autres formats, ce qui réduit au maximum la quantité de saisie de l'utilisateur.

-Le parcours du dessin est plus simple et précis que le dessin avec du style, il fournit la configuration du format, comme la mise en page la maîtrise des couches du plan centralisée, etc., vous laisse réaliser des diagrammes de flux de différentes spécialités, des diagrammes de réseau, des diagrammes de conception du logiciel de différentes spécialités facilement.

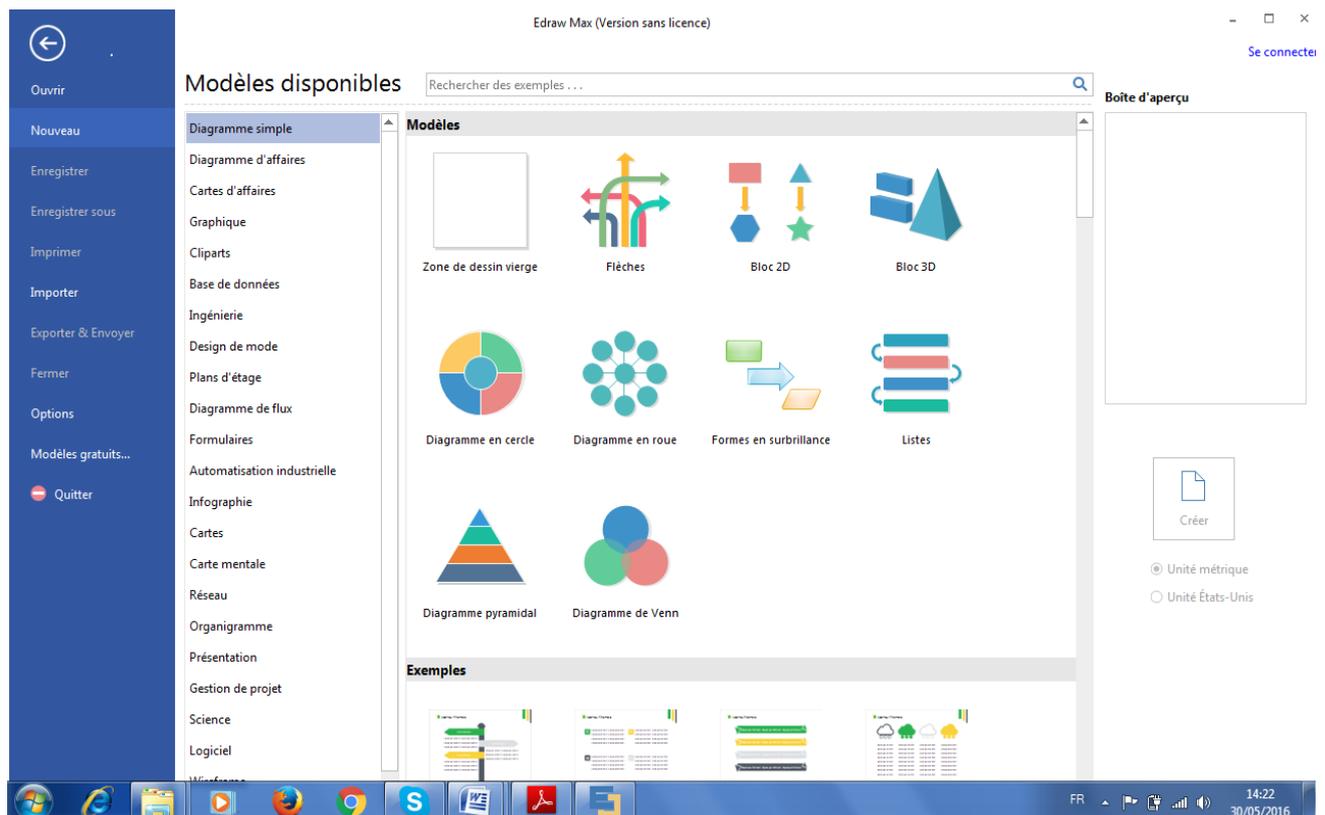
-Possibilité de saisir le dessin en format spécial d'Edraw, ou en format commun de différents graphiques, nous pouvons insérer directement le graphique dessiné dans le programme Office pour faire du fichier d'accompagnement des graphiques.

- **Création d'un nouveau diagramme BPMN avec Edraw Max**

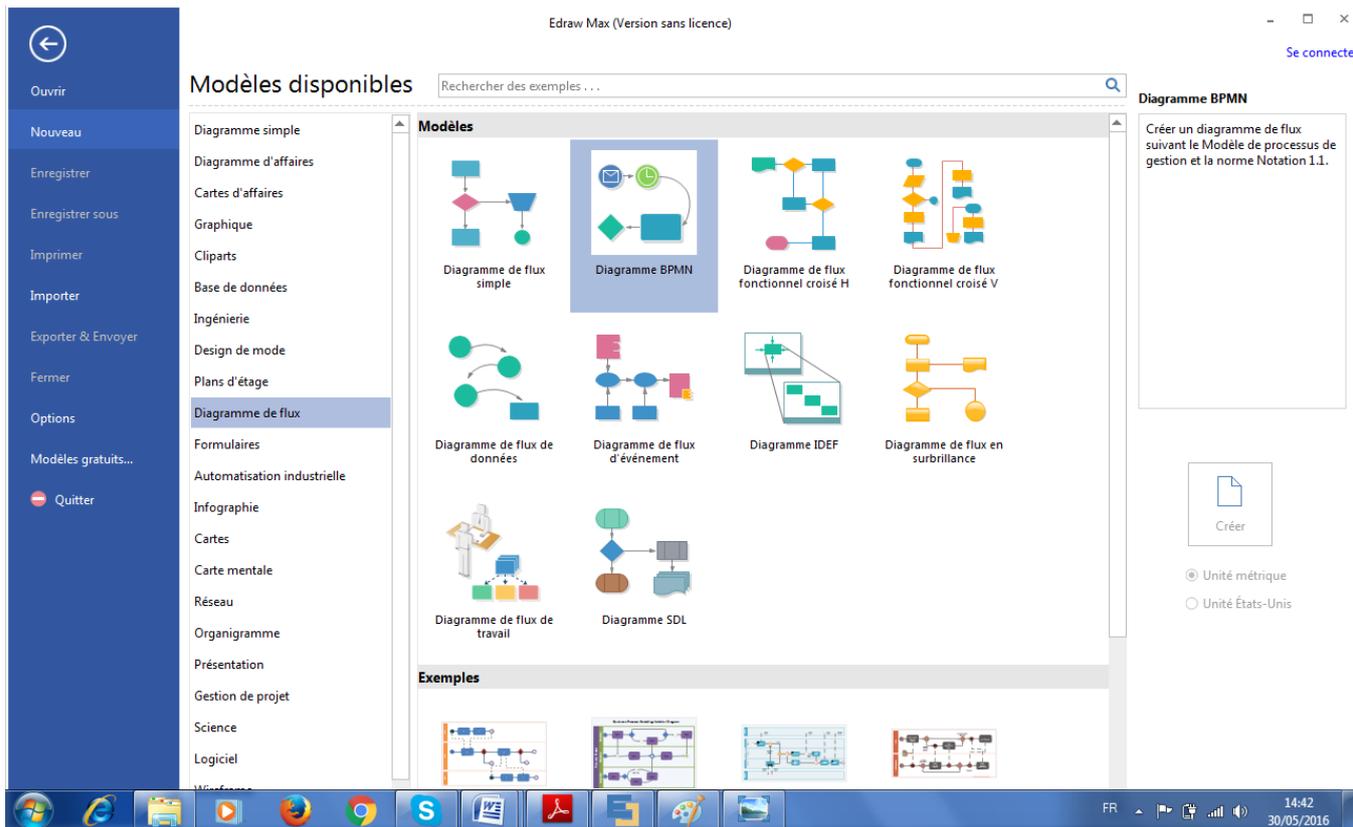
Après l'installation d'Edraw Max on aura cette icône :



Pour la création d'un nouveau diagramme il suffit d'un double clic sur cette icône, et la vue apparait comme suit :



Puis on clique sur diagramme de flux, on sélectionne Diagramme BPMN :



Puis on clique sur Créer pour avoir l'espace de travail :

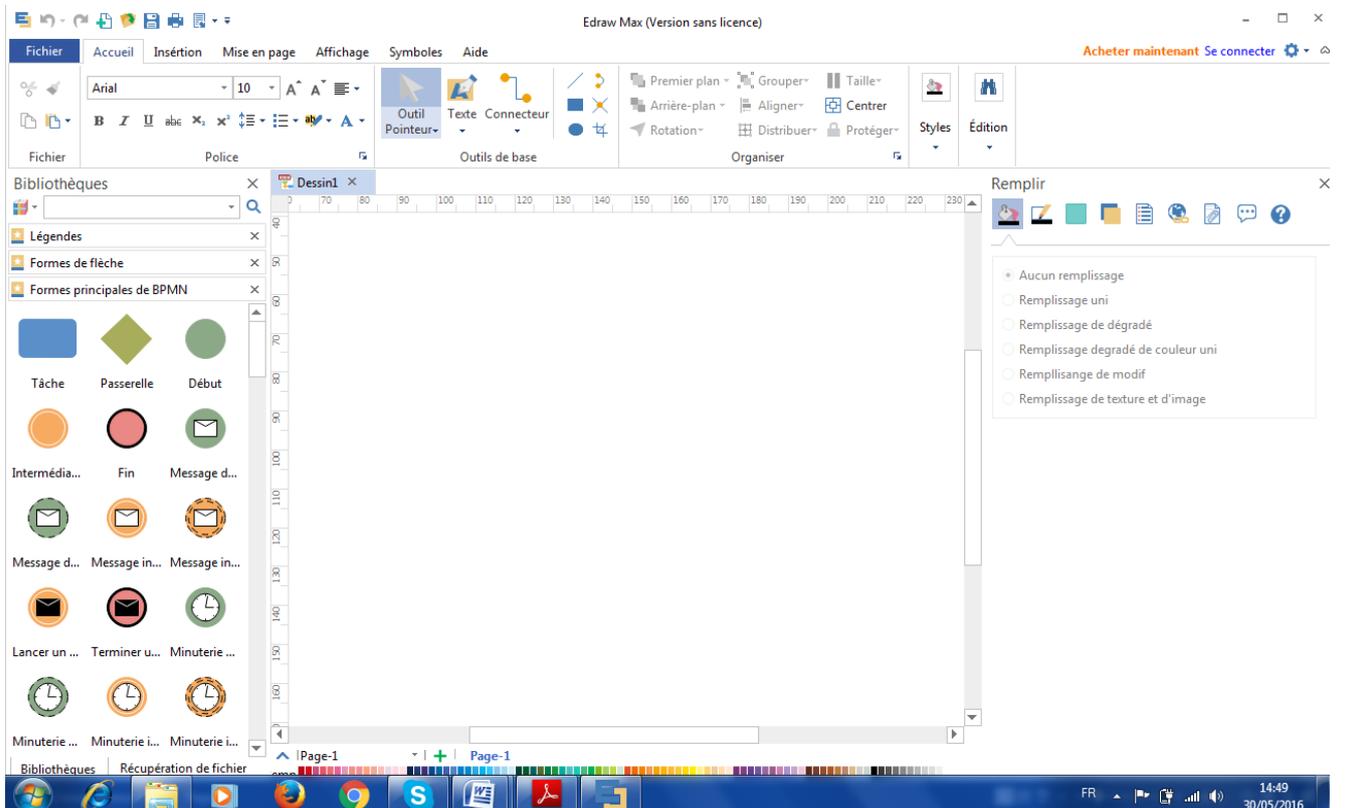


Figure III.3 : L'interface d'Edraw Max

Pour dessiner le diagramme, il suffit de faire glisser les éléments voulus de la tablette qui se trouvent à gauche de la fenêtre et les déposer dans l'espace de travail.

6. La modélisation de notre processus

Dans ce qui suit, nous présenterons notre processus modélisé par la notation BPMN en utilisant l'outil graphique Edraw Max.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'organisme d'accueil, nous avons décrit textuellement notre réalité. Ensuite, nous avons procédé à sa modélisation en mettant en évidence les différentes activités du processus (suivre un dossier malade administrativement), les acteurs qui interviennent dans chaque activité. Nous avons modélisé graphiquement notre processus sur Edraw Max.

De fait, nous pouvons entamer l'implémentation de notre application workflow qui est l'objectif du prochain chapitre en utilisant le logiciel BONITA open source.

Introduction

Après avoir modélisé notre processus avec la méthode BPMN, nous allons entamer la réalisation de notre application « le suivi administratif du dossier malade ».

Le but de cette étape est de réaliser notre application workflow qu'on pourra mettre en œuvre et qui nous permettra de bien comprendre les fonctionnalités des workflows. Pour cela, nous allons utiliser l'outil Open Source Bonita comme une solution dédiée à l'automatisation de processus métier simple et puissante.

1. Présentation du logiciel Open Source Bonita

Le projet de logiciel Bonita a été co-fondé en 2001 par Miguel Valdés Faura, ingénieur informatique à l'Institut National français de Recherche en Informatique et Automatisation (INRIA). En 2009, Miguel a rejoint Charles Souillard et Rodrigue Le Gall pour fonder Bonitasoft. C'est le premier fournisseur de solutions de BPM.

Bonita propose un modèleur graphique de processus extrêmement convivial qui permet de déployer en quelques clics des applications BPM simples (par exemple diffuser des formulaires de demande de congés sur un intranet). Les formulaires sont générés automatiquement par la solution, ou peuvent être paramétrés de manière avancée.

Bonitasoft vise à devenir le leader mondial incontesté en Business Process Management (BPM) Open Source et fournit des solutions de BPM flexibles et puissantes, pour tous types d'organisations.

Bonita fournit des composants permettant de manipuler, d'exécuter et de contrôler :

- L'automatisation des tâches
- L'assignement des tâches aux utilisateurs
- L'exécution des processus
- L'historique des processus

Il propose un environnement pour définir, exécuter et gérer des processus. Des acteurs humains et logiciels peuvent participer aux processus.

Bonita BPM a trois composants majeurs :

- **Le studio Bonita** : permet à l'utilisateur de modifier graphiquement les processus métier suivant la norme BPMN. L'utilisateur peut également connecter les processus à d'autres éléments du système d'information (telles que la messagerie, la planification des ressources d'entreprise, la gestion de contenu d'entreprise et bases de données) afin de générer une application commerciale autonome accessible comme un formulaire Web. Bonita Studio permet également à l'utilisateur de concevoir graphiquement les formulaires qui seront présentés à l'utilisateur final afin d'interagir avec le processus. Bonita Studio permet à l'utilisateur de démarrer avec des processus conçus avec d'autres normes et technologies telles que XPDL ou jBPM. Elle repose sur Eclipse.

- **Un moteur BPM** : Application Java qui exécute les processus métier créés avec Bonita Studio.
- **Un portail Bonita** : Portail qui permet à chaque utilisateur final de gérer toutes les tâches dans lesquelles il est impliqué. Le portail permet également le propriétaire d'un processus d'administrer et d'obtenir des rapports sur les processus. Elle repose sur AngularJS.

Bonita BPM est Open source et est téléchargeable sous licence GPL.

2. Les caractéristiques techniques de Bonita BPM

Bonita respecte les standards de la « Workflow Management Coalition » qui est une coalition dont le but est de développer des standards dans le domaine de Workflow en collaboration avec les acteurs principaux. Il implémente notamment le langage XPDL créée par la WfMC. De plus, Bonita repose sur les technologies « Java Entreprise Edition »(J2EE).

➤ J2EE :

Java Entreprise Edition, ou JEE (anciennement J2EE), est une spécification pour le langage de programmation Java de Sun plus particulièrement destinée aux applications d'entreprise.

Dans ce but, toute implémentation de cette spécification contient un ensemble d'extensions au Framework Java standard (JSE, Java Standard Edition) afin de faciliter la création d'applications réparties. On parle généralement de « plate-forme J2EE) pour désigner l'ensemble constitué des services (API) offerts et de l'infrastructure d'exécution. J2EE comprend notamment :

- Les spécifications du serveur d'application, c'est-à-dire de l'environnement d'exécution :

J2EE définit finement les rôles et les interfaces pour les applications ainsi que l'environnement dans lequel elles seront exécutées. Ces recommandations permettent ainsi à des entreprises tierces de développer des serveurs d'application conformes aux spécifications ainsi définies, sans avoir à redévelopper les principaux services.

- Des services, au travers d'API, c'est-à-dire des extensions Java indépendantes permettant :

D'offrir en standard un certain nombre de fonctionnalités et de fournir une implémentation minimale de ces API appelée J2EE SDK (J2EE Software Development Kit).

Dans la mesure où J2EE s'appuie entièrement sur Java, il bénéficie des avantages et inconvénients de ce langage, en particulier une bonne portabilité du code.

➤ XPDL :

« XML Process Definition Language » que l'on pourrait traduire par « Langage XML de définition de processus » est un standard de la Workflow Management Coalition qui permet de définir un processus métier ou processus d'affaires à l'aide du langage XML, processus métier qui sera ensuite utilisé par un moteur de workflow.

La définition d'un processus comporte les principaux éléments (balises XML) suivants :

- Les marques de début et de fin du ou des processus ;
- Les activités ;
- Leurs interactions (les transitions) ;
- Les attributs qualifiants certains comportements de l'activité ;
- Les participiaux /rôles/groupes ;
- Les interactions/rerelations entre les acteurs et les activités.

XPDL fournit donc un standard permettant de faire interagir simplement des Systèmes de workflow hétérogènes.

3. Les connecteurs utilisés sous Bonita

➤ Création d'un nouveau connecteur à une base de données

Le connecteur à la base de données nous a permis d'accéder aux tables qu'on a créées avec l'interface SQLyogCommunity à partir de Bonita. SQLyog est un outil de gestion pour la base de données MySQL. Il fournit une interface utilisateur intuitive et efficace pour la gestion de MySQL.

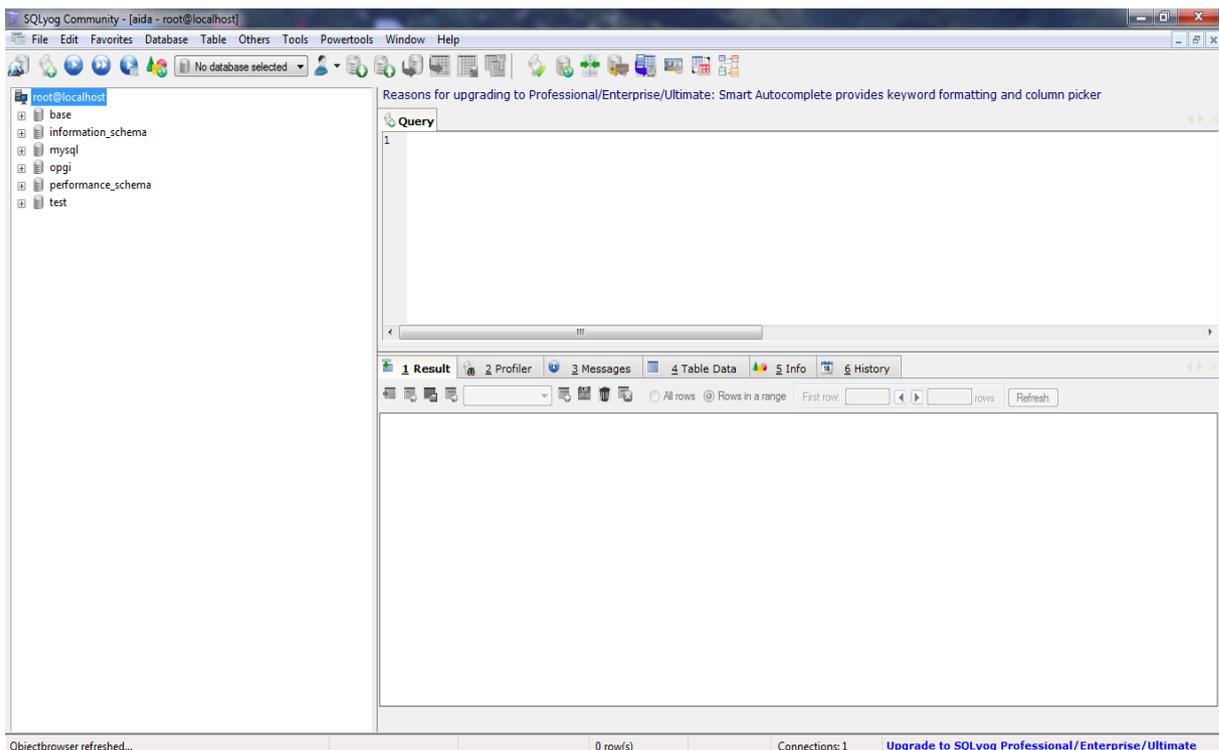
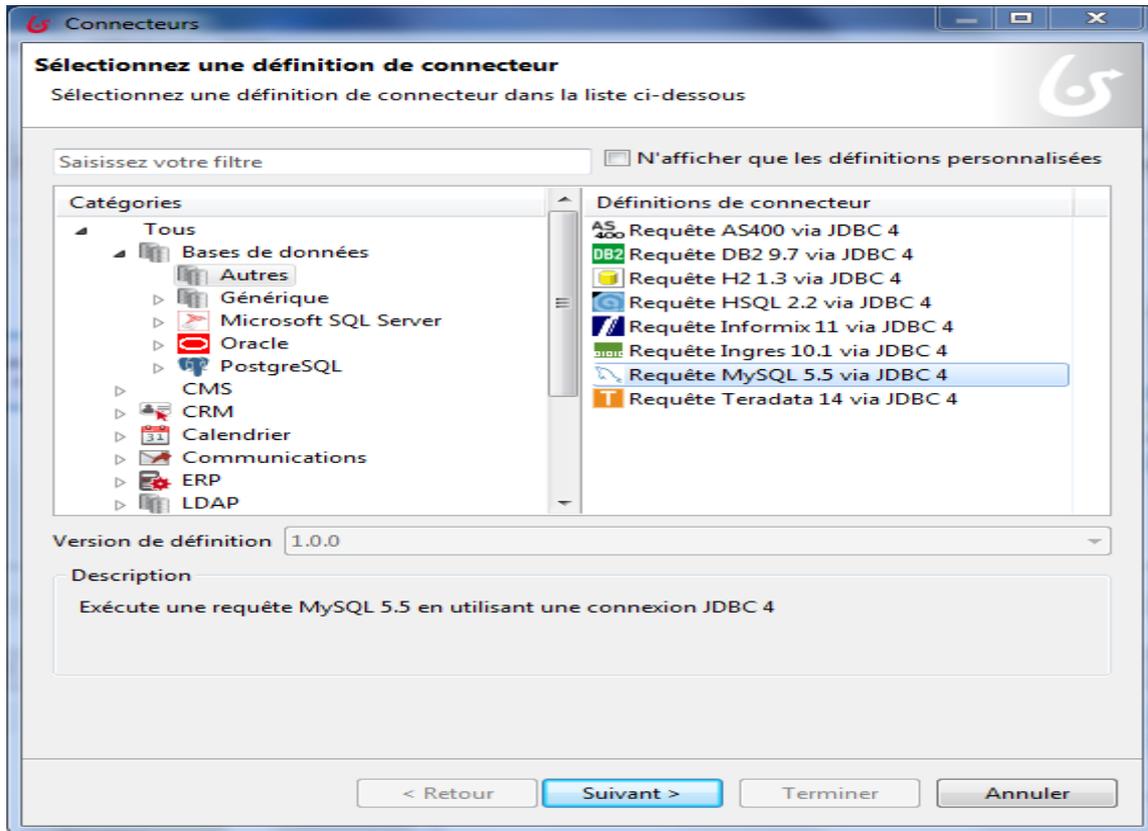
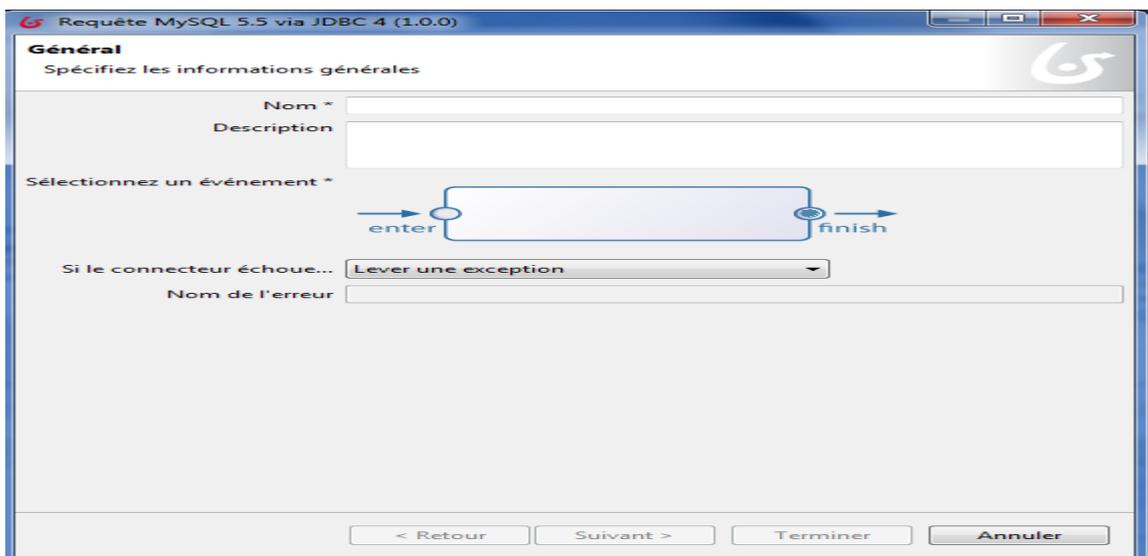


Figure IV.1 : Interface de SQLyogCommunity.

On sélectionne la tâche ou le pool, puis on clique sur Connecteur → Ajouter

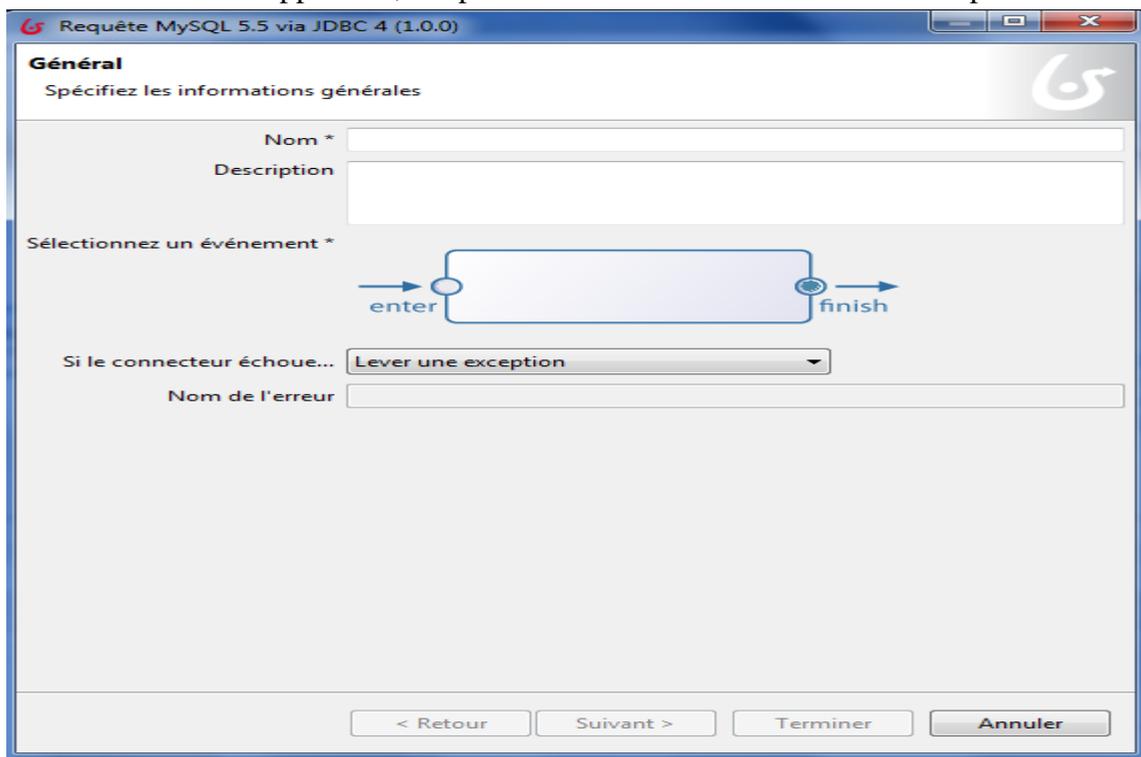


On clique sur Suivant et la fenêtre suivante apparaît :

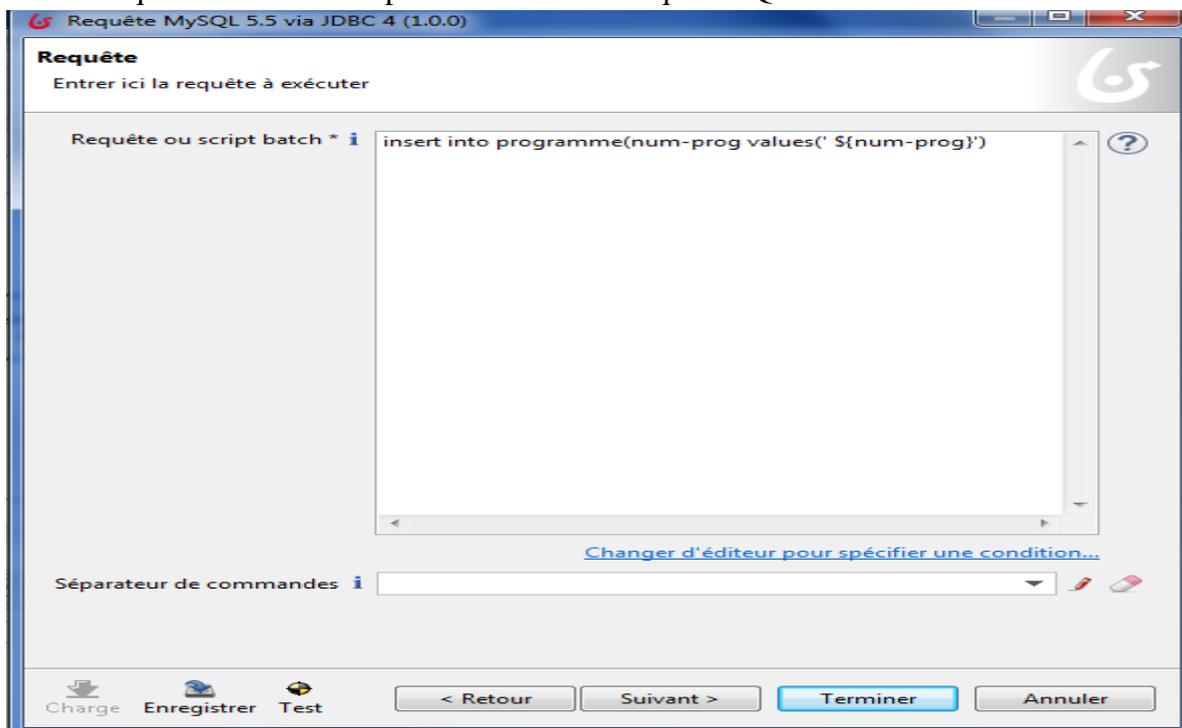


On précise le nom du connecteur puis on spécifie s'il est en entrée ou en sortie, puis on clique sur Suivant et on choisit le fichier.jar associé à notre base de données.

La fenêtre suivante va apparaître, on précise le nom de la base et son mot de passe.

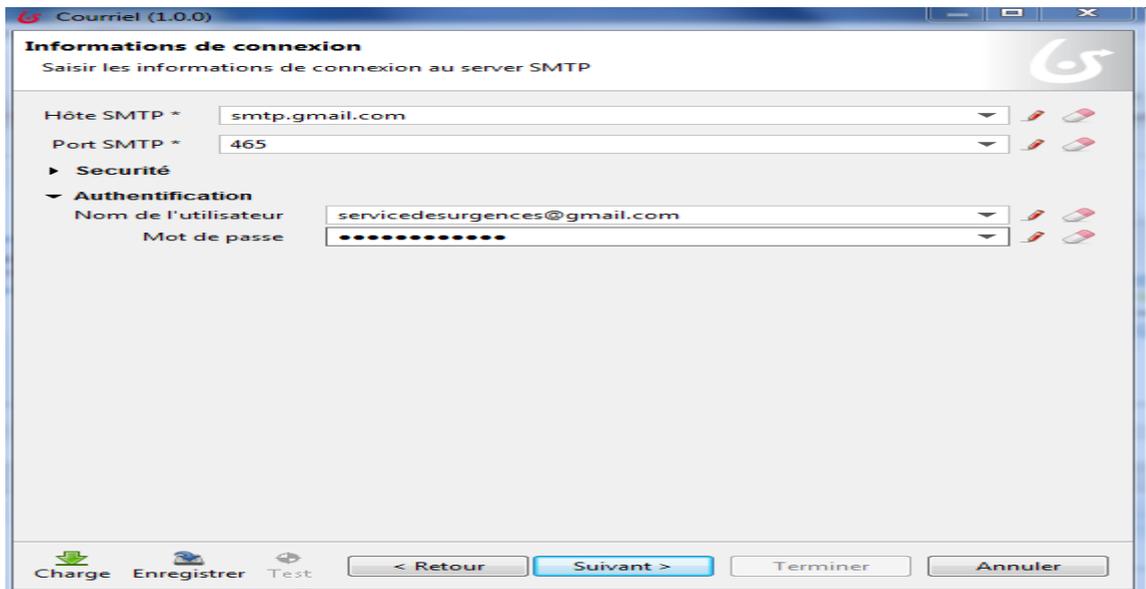
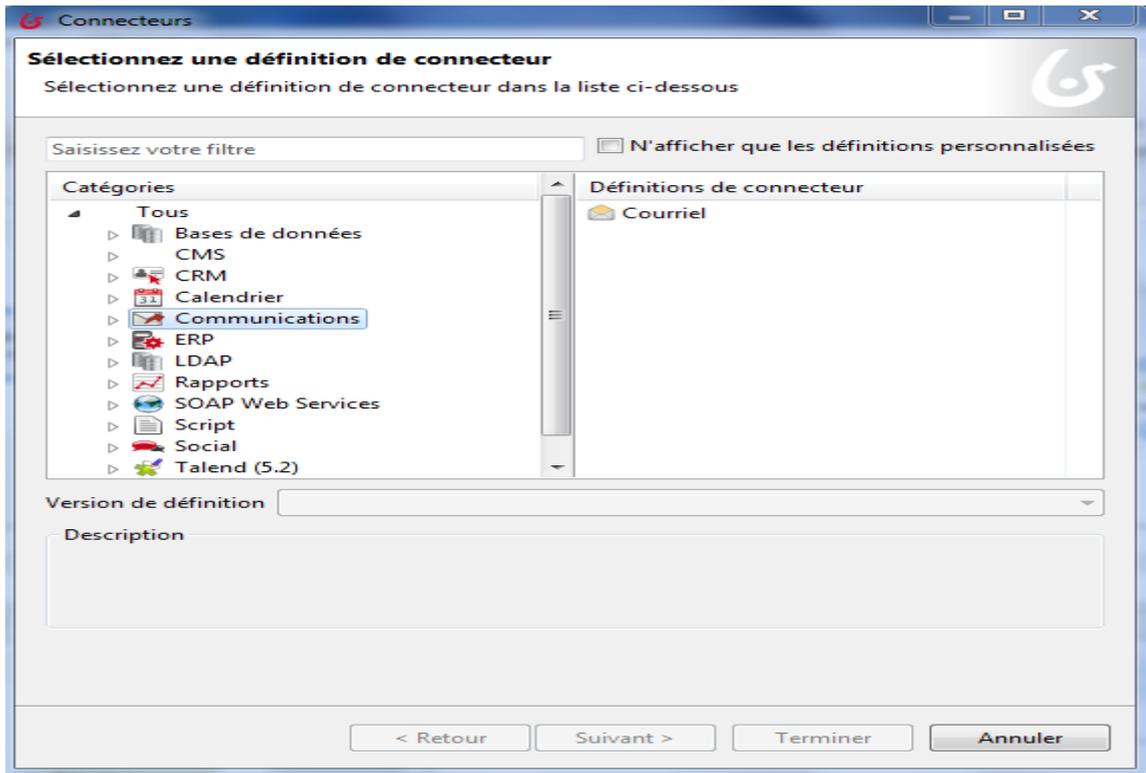


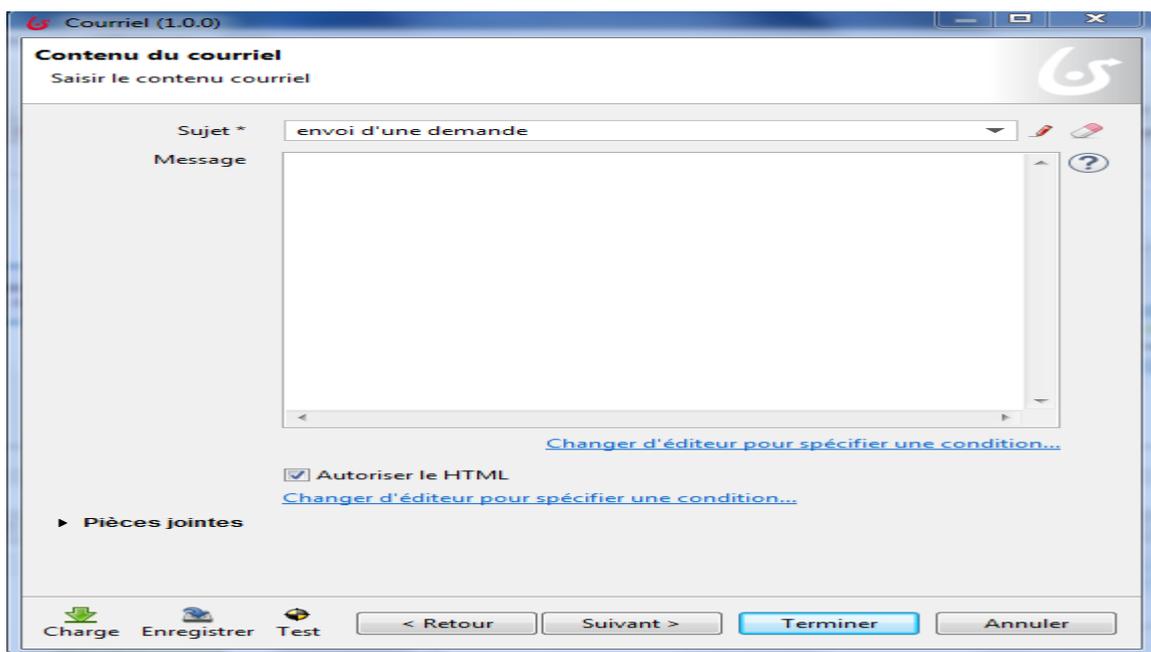
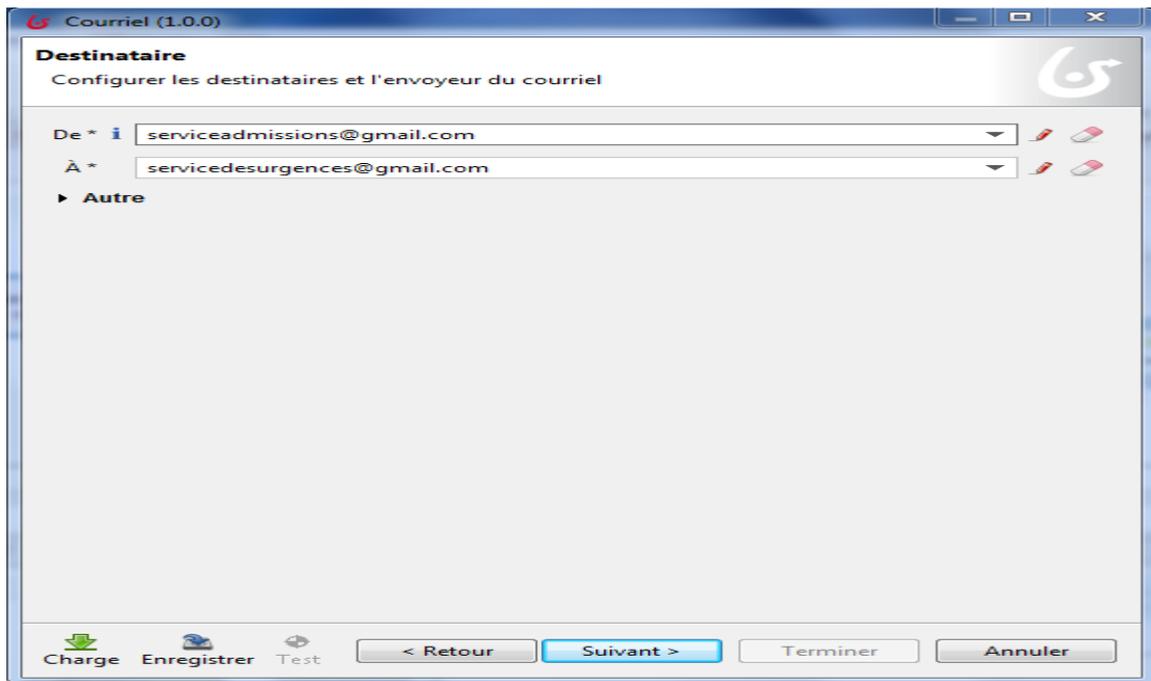
Puis on clique Suivant afin de pouvoir écrire une requête SQL et enfin Terminer.



➤ Création d'un nouveau connecteur à un e-mail

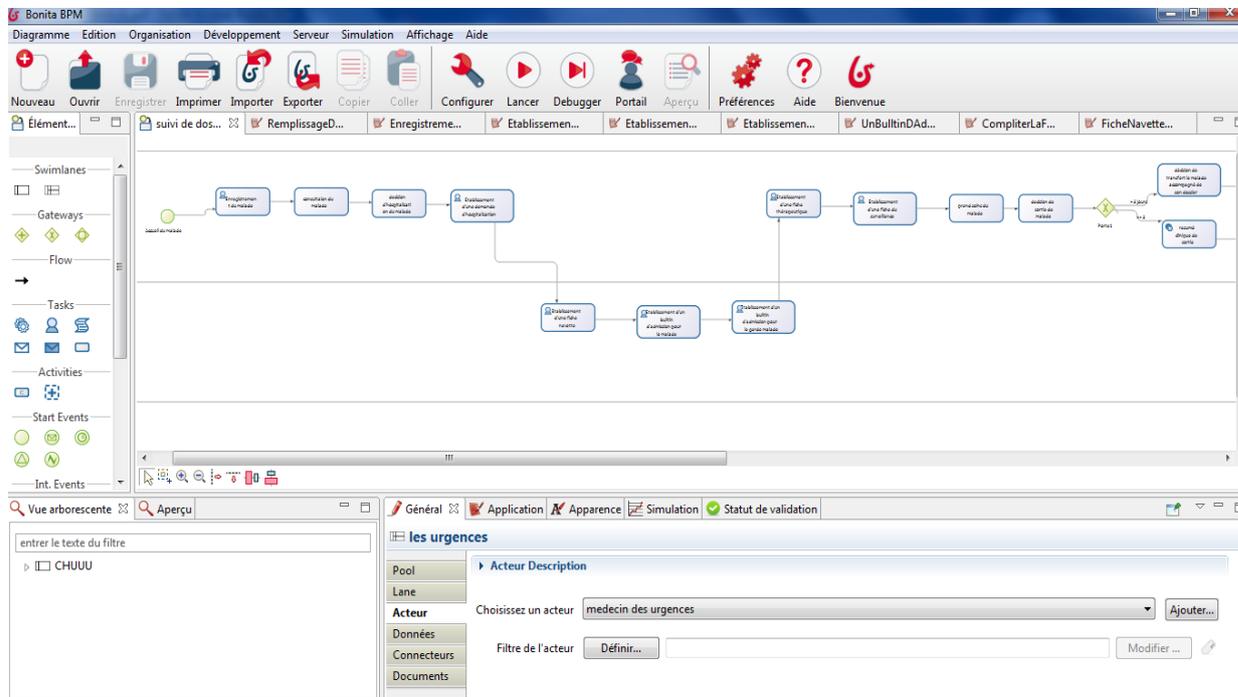
La procédure de création de connecteur e-mail est la même que celle de la base de données, c'est juste qu'il faut préciser le hôte SMTP et le port SMTP correspond à chaque serveur messagerie ainsi que la boîte mail de d'émetteur et son mot de passe.





4.2. Création d'un nouveau diagramme

Pour créer un diagramme il suffit de cliquer sur nouveau diagramme et la fenêtre suivante apparaît :



On crée notre processus et on lui effectue toutes les configurations nécessaires (tâches, acteurs, événements...).

5. Définir les informations nécessaires à chaque activité

Le tableau suivant illustre les informations qui concernent quelques tâches :

Tâches	Informations nécessaires pour la réalisation de la tâche	Informations produites par la tâche
Accueil et enregistrement du malade	-Numéro malade -Nom malade -Prénom malade -Age malade -Prénom papa -Date et heure d'entrée -Médecin consultant -Motif consultation	Malade enregistré
Etablissement d'une demande d'hospitalisation	-Service -Nom du praticien ayant décidé l'hospitalisation	Hospitalisation de malade et Demande d'hospitalisation établie.

	<ul style="list-style-type: none"> -nom malade -prénom malade -Age malade -Nom salle -N° salle -N° lit -Date et d'hospitalisation -Nom et prénom du garde malade -lien de parenté -Type pièce d'identité -N° pièce d'identité. 	
Etablissement d'une fiche navette d'entrée	<ul style="list-style-type: none"> -Numéro admission -Groupe sanguin -Age malade -Nom malade -Prénom malade -Service -Nom et qualité du chef de service -Date et heure d'entrée -Nom salle -Numéro lit -Nom, prénom et qualité du médecin traitant -Mode d'entrée -Code d'entrée. 	Fiche navette d'entrée établie
Etablissement d'un bulletin d'admission pour le malade.	<ul style="list-style-type: none"> -Numéro d'admission -Médecin infantile -Nom malade -Prénom malade -Date et lieu de naissance malade -Prénom papa - Nom et prénom de maman -Nationalité -Profession -Service d'hospitalisation -Date d'entrée -Mode d'entrée 	Bulletin d'admission pour le malade établi
Etablissement d'un bulletin d'admission pour le garde	<ul style="list-style-type: none"> -Immatriculation -Numéro d'admission 	Bulletin d'admission pour le garde malade établi

malade	-Nom et prénom garde malade -date et lieu de naissance -Adresse de résidence	
Etablissement d'une fiche thérapeutique	-Nom et prénom malade -Date de naissance -Nom salle -date d'entrée -diagnostic	Fiche thérapeutique établie
Etablissement d'une fiche de surveillance	-Nom et prénom malade -date naissance	Fiche de surveillance établi
Etablissement d'un résumé clinique de sortie	-Nom et prénom - Date naissance -Sexe -Lieu de naissance (commune) -Wilaya de naissance -date d'hospitalisation -Mode d'entrée -Service -Date d'entrée au service -date de sortie de service -Motif d'hospitalisation -Bilan biologique -Bilan radiologique -Autres examens -diagnostic principale de sortie	Résumé clinique de sortie établi
Etablissement d'un résumé standard de sortie	-Matricule -Numéro dossier dans le service -nom et prénom de malade -date d'admission à l'hôpital -Date d'entrée au service -Médecin Traitant -Date de sortie de l'hôpital	Résumé standard de sortie établi
Remplissage de résumé standard de sortie	-Code service -Code commune de naissance -Code Wilaya de résidence -Matricule du praticien -Code mode sortie -CIM 10-DP	Résumé standard de sortie rempli

	-CIM 10- DA1 -CIM 10-DA2 -CIM 10 DA3	
Etablissement d'une fiche navette de sortie	-Date et heure de sortie -Mode de sortie -Code de sortie -Diagnostic d'entrée -Diagnostic de sortie	Fiche navette établie
Spécification des codes des maladies	-Code C.I.M -Code G.H.M	Codes des maladies définis
Facturation	-Numéro facture -Date -Montant total de la prestation -Numéro de quittance -Part S.S -Part Patient -Nature de document de dossier -Numéro document -Numéro prise en charge -Mineur accompagné a sa sortie par.	Fiche navette remplie et sortie de malade

6. Présentation de quelques interfaces de notre application

Pour accéder à notre application deux accès sont possible :

Par Bonita BPM studio : Après avoir créé notre diagramme sous Bonita BPM et réalisé toutes les configurations nécessaires ainsi que les formulaires correspondent à chaque tâche, on clique sur Lancer, et cette fenêtre apparaît :

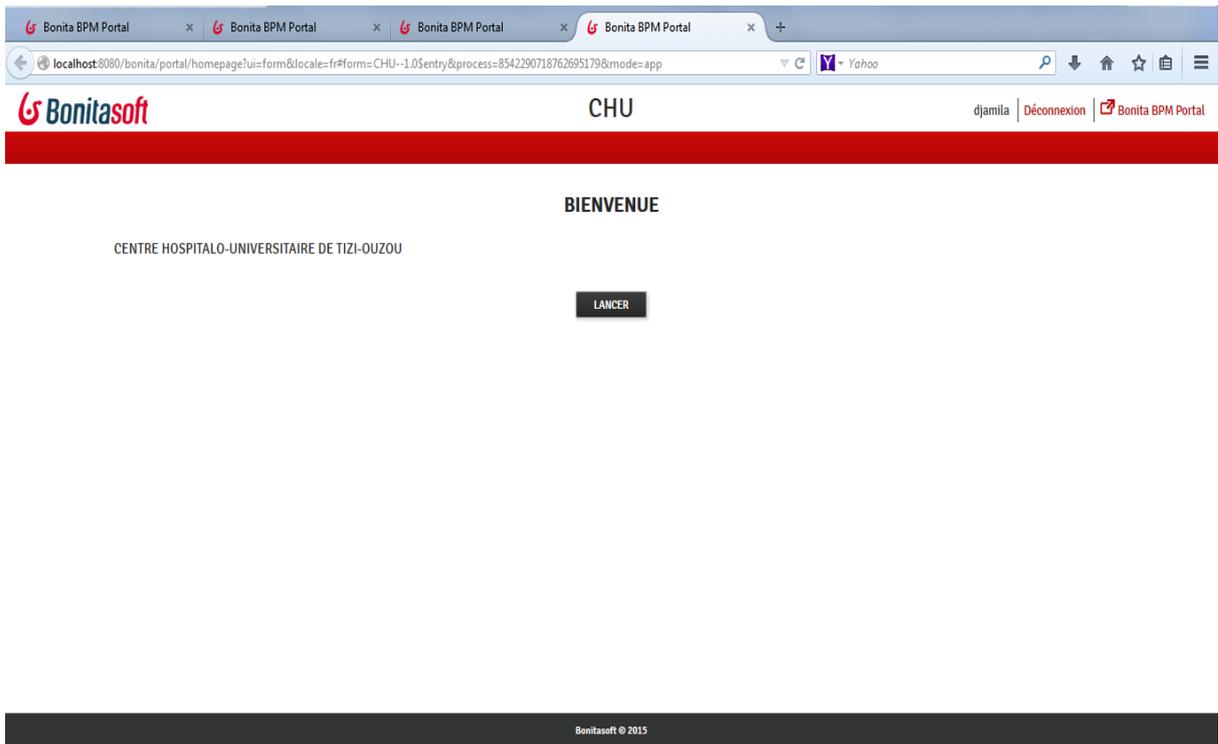


Figure IV.2 : Le studio Bonita BPM.

Par Bonita BPM portail : par cette interface ci-dessous l'utilisateur peut accéder en saisissant son nom d'utilisateur et son mot de passe.

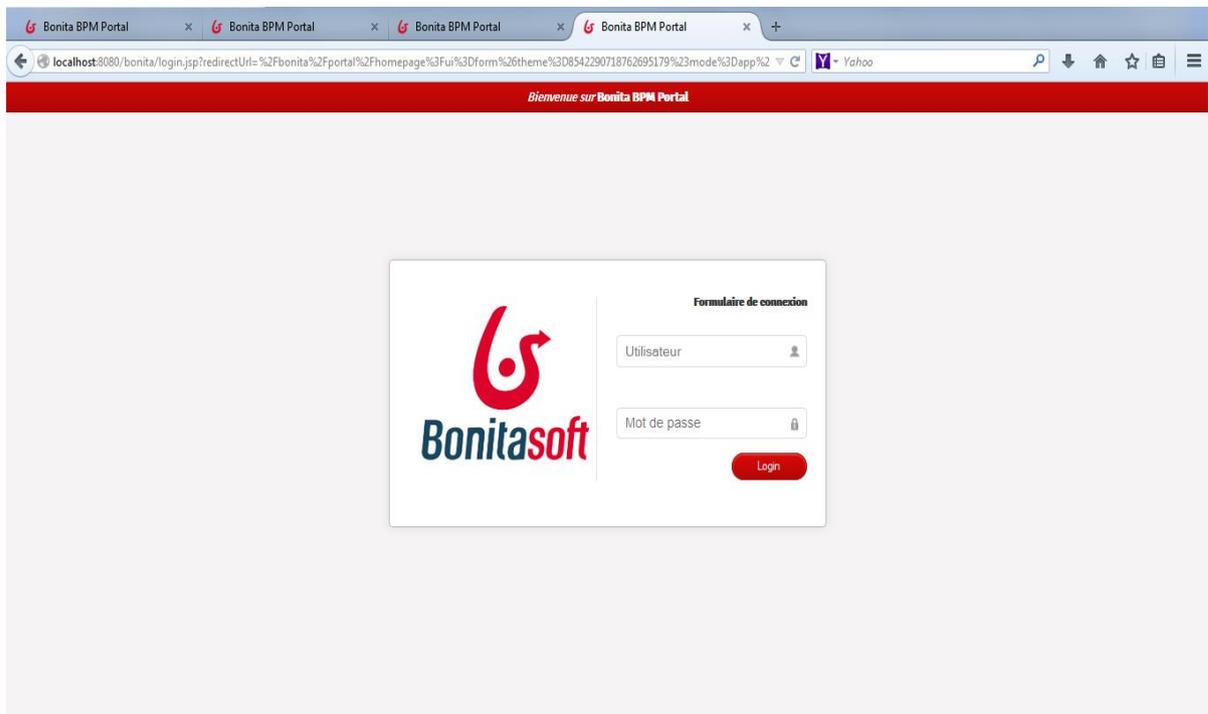


Figure IV.3 : Le portail Bonita BPM.

Le malade doit être enregistré dès son arrivée au service des urgences en utilisant l’interface suivante :

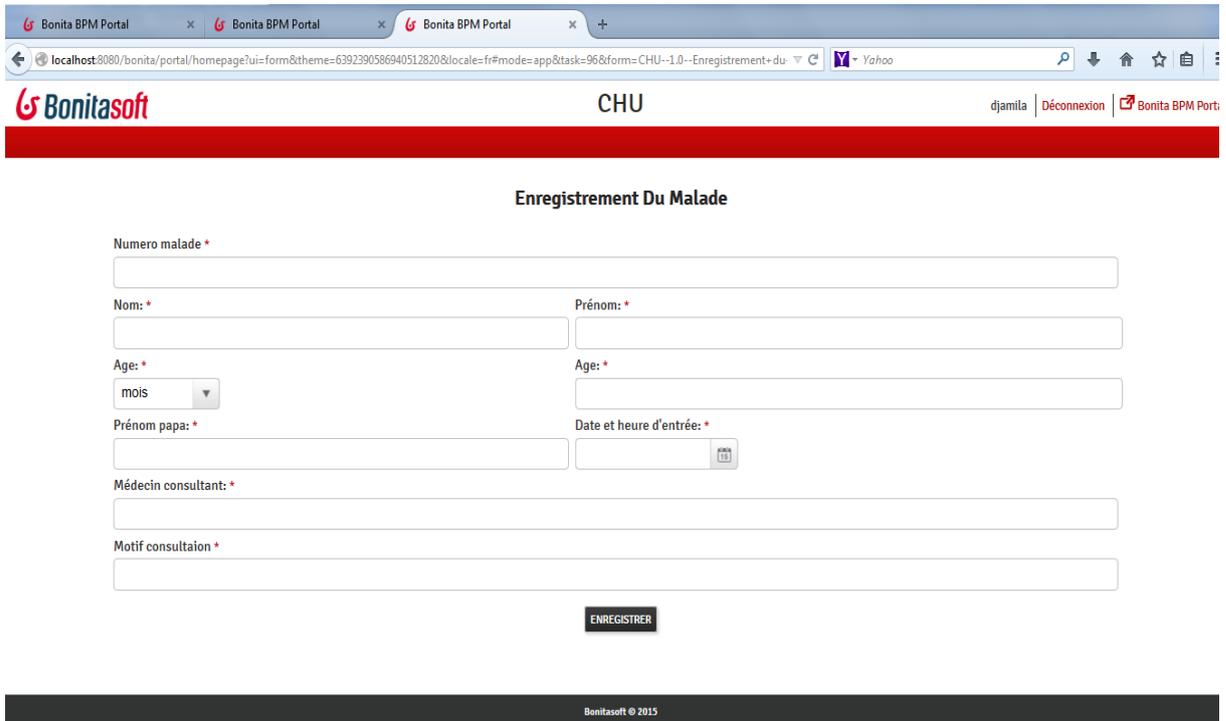


Figure IV.4 : L’interface d’enregistrement du malade

Une fois le malade est hospitalisé, le médecin consultant établit une demande d’une hospitalisation :

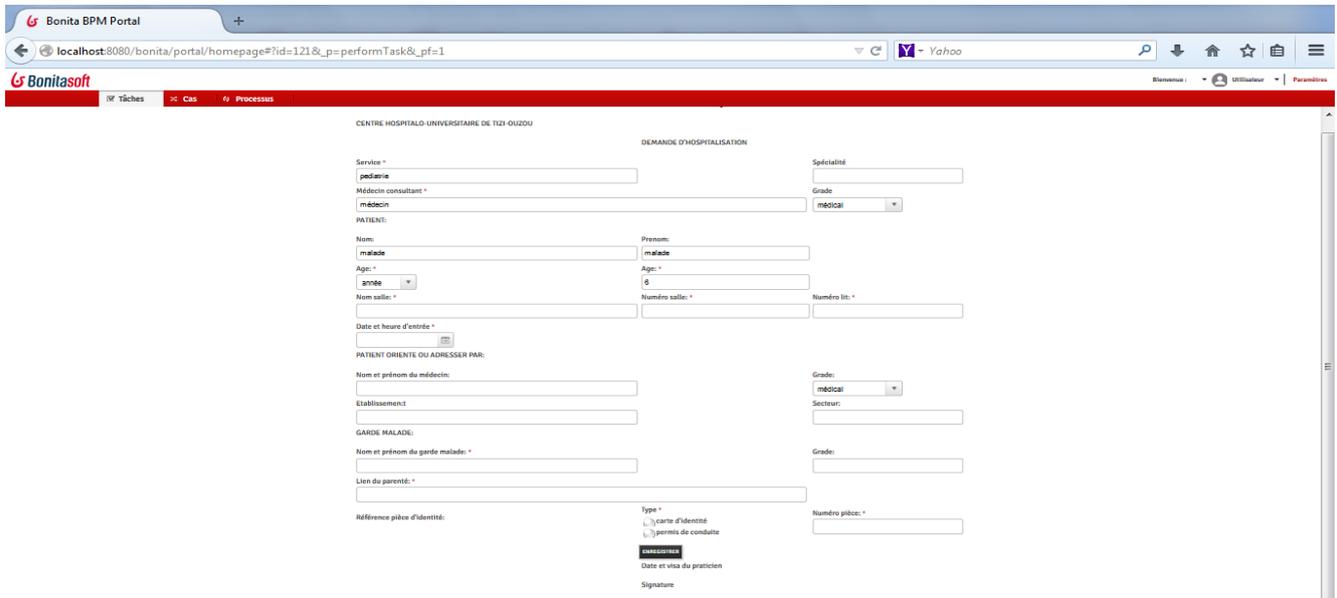


Figure IV.5 :L’interface d’établissement et signature d’une demande d'hospitalisation

Les admissions doivent signaler l’entrée du malade en établissant un dossier administratif qui contient une fiche navette, bulletin d’admission pour le malade et un autre pour le garde malade :

Les interfaces suivantes les montrent :

The screenshot shows the 'Etablissement D'Une Fiche Navette' form in the Bonitasoft application. The form is for the 'Centre Hospitalo-Universitaire de Tizi-Ouzou' and is titled 'Fiche Navette'. It includes a section for 'IDENTIFICATION DU PATIENT' with the following fields:

- Numéro admission ***: An empty text input field.
- Groupe sanguin ***: A dropdown menu showing 'A+'.
- Age**: A dropdown menu showing 'mois'.
- Age**: A text input field containing '14'.
- Nom**: An empty text input field.
- Prénom**: An empty text input field.
- Sérvíce**: An empty text input field.
- Date et heure d'entrée**: A date picker showing '19 septembre 2016'.
- Nom et qualité du chef de service ***: An empty text input field.
- Nom salle**: A text input field containing 'b'.
- Numéro lit**: A text input field containing '23'.
- Médecin consultant**: A text input field containing 'qqqqqqqq'.
- Mode d'entrée ***: A dropdown menu showing 'Normal'.
- Code d'entrée ***: A dropdown menu showing '1'.

Figure IV.6: L'interface d'Etablissement d'une fiche navette d'entrée.

Bonita BPM Portal

localhost:8080/bonita/portal/homepage?fid=124&p=performTask&pf=1

Bonitasoft

Bienvenue : Utilisateur Paramètres

Tâches Cas Processus

Etablissement DUn Bultin DAdmission

Bulletin d'admission

IDENTIFICATION DU PATIENT

Numéro admission: 123654 Médecin consultant: médecin

Qualité du patient vis à vis de l'assurance:

Nom: malade Prénom: malade

Date de naissance: Lieu de naissance:

Fils (le) de: Et de:

Nationalité: Profession: enfant scolarisé enfant non scolarisé

Situation familiale: Epoux (se) de:

Adresse de résidence: Nom et prénom de la personne à contacter:

Adresse de contact:

IDENTIFICATION DU L'ASSURE

Immatriculation assurance:

Figure IV.7 : L'interface d'établissement d'un bulletin d'admission pour le malade

Bonitasoft

Bienvenue : Utilisateur Paramètres

Tâches Cas Processus

Un Bulltin DAdmission Pour Le Garde Malade

Bulletin d'admission

IDENTIFICATION DU PATIENT

Numadmission: 123 Medecinconsultant:

Qualité du patient vis à vis de l'assurance:

Nomgardemalade: Prenomgardemalade:

Datenaissancegardemalade: Lieudenaissancegardemalade:

Filsdegardemalade: Etddegardemaladeprofessiongardemalade:

Nationalite: Situationfamiliallegardemalade:

Adressederesidence: Adressedecontacte:

Nometprenomdelapersonneacontacter:

IDENTIFICATION DU L'ASSURE

Immatriculationassurance:

Figure IV.8 : L'interface d'Etablissement d'un bulletin d'admission pour le garde malade

Le médecin établit une fiche thérapeutique qui permet de contrôler et suivre le malade pendant son hospitalisation :

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/bonita/portal/homepage#?id=128&_p=performTask&_pf=1`. The application header includes the Bonitasoft logo and navigation tabs for 'Tâches', 'Cas', and 'Processus'. The main content area is titled 'Etablissement D'Une Fiche Thérapeutique' and contains the following elements:

- Location: CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TIZI-OUZOU
- Service: SERVICE DE PEDIATRIE
- Gr (Specialty): Radio buttons for médical, para-médical, maître-assistant, résident.
- Dr: Text input field.
- Rh: Text input field.
- Nom: Text input field.
- Prenom: Text input field.
- Date de naissance: Date picker (set to 14 septembre 2016).
- Salle: Text input field (set to 12).
- Entré (e) le: Date picker (set to 14 septembre 2016).
- Diagnostic: Text input field.
- GrilleÉditable1: A table with columns for 'poids de naissance', 'Poids d'entrée', 'Taille', 'Périmètre crânien', 'Surface corporelle', and 'Dr'. Rows include Date, jour d'hospitalisation, jour de traitement, poids, Température, Diurèse, Labastix, Selles, Vomissements, and Traitement.
- Composition du régime: Text input field.
- Composition des perfusions: Text input field.
- ENREGISTRER: A button at the bottom.

Figure IV.9 : L'interface d'établissement et signature d'une fiche thérapeutique

Conclusion

Ce dernier chapitre a été consacré à la présentation de l'environnement d'implémentation et de développement de notre application.

Ce chapitre nous a permis de réaliser notre application, cela nous a aussi permis de bien comprendre, dans l'ensemble, les étapes du développement d'une application workflow dans l'environnement de développement Bonita, grâce auquel nous avons pu procéder à sa réalisation.

Conclusion générale et prospective

L'objectif de notre travail était de concevoir et de réaliser une application Workflow pour le suivi administratif du dossier malade au sein de service pédiatrie au niveau du C.H.U de Tizi-Ouzou.

Pour ce faire, nous pouvons résumer notre travail en deux parties :

- La première partie nous a permis de faire une étude théorique sur les workflow et la modélisation des processus métiers.
- La deuxième partie nous a permis de présenter la méthode de modélisation de processus qui est BPMN sous l'outil de modélisation graphique Edraw Max ainsi que le logiciel open source Bonita pour la réalisation d'une application Workflow qui répond aux objectifs fixés.

Ce travail nous a rapporté un grand soutien pour approfondir nos connaissances sur les processus, plus particulièrement sur les processus métiers. Nous avons également pu comprendre les principes du workflow, et nous nous sommes familiarisés avec les technologies de groupeware et des outils, tel que Bonitasoft comme moteur de workflow et Edraw Max comme outils de modélisation.

- Cependant, malgré les diverses fonctionnalités qu'offre notre application, quelques améliorations peuvent être apportées afin d'aboutir à une application de suivi plus complète, tel que :
- La possibilité de connecter l'application à une base de donnée qui permet de stocker toutes les informations nécessaire pour suivre un dossier malade et permet de connaître le positionnement d'un patient (hospitalisé /sorti).

Bibliographie

- [1]: Article rédigé le 19 janvier 2006 par Jean-François PILLOU.
- [2]: Blau 2001 : Blau, M ‘ ’ gestion électronique documentaire, système de gestion de workflow et possibilité d’intégration de ces systèmes.
- [3]: BRANDENBURG, Hans, WOJTYNA, Jean-pierre. L’approche processus : mode d’emploi. Paris : Edition d’Organisation, 2003,143p.
- [4]: Dumas p., Charbonnel G., La méthode OSSAD, pour maîtriser les technologies de l’information. Tome 1 : principes. Paris : les éditions d’organisation, 1990.
- [5]: KHOSHAFIAN, Setrag, BUCKIEWICZ, Marek. Groupware et Workflow. Paris : Masson, 1998, 297p.
- [6]: [Khoshafian&Buckewiez 2002] : Khoshafian , S. Buckewiez,M.
- [7]: LEVAN, Serge. Le projet workflow : concepts et outils au service des organisations. Paris: Eyrolles, 1999, 283p.
- [8]: Mélissa Saadoun. Technologies de l’information et management. 2000 : Hermès Sciences Publications, Paris. 252 pages.
- [9]: Mélissa Saadoun. Travail en groupe : Mode d’emploi. Avril 1998 : Le Monde Informatique, N° 763.
- [10]: Mémoire présenté par DJENNANE Samia et BOUSSAD Sabrina en vue d’obtention d’un diplôme d’ingénieur d’état « développement d’un outil de conception assisté des diagrammes de BPMN »
- [11] : Mos Magazine Server, septembre 1994.
- [12] : *Revue du CHU Nedir*, 2015.
- [13]: Rumbaugh, J., Jacobson, I,Booch, G, UnifiedModeling Reference Manual. Addison-Wesley, 1994.
- [14] : Serge K.levan -le projet de workflow : Eyrolles, 2000.
- [15]: StrayKhoshafian, Marek Buckiewicz-groupeware&workflow :InterEditions, 1998.
- [16]:Thèse de Doctorat « Aide à la conception de workflows personnalisés: application à la prise en charge à domicile » Présentée et soutenue par SABRINA ZEFOUNI. UNIVERSITÉ DE TOULOUSE.Le 24 Septembre 2012.
- [17]: WFMC. Rapport, 2008. URL www.wfmc.org.
- [18]: Workflow Management Coalition(WFCM), « The Workflow Reference Model », TC00-1003.1995.

Webliographie

[19]: <https://www.wikipedia.org/>

[20]: <https://ics.utc.fr/c2m/DOCS/.../FonctionnalitesOutilsWorkflow.html>

[21]: https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_hospitalier_universitaire_de_Tizi_Ouzou

[22]: <http://www.info.unicaen.fr>

[23]: <http://www.sikora.fr>

[24]: <http://www.citi.tudor.lu>

[25]: [http:// www.journaldunet.com](http://www.journaldunet.com)

[26]: <http://www.zonecours.hac.ca> « Ingénierie des processus Métiers de l'élaboration à l'exploitation » Patrice Briol, 2008.

[27]: <http://www.zonecours.hac.ca> « Business Process Management De la théorie à la modélisation » Nathalie Ramuz, 2008.

[28]: <http://www.wikipedia.org>

[29] : <http://www.opera.inrialpes.fr>.

Annexes

CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TIZI-OUZOU

DEMANDE D'HOSPITALISATION

Service : _____ Spécialité : _____
 Nom du praticien ayant décidé l'hospitalisation : _____ Grade : _____

PATIENT :

Nom : _____ Nom de jeune fille : _____ Prénom : _____
 Age : _____ 1.2 Nom salle : _____ 1.2 N° salle : _____ 1.2 N° lit : _____
 Date d'hospitalisation : _____ Heure : _____

PATIENT ORIENTE OU ADRESSE PAR :

Nom et prénoms du Médecin : _____ Grade : _____
 Etablissement : _____ Secteur/Unité/Service : _____

GARDE MALADE :

Nom et prénoms du garde malade : _____ Grade : _____
 Lien de parenté : _____ Référence pièce d'identité : Type : _____ N° : _____

Date et Visa du Praticien
 le _____
 Signature _____

Annexe 1 : Demande d'hospitalisation.

المركز الإيستشفائي الجامعي
 تيزي وزو
 CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE
 DE TIZI-OUZOU

PAGE 1
 2

Fiche Navette

IDENTIFICATION DU PATIENT

1. N° D'ADMISSION 2. GROUPE SANGUIN 3. AGE

4. Nom : _____ 5. Nom de jeune fille : _____ 6. Prénom : _____

7. Service : _____ 8. Nom et qualité du chef de service : _____

9. Date d'Entrée : _____ 10. Heure d'Entrée : _____

11. Nom de Salle : _____ 12. N° de Lit : _____

13. Nom, Prénoms et Qualité du médecin traitant : _____

14. Mode d'Entrée : _____ 15. Code Entrée : _____

HOSPITALISATION DANS UN AUTRE SERVICE (MOUVEMENT DU MALADE)

16. Service	17. Date d'Entrée	18. Heure d'Entrée	19. Nom de Salle / N° Lit	20. Médecin traitant

Annexe 2 : Fiche navette d'entrée.

SORTIE PAGE 8

CADRE RESERVE AU PRATICIEN

1. Date de sortie : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []	2. Heure de Sortie : [] [] [] [] [] []
3. Mode de Sortie : _____	4. Code de Sortie : [] [] [] [] [] []
5. Diagnostic ou Motif d'Entrée : _____	
6. Diagnostic de Sortie : _____	
7. Code C.I.M. : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []	8. Code G.H.M. : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Nom Prénoms et Grade du Praticien : _____ Visa du Chef de Service : _____

Date et Cachet : _____

Signature : _____

CADRE RESERVE A L'ADMINISTRATION DE L'ETABLISSEMENT

9. N° de Facture : _____	10. Date : _____	11. Montant total de la Prestation : _____
12. N° de Quittance : _____	13. Part S.S. : _____	14. Part Patient : _____
15. Nature de Document de Sortie : _____		16. N° Document : _____
17. Etablissement d'Accueil : _____		18. N° Prise en Charge (Santé) : _____
19. Mineur Accompagné à sa Sortie par : _____		

Nom, Prénoms et Fonction du Signataire : _____ Date et Cachet : _____

Signature : _____

Annexe 3 : Fiche navette de sortie.

RESUME STANDARD DE SORTIE

Centre Hospitalo-Universitaire de Tizi-Ouzou		Réservé au Bureau des Entrées
Service de :		Code Sce. :
Chef de Service :		
Matricule :	N° Dossier dans le Sce. :	
Nom et Prénoms :		Code commune de naissance :
Date de naissance (âge) : Sexe :		Code wilaya de résidence :
Lieu de naissance :		
Lieu de résidence (Wilaya) :		
Date d'admission à l'hôpital :		
Dernier service d'hospitalisation		
Date d'entrée au service :		Matricule du Praticien :
Médecin traitant :		Code mode de sortie :
Mode de sortie (1) :		
Date de sortie de l'hôpital :		
Motif d'hospitalisation :		
Diagnostic principal de sortie :		CIM' 10 - DP :
Diagnostocs associées		
1-		CIM' 10 - DA1 :
2-		CIM' 10 - DA2 :
3-		CIM' 10 - DA3 :
Le Chef de Service,		Le Médecin Traitant,

Annexe 4 : Résumé standard de sortie.

Résumé Clinique de Sortie

Nom & Prénoms Date de Naissance : Sexe :
Lieu de Naissance (Commune) : Wilaya :
Date d'Hospitalisation : Mode d'entrée :
Service Date d'entrée au Sec : Date de sortie du Sec :

Motif d'hospitalisation
Bilan biologique
Bilan radiologique
Autres examens
Diagnostic principal de sortie
Diagnostics associés
Actes et traitements

Le Chef de Service

Le Médecin traitant

Annexe 5 : Résumé clinique de sortie.