

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA**

**DES MATHÉMATIQUES ET DE  
FACULTE L'INFORMATIQUE**  
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE



**DOMAINE : MATHÉMATIQUES ET  
INFORMATIQUES**

**FILIERE : RESEAUX ET  
TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION  
ET DE LA COMMUNICATION**

**Mémoire de projet de fin d'Etude**

**Master en Informatique**

**Réalisé par : Rouag khouloud et Kara ilhem**

***Intitulé***

***Conception et Réalisation d'un Système  
d'Information  
Décisionnel pour l'université Mohamed Boudiaf  
M'SILA***

**Soutenu devant le jury composé de :**

Dr. Hamani Said	Université de M'sila	Président
Dr. Akhrouf Samir	Université de M'sila	Rapporteur
Dr. Bouzaaroura Ahlem	Université de M'sila	Examineur

**Année universitaire : 2020 /2021**





## Dédicaces

Je dédie ce modeste mémoire de fin d'études à :

**Mon trésor papa**

**Ma vie maman**

**Ma jumelle et binôme : ilhem**

**Mes frères Khaled et Abdou, ma petite adorable Roa**

**Mes amours : Nada et Amel**

**Mon meilleur ami : idris**

**Mes camarades : rima, Besma, Yasmine, Amel, Hanene, Safa et Amira**

**Mes cousines Marwa, Dhahbia, Yousra, Sonia, Dounia et Ines**

**Mes copines Amani, imene, hadjer, dounia, yesmine, ... Mes amies de Sourire**

***Khouloud rouag***

## **Dédicaces**

Je dédie ce modeste mémoire de fin d'études à :

**Ma vie papa**

**La lumière de ma vie maman**

**Ma jumelle et Mon cher binôme khouloud**

**Mes adorables sœur et frère Inès et Abdel hamid**

**Mon collègue Idris**

**Mes amours Yasmine ryma, meriem**

**Et toutes ma famille et mes amis ....**

***Kara ilhem***

## Remerciements

Avant tout, nous remercions **Allah**, le tout puissant qui nous a donnés à la fois, le courage et la puissance pour pouvoir mener ce travail à terme.

Nous manifestons nos remerciements distingués à notre encadreur **Mr. AKHROUF Samir** pour tous leur efforts fournis, son immense aide et ses conseils précieux.

Et aussi, nous tenons à remercier notre promo RTIC.

Un très grand remerciement et reconnaissance destinés à : **Mr MAZARI TAYEB** qui nous a énormément aidé pendant la réalisation de ce mémoire à travers ses conseils pertinents.

Enfin, nous remercions les membres de jurys qui ont accepté d'évaluer ce travail de fin d'études.

Sans oublier, toute personne ayant contribué, de près ou de loin, à l'accomplissement de ce travail.

En espérant que ce modeste travail soit à la hauteur et reflète ce que nous avons pu acquérir pendant cette période de stage.

## Résumé :

Avec le développement de l'université Mohamed Boudiaf de M'Silla et avec le nombre d'étudiants qui ne cesse de croître d'année en année il devient impératif d'avoir un système qui puisse aider les décideurs de l'université dans sa bonne gouvernance.

Par ailleurs, depuis quelques années l'université utilise la plateforme **Progress** du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, qui est un système opérationnel assurant les différentes tâches au niveau des universités à savoir :

- L'inscription pédagogique des étudiants dans les différents niveaux,
- les transferts,
- La saisie des résultats pédagogique,
- La gestion du personnel enseignant et administratif,
- Etc. ...

Ceci lui permet d'accumuler un nombre très important de données qui peuvent servir une fois analysées à aider les dirigeants à prendre les bonnes décisions pour bien gérer leurs universités dans toutes leurs tâches. Cependant, Progress n'est pas dédié à l'analyse de données et c'est pour cela qu'elles doivent être exportées et traitées par le biais d'autres outils.

Pour pouvoir exploiter efficacement ce fonds informationnel et le valoriser, il est essentiel d'investir dans la conception et le développement d'un système d'information décisionnel qui sera alimenté à partir de Progress et permettra d'analyser ces données, de produire des rapports à la demande et selon les besoins et constituera un moyen utile aux décideurs au sein de l'université pour les aider dans leurs prises de décisions

## Table des matières

<i>page de garde</i> .....	<i>1</i>
<i>Introduction générale</i> .....	<i>9</i>
Chapitre 1 .....	11
Chapitre 2.....	24
Chapitre3 :.....	37
Chapitre 4.....	44
<i>Conclusion générale</i> .....	<i>57</i>

## Liste des figures

<b>FIGURE 1</b> EVOLUTION DE L'ETABLISSEMENT UNIVERSITAIRE A TRAVERS LE TEMPS .....	12
<b>FIGURE 2:</b> ADMINISTRATION D'UNIVERSITE.....	13
<b>FIGURE 3</b> : FACULTE ET INSTITUES EXISTE DANS L'UNIVERSITE .....	14
<b>FIGURE 4</b> : L'INTERFACE GRAPHIQUE DE LA PLATEFORME PROGRES .....	15
<b>FIGURE 5</b> : LES DOMAINES PAR NIVEAU.....	17
<b>FIGURE 6</b> : NOMBRE D'ETUDIANTS PAR 4 ANNEES .....	23
<b>FIGURE 7</b> : EVOLUTION DES OUTILS DE L'INFORMATION DECISIONNELLE .....	25
<b>FIGURE 8</b> : L'ARCHITECTURE D'UN SYSTEM D'INFORMATION DECISIONNEL.....	26
<b>FIGURE 9:</b> LE PROCESSUS D'ETL.....	27
<b>FIGURE 10:</b> CARACTERISTIQUE DE DATA WAREHOUSE.....	28
<b>FIGURE 11</b> : OUTIL DE RESTITUTION ET D'ANALYSE .....	29
FIGURE 12: EXEMPLE D'UN CUBE (ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE).....	30
<b>FIGURE 13:</b> EXEMPLE D'UN CUBE (ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE).....	31
<b>FIGURE 14</b> : PROCESSUS DE DATA MINIG .....	32
<b>FIGURE 15</b> : EXEMPLE DE REPORTING. ....	32
<b>FIGURE 16</b> : L'ARCHITECTURE GLOBALE DE LA SOLUTION DECISIONNELLE. ....	35
<b>FIGURE 17</b> : FICHIER EXCEL DE FORMATION .....	37
<b>FIGURE 18:</b> FICHIER EXCEL DE CONGE .....	37
<b>FIGURE 19</b> :L'ARCHITECTURE DE SCHEMA EN ETOILE DE LA TABLE CONGE ACADEMIQUE. ....	39
<b>FIGURE 20</b> : L'ARCHITECTURE DE SCHEMA EN ETOILE DE LA TABLE TRANSFERES INTERNES. ....	40
<b>FIGURE 21</b> : L'ARCHITECTURE DE SCHEMA EN ETOILE DE LA TABLE TRANSFERES EXTERNES. ....	41
<b>FIGURE 22:</b> L'ARCHITECTURE DE LA TABLE DEVELOPPEMENT D'ETUDIANT DE LICENCE DE LA FACULTE DE ST. ....	42
<b>FIGURE 23:</b> SCHEMA D'UNE TABLE DES FAITS SOUS SQL SERVER 2012 .....	51
<b>FIGURE 24:</b> PACKAGE SSIS THEME CONGE .....	52
<b>FIGURE 25</b> :FLUX DE CONTROLE SOUS SSIS DE L'ETL REALISE .....	52
<b>FIGURE 26:</b> FLUX DE DONNEES SOUS SSIS D'UN ETL SUR UNE DIMENSION .....	53
<b>FIGURE 27:</b> FLUX DE DONNEES SOUS SSIS D'UN ETL SUR UNE TABLE DES FAITS.....	53
<b>FIGURE 28::</b> LE CUBE OLAP SOUS SSAS 2012.....	54

## Liste des tables

<b>Tableau1</b> : formations dispensées.....	18
<b>Tableau 2</b> : L'évolution du nombre d'étudiants en 2014-2018.....	24
<b>Tableau 3</b> : Les outils de développement .....	48

# **Introduction générale**

## Problématique

L'Université utilise un système opérationnel pour gérer le développement. Ce système englobe un volume important de données ne cessant d'augmenter. Mais, ce système n'assure pas l'analyse de l'activité et le développement des étudiants.

De ce fait, les ingénieurs du service de la scolarité centrale se trouvent avec une charge de travail supplémentaire, qui consiste en l'élaboration des rapports annuels qui sont demandés par la tutelle et qui doivent être conçus selon un canevas prédéfini.

## Objectifs

Dernièrement, en 2016, l'Université Mohamed Boudiaf de M'Silla a commencé à gérer les différentes opérations d'inscriptions, de réinscriptions, de transferts et autres tâches avec la plateforme Progress. L'objectif de notre travail est de réaliser un système d'information décisionnel pour aider les gestionnaires dans leurs tâches et leur donner un outil qui leur permettra d'avoir des rapports ainsi qu'un tableau de bord contenant des indicateurs très importants concernant toutes les informations ayant traités aux opérations de gestion de la scolarité. En outre cet outil va aider les décideurs pour une bonne gestion du service de la scolarité et les aidera dans les prises de décisions.

La réalisation de ce système passe par plusieurs étapes, allant de l'expression des besoins par les différents utilisateurs finaux, à la conception de la source de données centralisées et à la mise à disposition d'un tableau de bord, de rapports et d'analyses multidimensionnelles des données très importantes regroupées dans l'entrepôt de données.

## Organisation du mémoire

Notre mémoire est organisé en cinq chapitres :

### **Chapitre 1** : l'Université

Ce chapitre contient une vue générale sur l'Université de Mohamed Boudiaf Msila

### **Chapitre 1** : Les Systèmes d'Information Décisionnels

Ce chapitre contient les notions de base les plus essentielles liées au domaine des systèmes décisionnels. Nous y présentons le système décisionnel, son architecture et une comparaison entre les systèmes OLAP et OLTP.

**Chapitre3** : Analyse des besoins & Conception du système décisionnel

**Chapitre4** : Réalisation du système décisionnel

## Chapitre 1

---

# L'Université Mohamed Boudiaf de M'Sila



## 1. Historique :

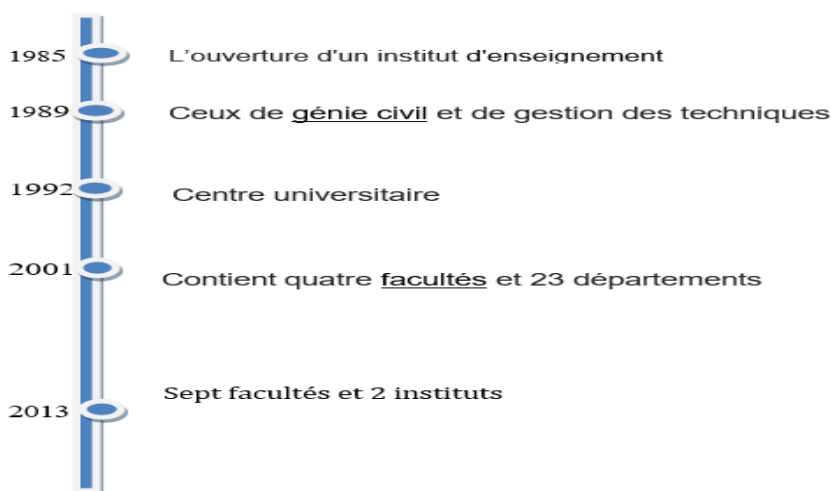
L'établissement a débuté en 1985 par l'ouverture d'un institut d'enseignement supérieur à savoir l'institut de mécanique.

En 1989, deux autres instituts viennent consolider l'institut de mécanique, il s'agit de l'institut de génie civil et l'institut de gestion des techniques urbaines. En 1992, l'établissement universitaire de M'Sila est promu centre universitaire. En 2001, il passe au statut d'université avec quatre facultés et 23 départements.

Actuellement le nombre de facultés et d'instituts est de 9 (7 facultés et 2 instituts).

L'université Mohamed BOUDIAF est un établissement public pluridisciplinaire. Elle compte aujourd'hui plus de **29629** étudiants, **1402** enseignants et 1265 personnels techniques et administratifs.

L'université Mohamed BOUDIAF de M'Sila dispose de dizaines de formations de licences, de masters et de doctorats. Elle œuvre aussi et encourage la recherche scientifique en harmonie avec les défis de la mondialisation. Elle dispose actuellement de 23 laboratoires de Recherche, agréés par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique portant sur plusieurs domaines. Cette volonté d'ouverture sur le monde s'est traduite aujourd'hui par la signature de plusieurs conventions de coopération avec des établissements universitaires de plusieurs pays (France, Roumanie, Turquie, Tunisie, Emirats Arabes Unis, Jordanie, etc...). Ces accords sont conçus pour faciliter les échanges scientifiques, la mobilité des enseignants chercheurs, des étudiants et du personnel universitaire. Dans cette perspective, l'université tend à construire des passerelles d'échanges d'expériences et de compétences et aussi améliorer les méthodes pédagogiques, booster la recherche scientifique et ériger un réseau de coopération solide et pérenne. [Web 1]



**Figure 1** Evolution de l'établissement universitaire à travers le temps

## 2. L'architecture de l'Université:

### 2.1. L'administration

L'administration de L'université Mohamed BOUDIAF de M'Sila est composée de 7 sections Qui sont :

- Le Vice-rectorat de la formation supérieure du premier et deuxième cycle, la formation continue et les diplômes, et la formation supérieure de graduation
- Le Vice-rectorat de la formation supérieure de troisième cycle, l'habilitation universitaire, la recherche scientifique et la formation supérieure de poste graduation
- Le Vice-rectorat chargé des relations extérieures la coopération, l'animation et la communication et des manifestations scientifiques
- Le Vice-rectorat chargé du développement de la prospective et de l'orientation
- La Secrétariat Général
- La bibliothèque centrale
- Les Facultés & Les Instituts [web01]

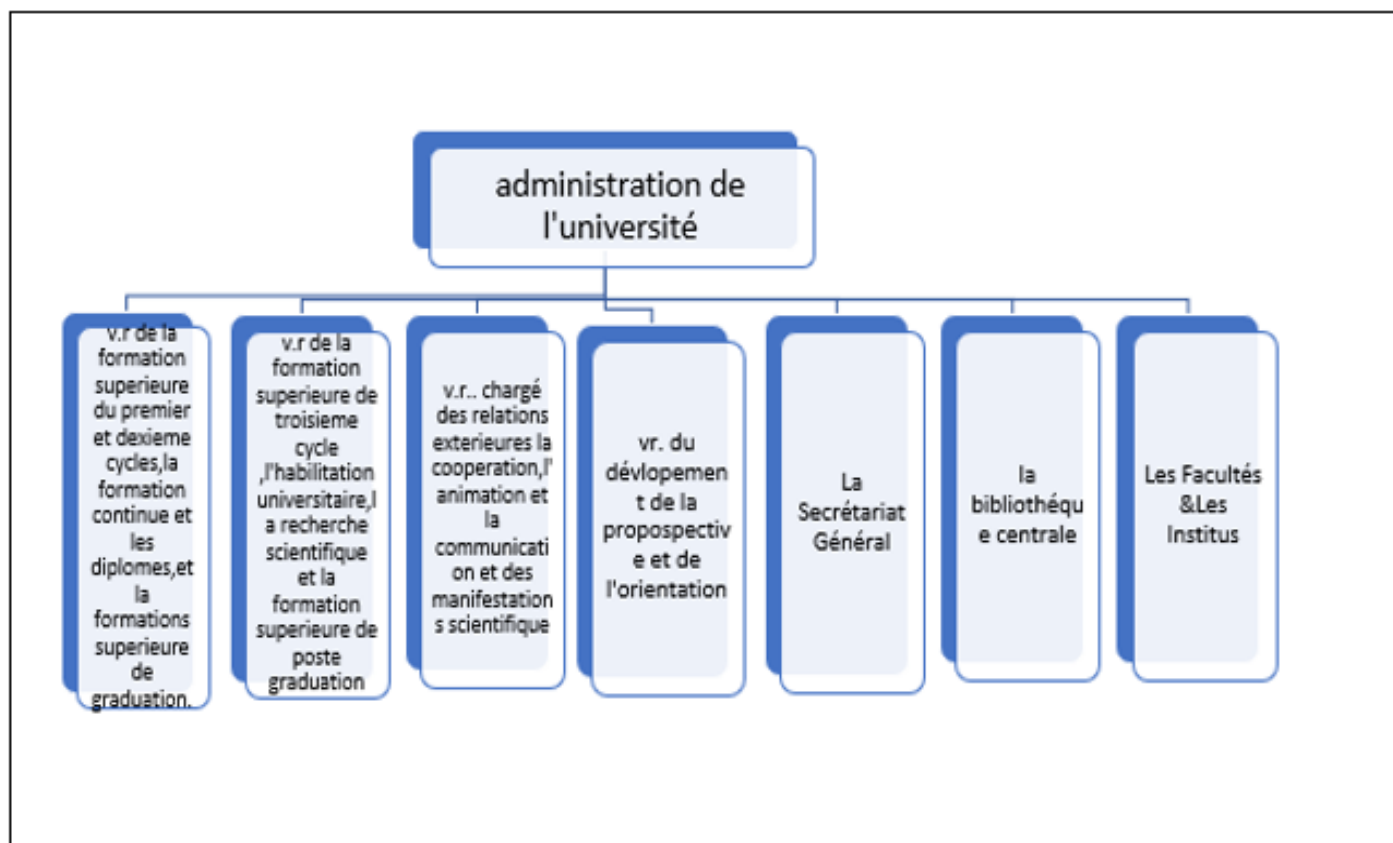
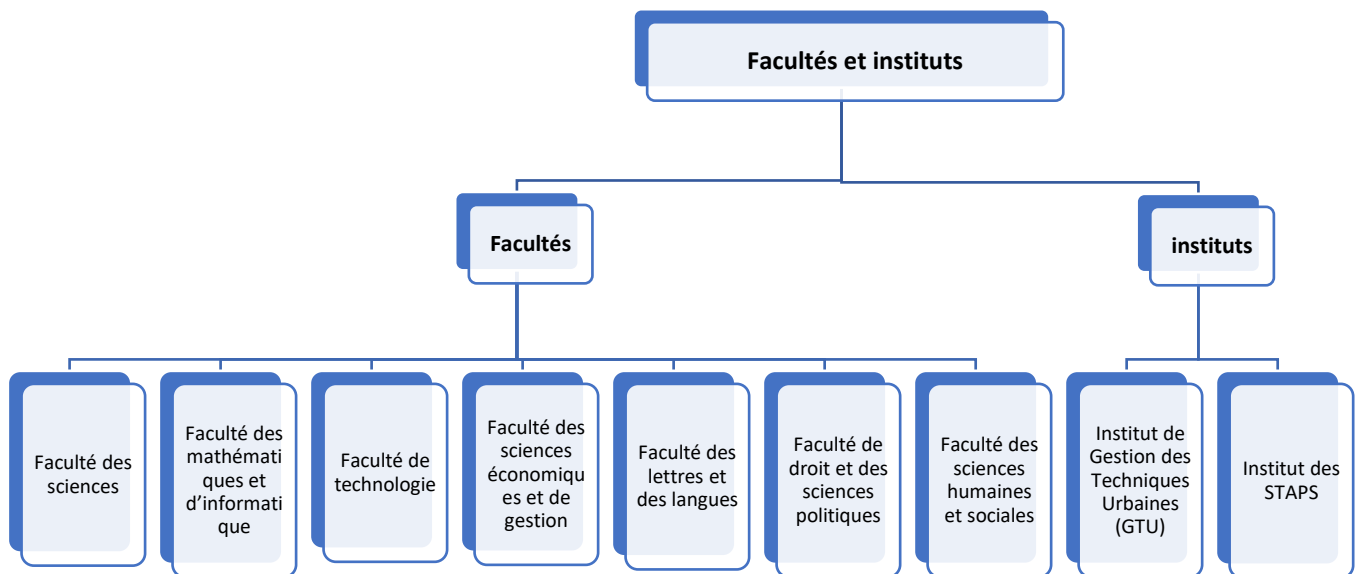


Figure 2: Administration de l'université

## 2.2 Facultés et instituts:

L'université Mohamed BOUDIAF de M'Sila est composée de sept facultés et de deux instituts :

- Faculté des sciences
- Faculté des mathématiques et d'informatique
- Faculté de technologie
- Faculté des sciences économiques et de gestion
- Faculté des lettres et des langues
- Faculté de droit et des sciences politiques
- Faculté des sciences humaines et sociales
- Institut de Gestion des Techniques Urbaines (GTU)
- Institut des STAPS



**Figure 3 :** facultés et instituts de l'Université

## 3. La plateforme Progres:

### 3.1 Historique:

En 2017, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique a annoncé le lancement d'un projet de création d'une plateforme numérique appelée Progres, en compensation de la plateforme actuelle (SEES). L'Université algérienne s'appuie sur le fait d'être un système d'information complet qui fournit une base de données intégrée d'étudiants et de professeurs.

L'ouverture de cette plateforme témoigne des efforts déployés pour moderniser le secteur de l'enseignement supérieur, ainsi que pour améliorer la gestion et les performances aux niveaux académique et éducatif. Cette plateforme numérique permettra désormais aux universités de tout le pays de fixer et de standardiser les dates d'inscription à divers concours, ainsi que de respecter le principe de transparence dans la gestion des dossiers de candidature. Cette plate-forme permet de gérer toutes les affaires de l'université, à commencer par l'inscription des étudiants dans toutes les disciplines et pistes de la licence au doctorat. A la gestion des affaires et des ressources humaines de l'université.

La note ministérielle n ° 364 du 16 mai 2018 indiquait qu'à partir de cette date, les procédures d'inscription au master et au doctorat se feront à travers ce système, afin d'étudier et de saisir les données numériques avec facilité et transparence, et réduiront les délais de traitement. [Web3]



The image shows the login interface of the Progres platform. At the top, the word "PROGRES" is displayed in large, bold, black letters, with a stylized green and red logo to its left. Below this, the text "وزارة التعليم العالي والبحث العلمي" (Ministry of Higher Education and Scientific Research) is written in Arabic, followed by the Algerian and European Union flags. Underneath, the text "Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique" is written in French. The main heading of the interface is "Progiciel de Gestion Intégré" (Integrated Management Software) and "Formation et Vie Etudiante" (Education and Student Life). The login form consists of two input fields: "Nom d'utilisateur" (Username) and "Mot de passe" (Password). Below the password field, there is a green button labeled "Se connecter" (Log in) and a checkbox labeled "Rester connecté" (Stay logged in) with a checkmark.

**Figure 4 :** l'interface graphique de la plateforme progres

### 3.2 En quoi consiste la plateforme Progres ?

Cette plateforme est considérée comme un système d'information permettant une gestion globale de toutes les affaires universitaires, on peut citer par exemple, mais sans s'y limiter :

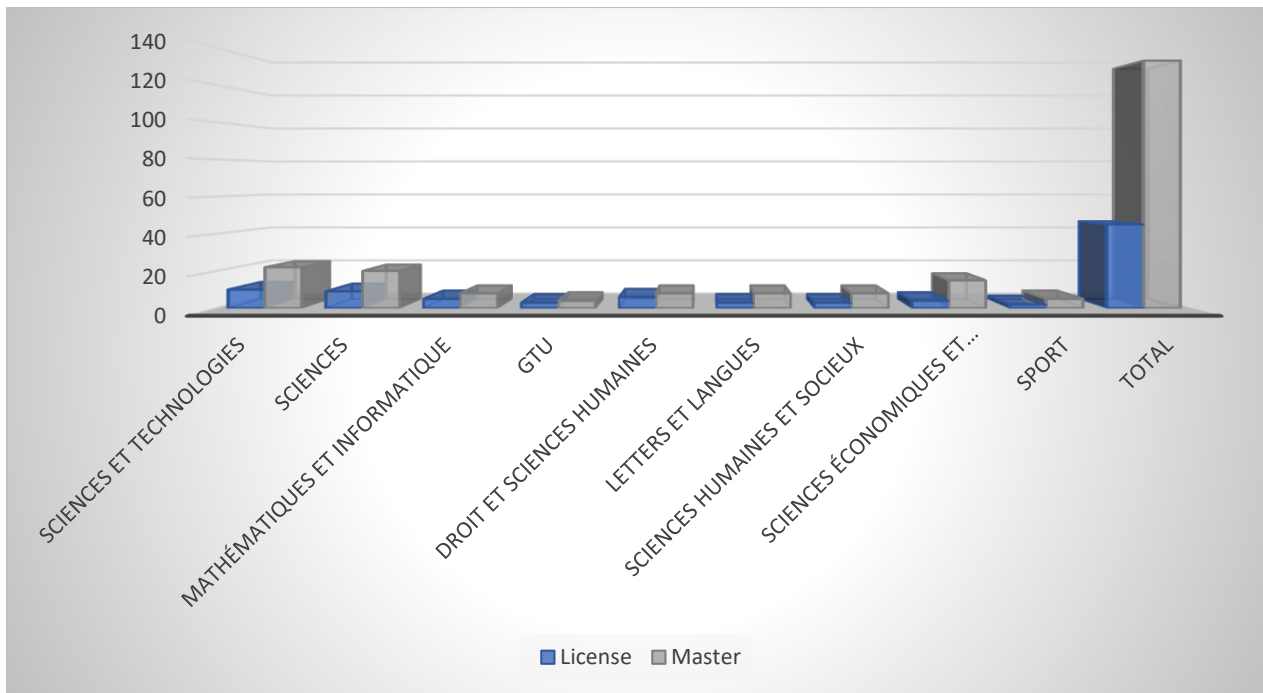
- Inscription, orientation et transfert des nouveaux étudiants.
- Accorder à l'étudiant un récit qu'il suit tout au long de son parcours académique et l'informer de toutes ses questions pédagogiques.
- Une préservation complète du cours de l'étudiant.
- Rédaction de programmes de planification et de volume horaire pour les professeurs.
- Conduire le processus de délibérations.

L'Université Algérienne compte faire de cette plateforme un système d'information complet qui fournit une base de données intégrées d'étudiants et d'enseignants.

## 4. Formations dispensées :

Domaine	License	Master
Sciences et Technologies	10	22
Sciences	9	20
Mathématiques et informatique	5	8
GTU	3	4
Droit et Sciences Humaines	6	8
Letters et Langues	3	8
Sciences humaines et sociaux	3	8
Sciences économiques et commerciales et sciences de la gestion	4	15
Sport	2	5
Total	45	133

**Tableau1** : formations dispensées.



**Figure 5** : Les domaines par niveau

## 5. Les spécialités & Les formations :

Avec les années, L'Université Mohamed Boudiaf de M'Sila a marqué une augmentation du nombre de formations et spécialités, et présentement elle contient dix Filières et dix spécialités :

### 1. Faculté de Technologie :

- 1ere Année LICENCE.
  - Socle Commun (ST).
- 2eme Année LICENCE
  - Electronique
  - Télécommunication.
  - Automatique
  - Electromécanique
  - Electrotechnique
  - Génie civil
  - Génie mécanique
  - Hydraulique
- 3eme Année LICENCE
  - Télécommunications
  - Hydraulique
  - Energétique
  - Génie des matériaux
  - Construction mécanique
  - Génie civil

- Energies renouvelables
- Electronique
- Electromécanique
- Automatique
- 1ere et 2eme Année MASTER
  - Electronique systèmes embarqués.
  - Instrumentation.
  - Micro-électronique.
  - System des télécommunications.
  - Ingénierie des communications.
  - Géotechniques.
  - Matériaux en Génie Civil.
  - Structures.
  - Construction mécanique.
  - Energétique.
  - Fabrications mécaniques et productique.
  - Génie des matériaux.
  - Techniques de production industrielle.
  - Hydraulique urbaine.
  - Ouvrages hydrauliques
  - Ressources hydrauliques.
  - Réseaux électriques.
  - Robotique
  - Maintenance des équipements industriels.
  - Energies renouvelable en électrotechnique.
  - Automatique et systèmes.
  - Commande des machines tournantes.

## 2. Faculté : MI (mathématiques et informatique).

- 1ere Année LICENCE.
  - Socle Commun (MI).
- 2eme Année LICENCE
  - Informatique.
  - Mathématiques.
- 3eme Année LICENCE.
  - Département de l'informatique.
    - Systèmes informatiques
    - Ingénierie des systèmes informatiques et Logiciels.
  - Département de mathématiques
    - Mathématiques.
- 1ere et 2eme Année MASTER
  - Département de l'informatique.
    - Informatique Décisionnelle et optimisation

- Réseaux et technologies de l'information et la communication.
- Système d'information et Génie Logiciel.
- Intelligence artificielle.
- Département de mathématiques
  - Algèbre et mathématiques discrètes.
  - Analyse fonctionnelle.
  - Analyse mathématique et numérique.
  - Equations aux dérivées partielles et application.

### 3. Faculté : des Sciences

- 1ere Année LICENCE
  - Socle commun SM
  - Socle commun SNV
- 2eme Année LICENCE
  - Département de chimie.
    - chimie
  - Département de physique.
    - physique
- 3eme année LICENCE.
  - Département d'agronomie.
    - Production animale
    - Production végétale.
    - Protection des végétaux.
    - Sol et eau
  - Département de chimie.
    - Chimie analytique.
    - Chimie organique.
    - Chimie pharmaceutique.
  - Département de science et de la nature de vie
    - Biologie et physiologie végétale.
    - Biotechnologie végétale et amélioration.
    - Ecologie et environnement.
  - Département de microbiologie et biochimie.
    - Alimentation, nutrition pathologies.
    - Biochimie.
    - Microbiologie.
  - Département de physique.
    - Physique des matériaux
    - Physique énergétique.
    - Physiques Théorique.
- 1ere année et 2eme année MASTER.
  - Département d'agronomie.
    - Production animale
    - Production végétaux.
    - Protection des végétaux.
    - Sol et eau
  - Département de chimie.

- Chimie de l'environnement.
- Chimie des matériaux.
- Chimie organique.
- Chimie pharmaceutique.
- Département de science et de la nature de vie
  - Biologie et physiologie végétale.
  - Biotechnologie végétale.
  - Ecologie et nature.
  - Ecologie des zones arides et semi arides.
  - Ecologie des milieux naturels.
  - Master professionnel écologie urbaine.
- Département de microbiologie et biochimie.
  - Microbiologie appliqué.
  - Biochimie appliquée.
  - Nutrition et science des aliments.
  - Qualité des produits et sécurité alimentaire.
- Département de physique.
  - Physique appliqué
  - Physique énergétique et énergies renouvelables.
  - Physique de matériaux.
  - Physiques Théorique.

#### 4. Institut : GTU

- 1ere Année LICENCE.
  - Socle Commun (GTU).
- 2eme et 3eme Année LICENCE
  - Département de gestion des techniques urbaine.
    - gestion des techniques urbaine.
  - Département de gestion de ville.
    - gestion de ville
- 1 ère et 2eme Année MASTER
  - Département de gestion des techniques urbaine.
    - Risques urbains et résilience.
    - Transport et mobilité urbaine
  - Département de gestion de ville.
    - Gouvernance et développement local.
    - Management des villes.

#### 5. Domaine كلية الآداب و اللغات :

- LICENCE.
  - Département des lettres et langue anglaise.
    - langue anglaise
  - Département des lettres et langue française.
    - langue française
  - قسم اللغة والادب العربي

- اللغة والادب العربي
- MASTER
  - Département des lettres et langue anglaise.
    - Didactique des langues étrangères.
    - Littérature générale et comparé.
    - Science de langage.
  - Département des lettres et langue française.
    - Langue littérature et civilisation.
    - Linguistiques
  - قسم اللغة والادب العربي
    - ادب جزائري
    - ادب عربي حديث ومعاصر
    - لسانيات عامه

## 6. كلية الحقوق والعلوم الإنسانية

- 1ere et 2 eme Année LICENCE
  - قسم الحقوق
    - حقوق
  - قسم العلوم السياسية
    - العلوم السياسية
- 3eme Année LICENCE
  - قسم الحقوق
    - قانون خاص
    - قانون عام
  - قسم العلوم السياسية
    - تنظيم اداري وسياسي
    - علاقات دوليه
- 1ere et 2 eme Année MASTER
  - قسم الحقوق
    - قانون اداري
    - قانون اسره
    - قانون الاعمال
    - قانون جنائي
  - قسم العلوم السياسية
    - اداره محليه
    - علاقات دوليه

## 7. كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية

- 1ere et 2 eme Année LICENCE
  - العلوم الإسلامية
  - العلوم الاجتماعية
  - العلوم الإنسانية
- 3 ème année et MASTER
  - لعلوم الإسلامية
    - الشريعة والقانون

- الفقه المقارن واصوله
- لعلوم الاجتماعية
- لعلوم الاجتماعية
  - الفلسفة
  - علم الاجتماع
  - علم النفس
- العلوم الإنسانية
  - قسم التاريخ
  - قسم علوم الاعلام والاتصال

## 8. كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

### ○ 1ere Année LICENCE

- العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

### ○ 2eme année LICENCE

- قسم العلوم الاقتصادية
- قسم العلوم التجارية
- قسم علوم التسيير
- قسم علوم المالية والمحاسبة

### ○ 1ere année et 2eme année MASTER

- قسم العلوم الاقتصادية
  - اقتصاد نقدي وبنكي.
  - اقتصاد كمي
  - اقتصاد دولي
- قسم العلوم التجارية
  - تسويق الخدمات
  - تسويق مصرفي
  - مالية وتجارة دولية
- قسم علوم التسيير
  - اداره اعمال
  - إدارة استراتيجية
  - اداره الإنتاج والتمويل
  - إدارة مالية
  - تسيير عمومي
- قسم علوم المالية والمحاسبة
  - تدقيق ومراقبه التسيير
  - مالية وبنوك
  - محاسبة وتدقيق
  - محاسبه وجباية معمقة

## 9. معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

### ○ 1ere Année LICENCE

- Socle Commun (MI).

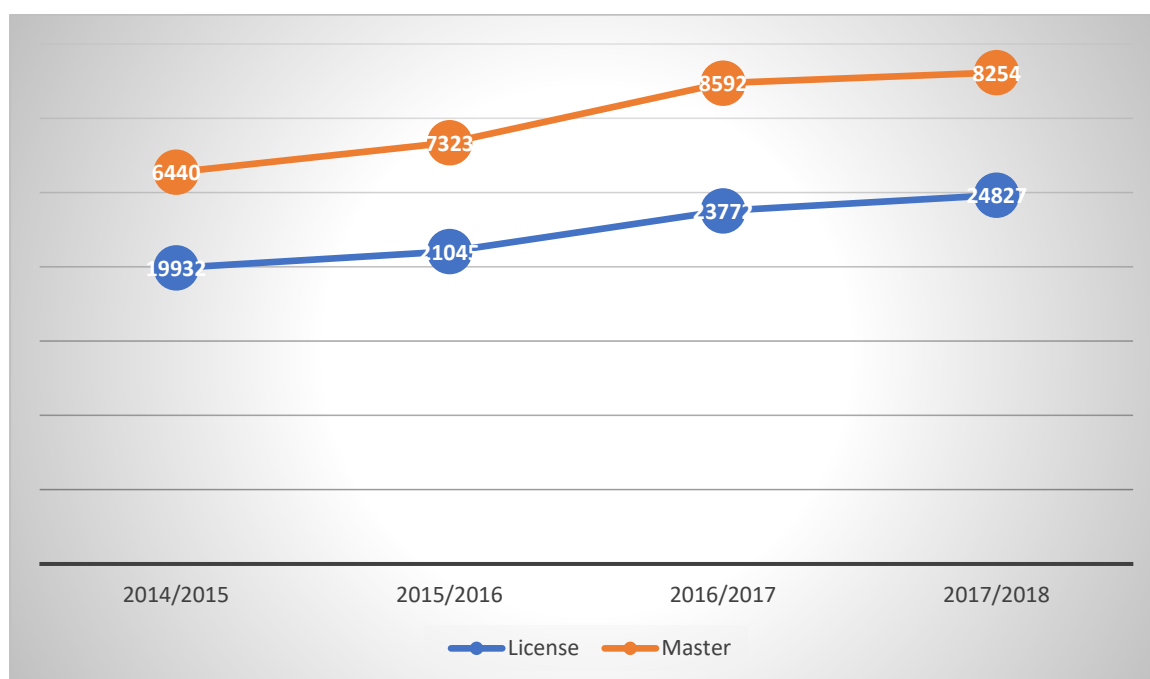
### ○ 2eme 3eme année LICENCE et master

- قسم الاعلام والاتصال الرياضي
- قسم الإدارة والتسيير الرياضي
- قسم التدريب الرياضي
- قسم التربية البدنية
- قسم النشاط البدني الرياضي المكيف

## 6. L'évolution du nombre d'étudiants de 2014-2018

Année	License	Master
2014/2015	19932	6440
2015/2016	21045	7323
2016/2017	23772	8592
2017/2018	24827	8254

**Tableau 2** : L'évolution du nombre d'étudiants en 2014-2018



**Figure 6** : nombre d'étudiants par 4 années

## Conclusion

A travers la présentation de l'université Mohamed Boudiaf de M'Sila, nous avons voulu donner une idée claire sur sa structure organisationnelle, pour introduire la prochaine étape qui est l'étude de l'existant et la conception d'un système d'information décisionnel.

## Chapitre 2

---

# *Le système d'information décisionnel*

## Introduction :

Ses dernières années, l'information est devenue une ressource stratégique, c'est pourquoi les Instituts et les entreprises s'intéressent au management de leurs capitaux Informationnels.

Pour permettre un pilotage efficace et faire face à la concurrence rude sur le marché, le système d'information décisionnel aide les décideurs dans leur prise de décisions.

Dans ce chapitre, nous allons définir l'architecture d'un système d'information décisionnel.

## 1. Définition d'un Système d'Information Décisionnel :

Un système d'information décisionnel, en abrégé SID, (Business Intelligence en anglais) est tout simplement la mise en place informatique d'outils à destination des dirigeants et des décideurs. Par système, on désigne l'ensemble des moyens mis en œuvre pour permettre d'assurer des fonctions fondamentales : la collecte de données, l'intégration, la diffusion et la présentation des données (tableau de bord).

## 2. Historique de SID.

Les systèmes d'informations décisionnels ont connu une grande évolution. Dans ce qui suit, nous présentons un petit aperçu sur l'évolution de l'informatique décisionnelle :

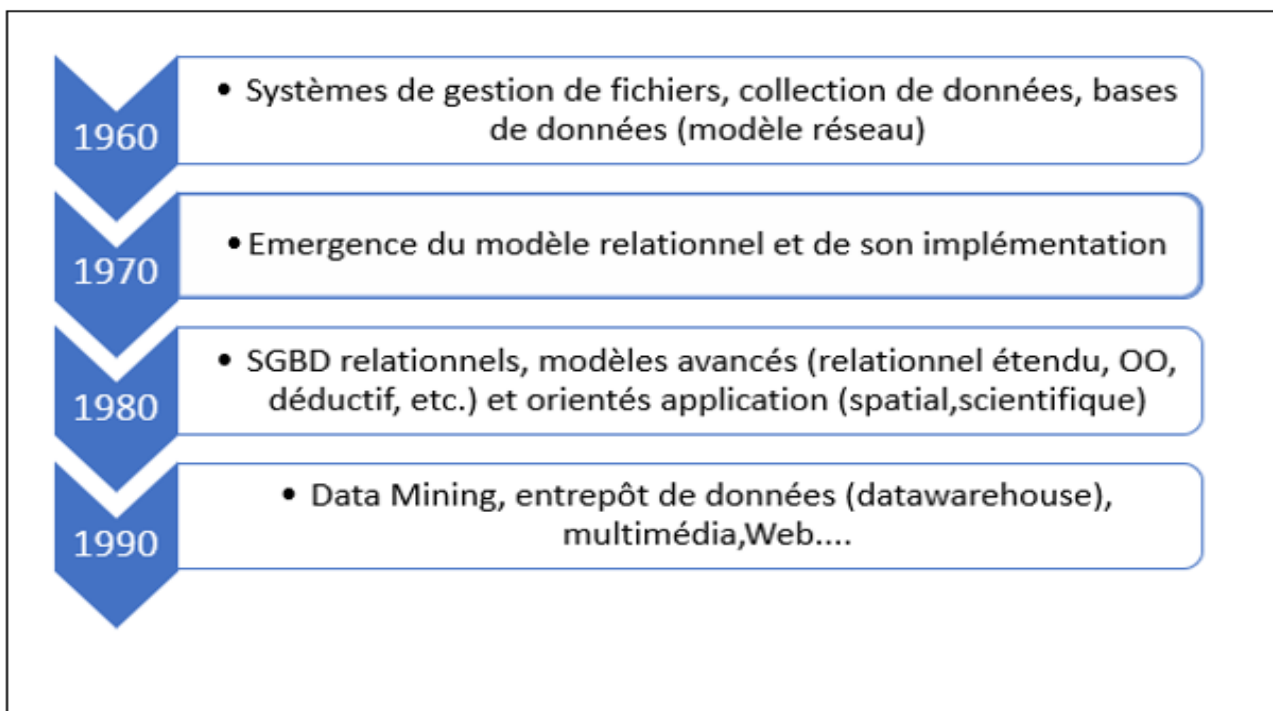


Figure 7 : évolution des outils de l'information décisionnelle [GAM EL GOLLI 2008]

### 3. L'objectif de SID.

Les objectifs d'un système décisionnel sont :

- Accessibilité rapide et facile aux informations.
- Présentation des informations à temps.
- Adaptation aux changements.
- Conversion de la masse de données en une valeur métier.
- Cohérence des informations.
- Sécurisation et Protection des informations.

### 4. L'architecture d'un SID :

Un système d'information décisionnel est chargé de réaliser 4 tâches importantes :

- Collection des données.
- Le processus ETL (Extract, Transform, Load).
- Stockage de données (entrepôts).
- Analyse et Restitution des données.

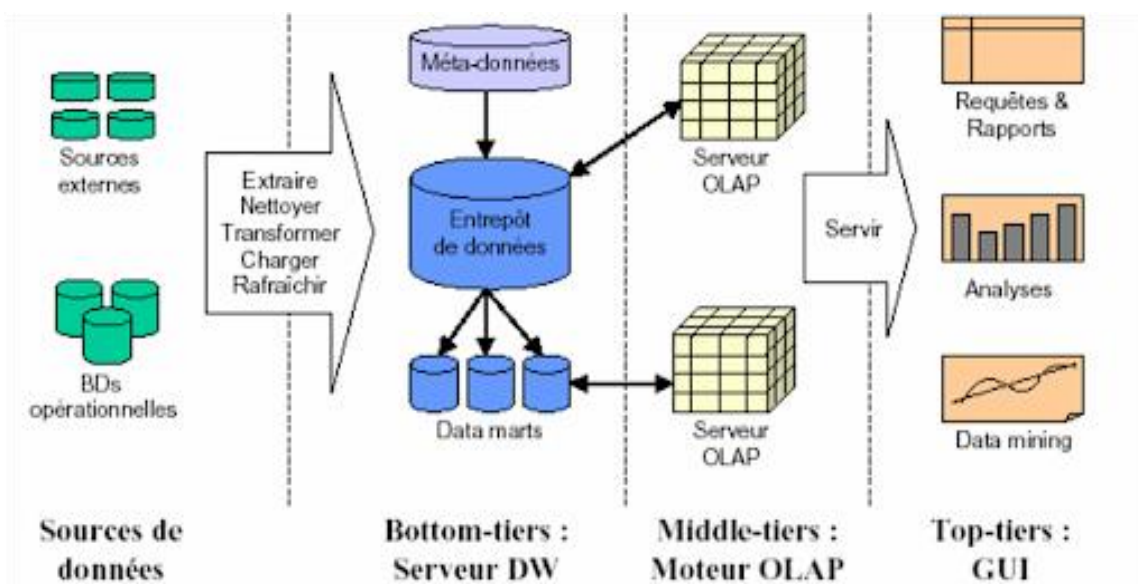


Figure 8 : L'architecture d'un system d'information décisionnel

## 4.1 Collection de données :

La collecte de données est la première étape dans le système décisionnel qui consiste à extraire des données à partir de plusieurs sources opérationnelles de l'entreprise. Souvent ces données sont non standardisées et hétérogènes.

Les sources de données de la collection sont :

- Le système opérationnel de production :
- Les données internes
- Les données externes
- Les archives. [ORACLE 2009]

## 4.2 le processus ETL :

« C'est un système par lequel vont passer toutes les données des systèmes opérationnels avant d'arriver à la forme souhaitée dans l'entrepôt. Les données en sortie seront nettoyées, purifiées, contextualisées et prêtes à être reçues dans l'entrepôt. » [Web 02].

Permettant d'alimenter le DW à partir de données existantes et qui signifie extraction, transformation et load (chargement).

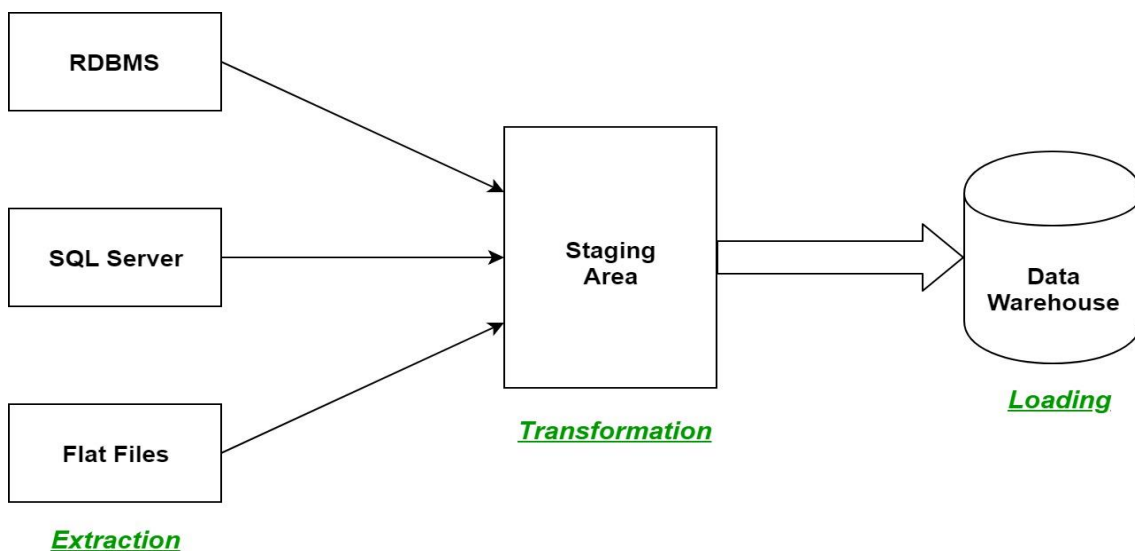


Figure 9: le processus d'ETL

### 4.2.1 Extraction :

C'est la première étape de ce processus qui permet de prendre les données à partir des différentes sources. Ce processus permet de lire, de comprendre la source de données puis permet de les extraire et les charger dans le système décisionnel.

### 4.2.2 Transformation :

Après l'extraction des données, la deuxième étape est la transformation qui consiste en : le nettoyage ou le filtrage des données manquantes, la correction des erreurs, la suppression des doublons, le réglage de conflits, le formatage, la définition des types de données et enfin la détermination des longueurs des champs.

### 4.2.3 Chargement :

C'est la dernière étape de ce processus qui permet de charger les données dans l'entrepôt du système décisionnel après la transformation.

## 4.3 Stockage des données :

« Un entrepôt de données est un dépôt central contenant des informations qui peuvent être analysées dans le but de prendre des décisions plus éclairées. Les données stockées dans l'entrepôt de données proviennent de systèmes transactionnels, de base de données relationnelles et d'autres sources ». [Web04]

On distingue deux types d'entrepôts de données : Data Warehouse et Data Mart.

### 4.3.1 Data Warehouse :

Un Data Warehouse est une collection de données intégrées, non volatiles, orientée, non évolutive dans le temps, organisée pour le support d'un processus d'aide à la décision d'une autre façon. Une BDDR conçue pour les requêtes et les analyses de données, la prise de décision et les activités de type Business Intelligence davantage que pour le traitement de transactions ou autres usages traditionnels des bases de données. Les caractéristiques de Warehouse sont orientées sujet, évolutives dans le temps, intégrées, non volatiles. [Inmon 2002]



Figure 10: Caractéristique de data Warehouse

### 4.3.2 Data Mart :

C'est un magasin de données, on peut aussi dire un sous-ensemble du Datawarehouse contenant les données pour un secteur particulier de l'entreprise, et la construction du Data Mart est la première étape vers le Data Mining.

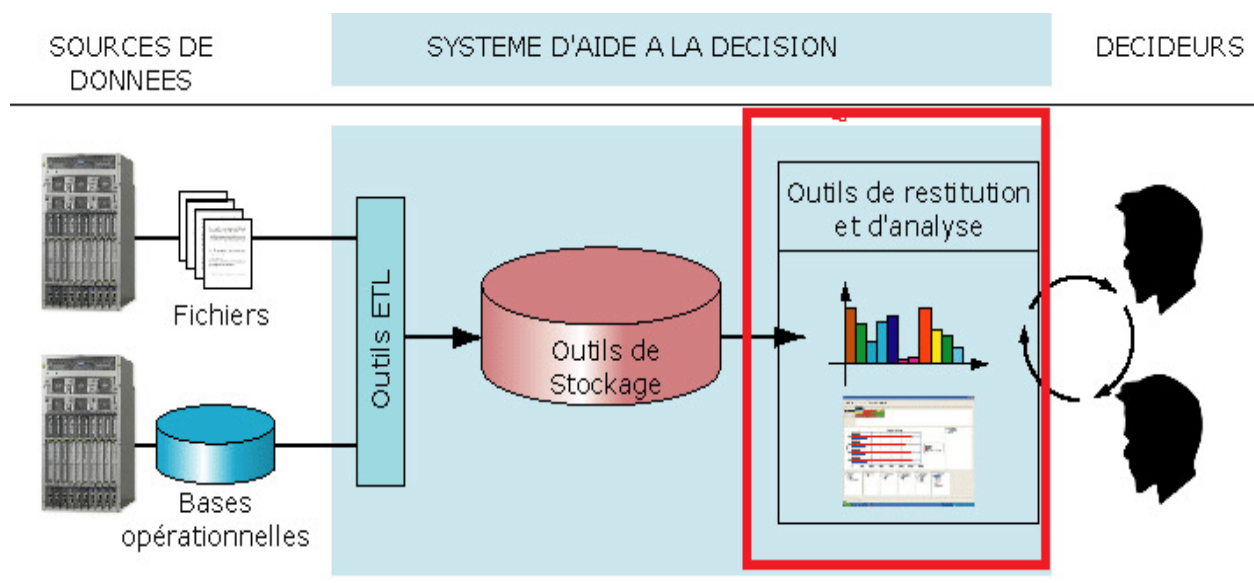
Il y a deux types de data Mart :

Data Mart dépendant : les données sont issues d'un Data Warehouse central déjà existant.

Data Mart indépendant : ce sont des systèmes autonomes construits par l'extraction des données directement à partir de sources opérationnelles ou externes. [TESTE 2000].

## 5. Analyse et Restitution :

Pour faciliter l'accès à l'information, pour tous les utilisateurs selon leurs profils métiers et afin d'extraire les éléments de décision pour dynamiser la réactivité globale, certains outils ont été mis à la disposition des décideurs. Ces outils sont des applications simples : Reporting, Tableau de bord ou sophistiquées : Data mining.



**Figure 11 :** outil de restitution et d'analyse

## 5.1 Les outils décisionnels :

Quels sont les différents outils associés aux systèmes d'informations décisionnels pour restituer et analyser les données ?

### 5.1.1 Le tableau de bord :

#### Définition :

Le tableau de bord est un ensemble d'indicateurs peu nombreux conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état et de l'évolution des systèmes qu'ils pilotent et d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions

Un ensemble d'indicateurs vous alerte de dérives critiques, vous aide à évaluer une situation, vous guide dans vos décisions, vous appuie pour communiquer des faits et motiver les décideurs autour d'un suivi d'objectifs.

#### Caractéristiques :

- Permettre aux décideurs d'identifier les écarts le plus rapidement possible et d'effectuer des actions correctives ;
- Être un outil de communication en interne ;
- Être également un outil de motivation au sein de l'entreprise, en mettant en lumière les objectifs de l'entreprise et sa stratégie ;
- Favoriser l'apprentissage continu en recherchant constamment à améliorer la performance de l'entreprise. [BOUQUIN 2003]

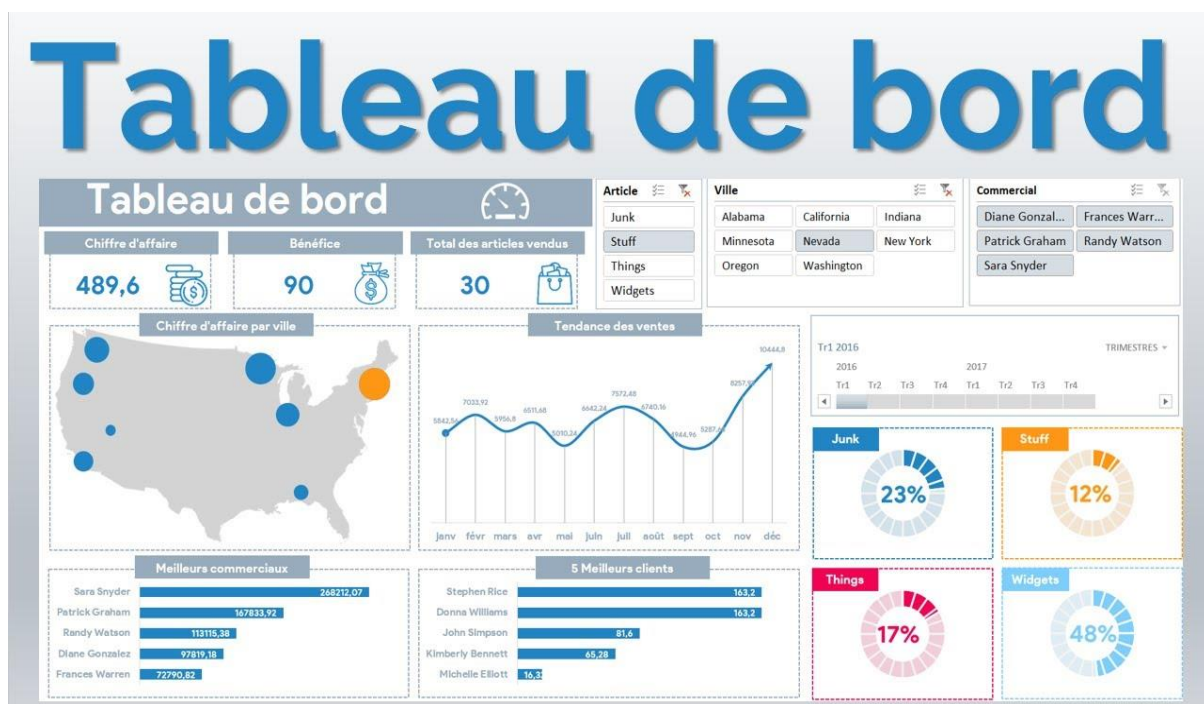


Figure 12: exemple d'un cube (Analyse multidimensionnelle).

### 5.1.2 Analyse multidimensionnelle :

Pour assurer une analyse efficace des données dans les entrepôts, on va les modéliser sous forme multidimensionnelle. Cette étape représente les données sous forme de points dans un espace à plusieurs dimensions appelé hypercube de données ou cube.

On-Line Analytical Processing OLAP c'est une Activité globale de requêtage et de présentation de données numériques et textuelles dans l'entrepôt de données.

Les outils OLAP permettent de traiter les données, de les afficher sous forme de cubes multidimensionnels et de naviguer sur ces dimensions en utilisant des opérations de navigation multiples. [BELLACHE et al, 2014]

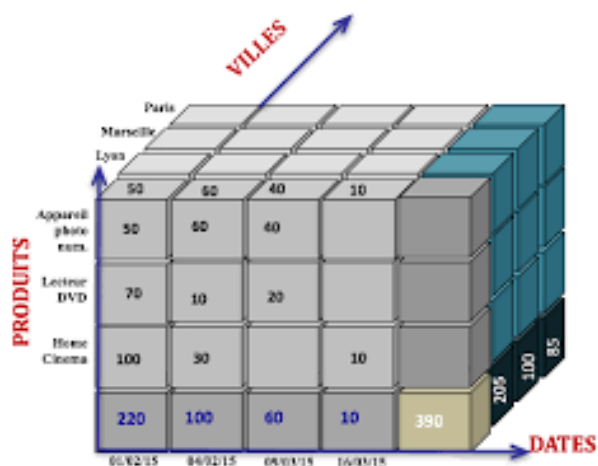


Figure 13: exemple d'un cube (Analyse multidimensionnelle).

### 5.1.3. Datamining (Forage de données) :

C'est l'analyse de données depuis différentes perspectives et le fait de transformer ces données en informations utiles, en établissant des relations entre les données ou en repérant des patterns.

Datamining est le procédé permettant de trouver des corrélations ou des patterns entre de nombreuses bases de données relationnelles.

Le datamining répond à deux objectifs :

Constituer des modèles pour découvrir des tendances ou pour anticiper l'avenir et Exploiter autant que possible le capital d'informations disponible et faire sortir les informations cachées. [Web06]

## Processus data mining

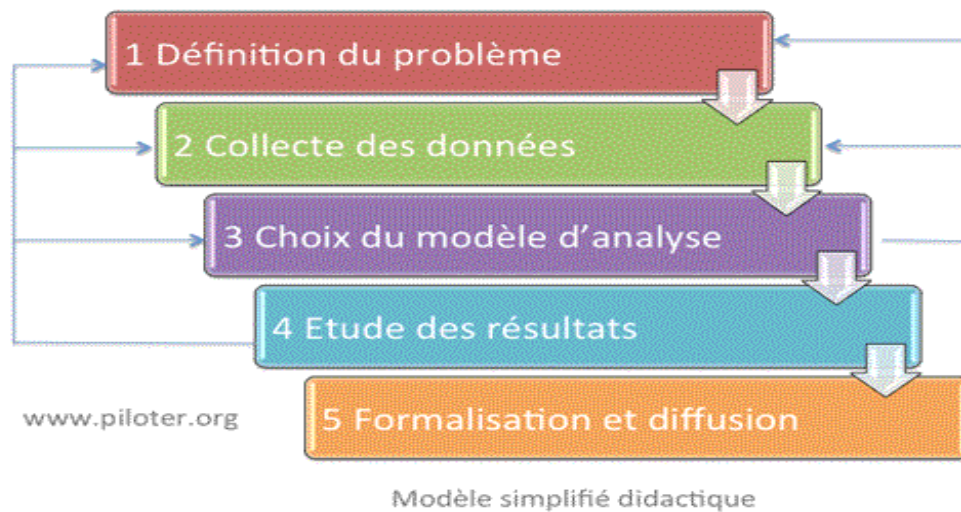


Figure 14 : processus de data mining

### 5.1.4. Reporting :

Le Reporting est un ensemble des comptes rendus permettant à suivre les activités et d'évaluer grâce à la création périodique de rapports et de bilans analytiques de son activité, Le but de ces rapports et bilans réguliers est de faire un point ponctuel sur la stratégie et ainsi permettre d'évaluer les moyens mis en œuvre.

Voici un exemple de reporting :

Etablissement	Année Universitaire 2018-2019	Filière	Inscrits en Graduation 2018-2019 (Toutes Années Confondues)				Inscrits en Dernière Année 2018-2019 (Prévision des sortants)				Diplômés de la Graduation 2017-2018				Total des Inscrits en Post-Graduation 2018-2019 (Toutes Années Confondues)							
			Nouveaux Inscrits 2018-2019	Système Classique	Licence LMD	Master LMD	Total	Système Classique	Licence LMD	Master LMD	Total	Système Classique	Licence LMD	Master LMD	Total	Magister	Magister Ecole Doctorale	Diplômes d'Etudes Médicales	Doctorat en Sciences Médicales (DSM)	Doctorat	Doctorat Ecole Doctorale	Doctorat LMD
Université de Bordj Bou Arréridj	Droit		695	1,892	470	2,362	390	155	545	279	280	559							0	15	15	
	Langue et Littérature Arabes		712	1,504	618	2,122	467	274	741	603	229	832							0	20	20	
	Langue anglaise		288	648	0	648	139	0	139	148	0	148							0	0	0	
	Langue française		456	738	280	1,018	174	138	312	262	113	375							0	0	0	
	Mathématiques et Informatique		795	1,235	554	1,789	0	343	247	590	349	203	552						0	31	31	
	Sciences de la Matière		124	431	152	583	130	60	190	149	69	218							4	9	13	
	Sciences de la Nature et de la Vie		781	1,810	475	2,285	499	204	703	480	180	660							0	16	16	
	Sciences Economiques, de Gestion et Commerciales		875	2,300	982	3,282	461	318	779	410	242	652							12	46	58	
	Electronique		94	238	41	279	76	76	152	41	0	41							10	0	10	
	Sciences et Technologies		807	2,037	864	2,601	475	230	705	529	200	729							0	19	19	
	Sciences Sociales		396	809	222	1,031	248	76	324	142	48	190							0	9	9	
<b>Total Université de Bordj Bou Arréridj</b>			<b>6,023</b>	<b>0</b>	<b>13,642</b>	<b>4,358</b>	<b>18,000</b>	<b>0</b>	<b>3,402</b>	<b>1,702</b>	<b>5,104</b>	<b>0</b>	<b>3,392</b>	<b>1,564</b>	<b>4,956</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>165</b>	<b>191</b>

Figure 15 : exemple de reporting.

### Conclusion :

Aujourd'hui, l'informatique décisionnelle est considérée comme un outil puissant qui aide les décideurs à mettre en place leurs stratégies.

# Analyse des besoins & Conception du système décisionnel

Dans ce chapitre nous allons présenter notre démarche de collecte des besoins et la liste des différentes analyses décisionnelles et voir la conception du Data Warehouse du système à réaliser. Par la suite, nous donnerons la conception de l'ETL qui assure le traitement et le chargement des données à partir de la source (progres). En dernier, nous présenterons la conception du cube OLAP, la conception du tableau de bord et le data mining.

## Analyse des besoins

Avant de réaliser le système d'information décisionnel de l'université Mohamed Boudiaf de M'Sila, nous avons mené une étude sur le système existant Progres.

### 1. Etude applicative :

#### 1.1 Avant l'interview :

Nous avons commencé notre discussion par la présentation du projet de mise en place d'un système d'information décisionnel. Par la suite, nous avons défini les objectifs attendus de cette réunion tout en précisant l'importance de la définition de besoins.

#### 1.2 Pendant les interviews :

Notre encadreur nous a pris un rendez-vous avec le Vice-recteur de l'université. Nous avons préparé un questionnaire pour mener à bien cet entretien. Après la réunion avec Monsieur le Vice-recteur, il a nous a dirigé vers le chef de service de la scolarité centrale, Mr Mazari Tayeb.

Durant nos rencontres avec le chef de service, nous avons commencé par présenter notre projet, et ensuite, nous avons exposé le questionnaire pour comprendre les besoins et les fonctions réalisées au sein de ce service. Tout au long de ces rencontres nous avons notés toutes les informations qui nous étaient indispensables pour la conception de notre système d'information décisionnel. Durant ces rencontres Monsieur le chef de service nous a présenté la plateforme Progres et la structure de sa base de données.

### 2. L'étude des sources de données :

Nous avons fait une étude détaillée sur la base de données de la plateforme Progres, la source de données officielle de l'université. Celle-ci contient les informations suivantes :

- Les étudiants.
- Les enseignements.
- Les enseignants
- Les employés.

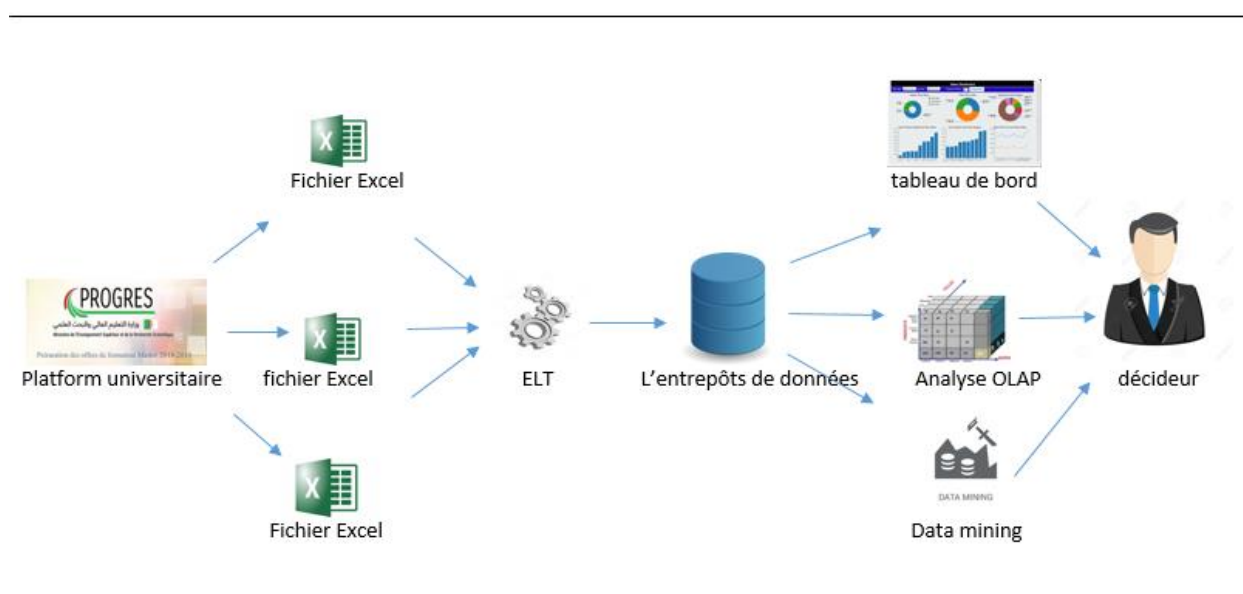
Après cela, on a analysé les données des étudiants pour développer le système décisionnel.

### 3. Récapitulatif des besoins.

D'après notre étude des besoins, nous avons retenu quatre thèmes analytiques qui sont les suivants :

1. Les transferts externes.
2. Les transferts internes.
3. les congés académiques.
4. progression des étudiants de licence de la faculté ST.

## 4. Architecture générale de la solution :



**Figure 16 :** L'architecture globale de la solution décisionnelle.

Pour réaliser cette première partie de notre travail on a réalisé 5 opérations :

Premièrement, nous avons commencé par exporter les données de la plateforme Progres sous forme de fichiers Excel.

Après, nous avons appliqué le processus ETL (Extract, Transform, Load) pour homogénéiser et intégrer les données. A travers ce processus nous assurons que les données insérées dans l'entrepôt de données sont de bonne qualité et conformes aux besoins d'affichage dans le tableau de bord et l'outil d'analyse OLAP.

L'entrepôt de données est le meilleur moyen pour centraliser et organiser ces données.

De plus, un DW (Datawarehouse) permet de stocker des données organisées par thèmes analytiques métiers de l'université tout en suivant une modélisation simple. L'analyse OLAP est un moyen intéressant qui permet d'accélérer les analyses poussées suivant plusieurs axes. De plus, il permet de préparer et stocker des calculs nécessaires pour les tableaux de bord (reporting) sans revenir à l'entrepôt de données.

Le tableau de bord est un outil facile à manipuler, de plus, il permet d'avoir une vue simple, claire, et synthétique sur l'état à analyser.

Le data mining, permet de réaliser une analyse statistique en se basant sur des technologies de pointe, pour faire des expectations et des prévisions.

# Conception du système décisionnel

## 1. Conception de l'ELT.

Avant de réaliser le data Warehouse il faut passer aux trois étapes essentielles qui sont (Extract, load et transform) qui s'appelle le processus ETL.

Pour réaliser un processus d'ETL, une conception préalable doit être faite pour montrer la logique suivie pour le chargement de données dans le DW à partir de la source Progres, après cela on doit préciser l'objectif.

Le processus d'ETL conçu permet de faire un chargement initial et incrémental sur les nouvelles données ou les données qui ont subi un changement.

Lorsqu'on lance le chargement, on commence d'abord par les tables de dimensions, si elles sont bien chargées on passe au chargement des tables des faits pour respecter les contraintes de clés étrangères dans les tables des faits.

La particularité du chargement incrémental réside dans le fait qu'on ne charge que les lignes modifiées ou rajoutées dans la source.

### **Filtrage :**

La première étape est de faire une bonne étude sur les fichiers Excel qui sont exportés de Progres pour l'extraction. Ensuite, on a réalisé une modification pour la création du data Warehouse par remplacer des champs avec des id et on a créé de nouvelles tables identifiées par ces id. Ceci un exemple qui montre ce qui a été réalisé : on a créé un tableau de formation et dans le tableau de congé on a transformé chaque formation par leur id.

	A	B	C
1	id_formation	formation_name	
2		1 Droit	
3		2 Mathématiques et Informatique	
4		3 Langue anglaise	
5		4 Sciences de la Nature et de la Vie	
6		5 Langue française	
7		6 Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	
8		7 Langue et Littérature Arabes	
9		8 Gestion des Techniques Urbaines	
10		9 Sciences Sociales	
11		10 Sciences et Technologies	
12		11 Sciences Islamiques	
13		12 Sciences Economiques, de Gestion et Commerciales	
14		13 Sciences de la Matière	
15		14 Sciences Humaines	
16		15 Sciences Politiques	
17		16 Hydraulique	
18		17 sciences commerciales	
19		18 Electromécanique	
20		19 génie urbain	
21		20 littérature arabe moderne et contemporaine	
22		21 communication et relations publiques	
23		22 Economie quantitative	
24		23 littérature générale et comparée	
25		24 marketing des services	
26		25 réseaux et technologies de l'information et de la communication	

Figure 17 : fichier Excel de formation

A	B	C	D	E	F
id_etudiant	matricule	nom_etudiant	id_type	id_formation	id_ni
1	1,71735E+11	TAIBA MANEL	1	2	1
2	1,71735E+11	HAMMADI YOUSRA	1	3	1
3	1,71735E+11	HAROUG OUSSAMA	1	1	1
4	1,71735E+11	REDJEM OUSSAMA	1	2	1
5	1,71735E+11	HEDJOU LI MOUSSA	1	4	1
6	1,71735E+11	ZEKALICHE MALEK OUISSAL	1	5	1
7	1,71733E+11	BOUDIFA MUSTAPHA	1	6	1
8	1,71735E+11	REGHIOUA DOUA	1	2	1
9	1,71735E+11	DAOUD SELMA	1	7	1
10	1,71737E+11	DJEBALA FATIMA ZOHRA	1	8	1
11	1,71735E+11	BENGHANEM SAMI	1	6	1
12	1,71735E+11	LAMICHEA ABDESSAMED	1	9	1
13	1,71735E+11	BAKHITI ZAKYA	1	4	1
14	1,71735E+11	HELTIM AMINE EL WAHIDI	1	10	1
15	1,71735E+11	AHDIBI ABDELHALIM	1	11	1
16	1,71735E+11	BENZAHIA HADJER	1	4	1
17	1,71735E+11	BEZAIJU NEHLA	1	2	1
18	1,71735E+11	BEN LOKRICH I HAMZA IBRAHIM	1	4	1
19	1,71735E+11	AMMAD SARA	1	2	1
20	1,71735E+11	CHELALI FATNA	1	4	1
21	1,71735E+11	BENMESAAOUD BILLEL	1	1	1
22	1,71735E+11	DJEDDI FATEH	1	9	1
23	1,71735E+11	OUAKAL AMINE	1	12	1
24	1,71735E+11	TRIKI NADJET	1	12	1
25	1,71735E+11	BENGUESMIA BOCHRA	1	4	1
26	1,61735E+11	MADANI SOMIA DAOUIA	1	1	1
27	1,71735E+11	AZZOUZ AYOUB SABER	1	2	1
28	1,71735E+11	BENBOUDINA ISMAIL	1	2	1
29	1,71735E+11	ZAOUI SABRINE AMIRA	1	3	1
30	1,71735E+11	MEHNANA Wafa	1	10	1
31	17178PSE2372	KHATATBA Ahmad	1	10	1
32	1,71735E+11	BENRAYA KHALED	1	10	1
33	1,71735E+11	MAHDI ABIR	1	4	1
34	1,71735E+11	MAHMOUD ABDELMAJID	1	10	1

Figure 18 : fichier Excel de congé

## 2. Conception du Data Warehouse.

### 2.1 La démarche de la conception du DW.

Pour proposer un schéma conceptuel du Data Warehouse du système décisionnel, nous nous sommes basés sur les besoins et selon l'analyse qui a déjà été présentée.

Cette analyse nous a menés à identifier quatre thèmes analytiques et nous avons défini les dimensions puis les faits liés à chaque thème.

Par la suite nous avons défini les attributs de chaque dimension pour répondre aux besoins en axes d'analyse. Puis, nous avons identifié les mesures à inclure dans chaque table des faits. En dernier, nous avons établi le schéma en étoile de chaque table des faits.

### 2.2 Modélisation d'un DW

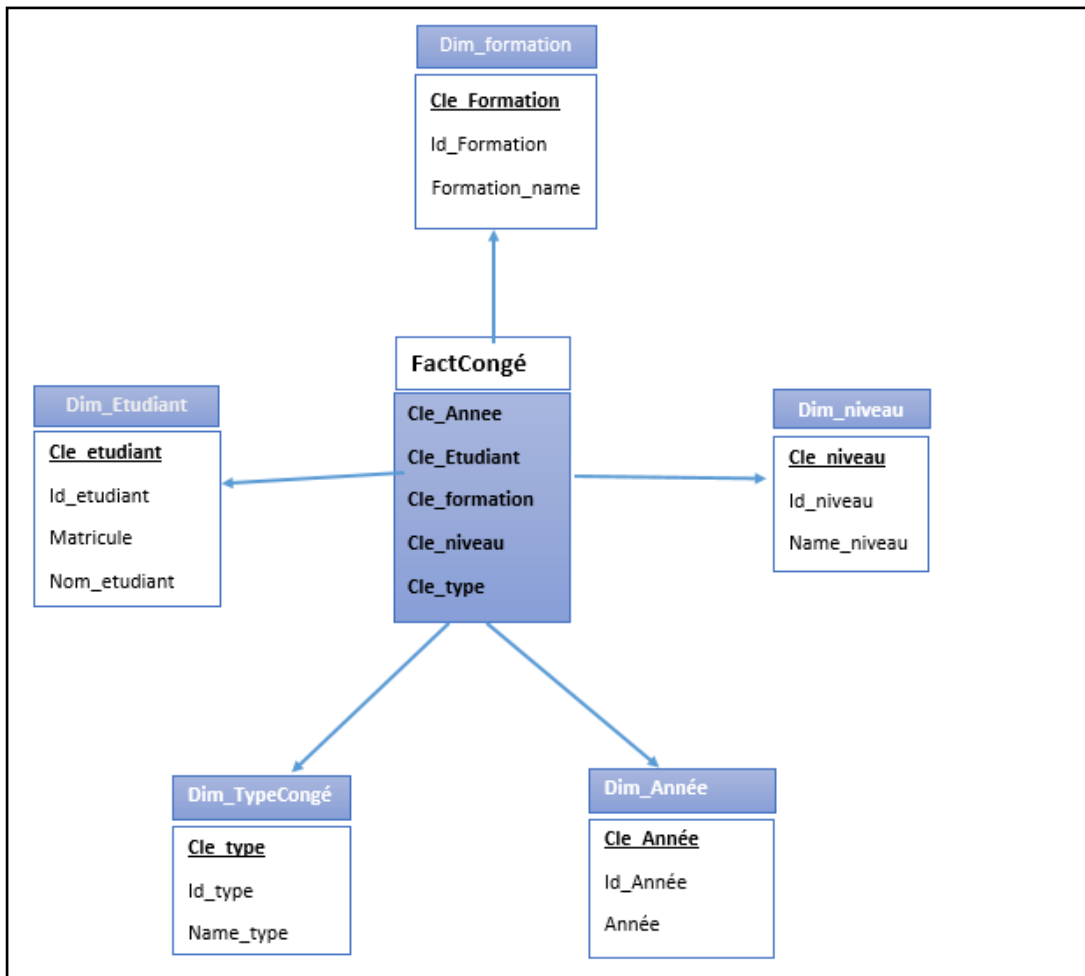
Le processus de modélisation d'un DW passe par 4 étapes :

1. Sélection du processus métier à modéliser à travers la table des faits donnée.
2. Identification du grain (niveau de granularité) qui donne la signification de chaque ligne dans la table des faits.
3. Identification des dimensions liées à la table des faits.
4. Identification des faits (mesures) à inclure dans la table des faits. [KIMBALL et al, 2013]

### 2.3. Les schémas en étoile

**a. Thème 1** : les congés académiques.

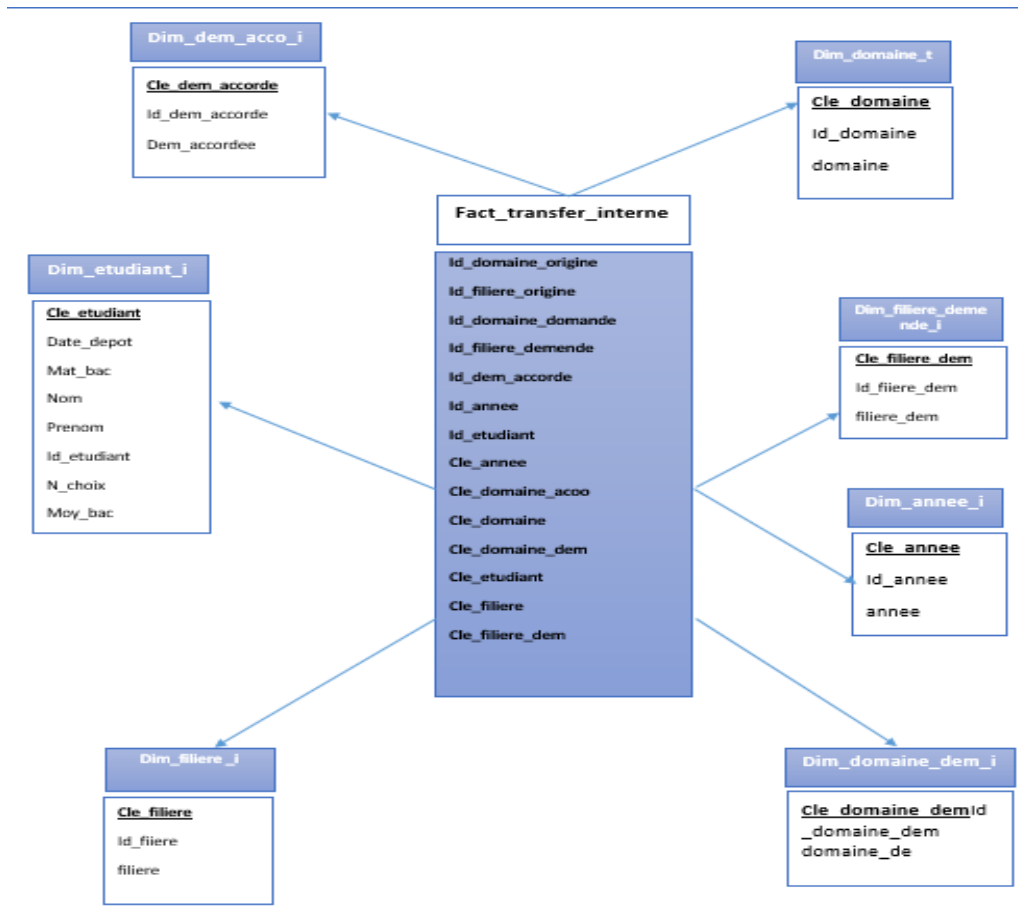
- ❖ Processus métier : le processus métier sur lequel repose cette analyse suit les nombres d'étudiants qui ont fait des congés académiques, avec les niveaux, les formations et l'évolution de ces congés dans chaque année.
- ❖ Schéma : congés académiques.
- **Dimensions** : ce thème est analysé selon les dimensions suivantes :
  - Etudiant.
  - Formation.
  - Niveau.
  - Type de congé.
  - Année.
- **Faits** : la table principale dans cette analyse est :
  - Congé.



**Figure 19 : L'architecture du schéma en étoile de la table congé académique.**

**a. Thème 2 : les transferts internes.**

- ❖ Processus métier : le processus métier sur lequel repose cette analyse suit les nombres d'étudiants qui ont fait des transferts internes, avec les niveaux, les formations et l'évolution de ces transferts.
- ❖ Schéma : transferts internes.
- **Dimensions** : Ce thème est analysé selon les dimensions suivantes :
  - Etudiant.
  - Domaine original.
  - Domaine demander.
  - Filiere original.
  - Filiere demander
  - Demande Accorder.
  - Année.
- **Faits** : la table principale dans cette analyse est :
  - Transfert interne.



**Figure 20 :** L'architecture du schéma en étoile de la table transferts internes.

**a. Thème 3 :** les transferts externes.

- ❖ Processus métier : le processus métier sur lequel repose cette analyse suit les nombres d'étudiants qui ont fait des transferts externes vers l'université de M'Sila, avec les niveaux, les formations et l'évolution de ces transferts à chaque année.
- ❖ Schéma: congés académiques.

- **Dimensions :** Ce thème est analysé selon les dimensions suivantes :
  - Etudiant.
  - Université originale.
  - Université demander
  - Domaine original.
  - Domaine damnder.
  - Filiere original.
  - Filiere demander.
  - Demande Accorder.
  - Année.
- **Faits :** la table principale dans cette analyse est :

- Transfère externe.

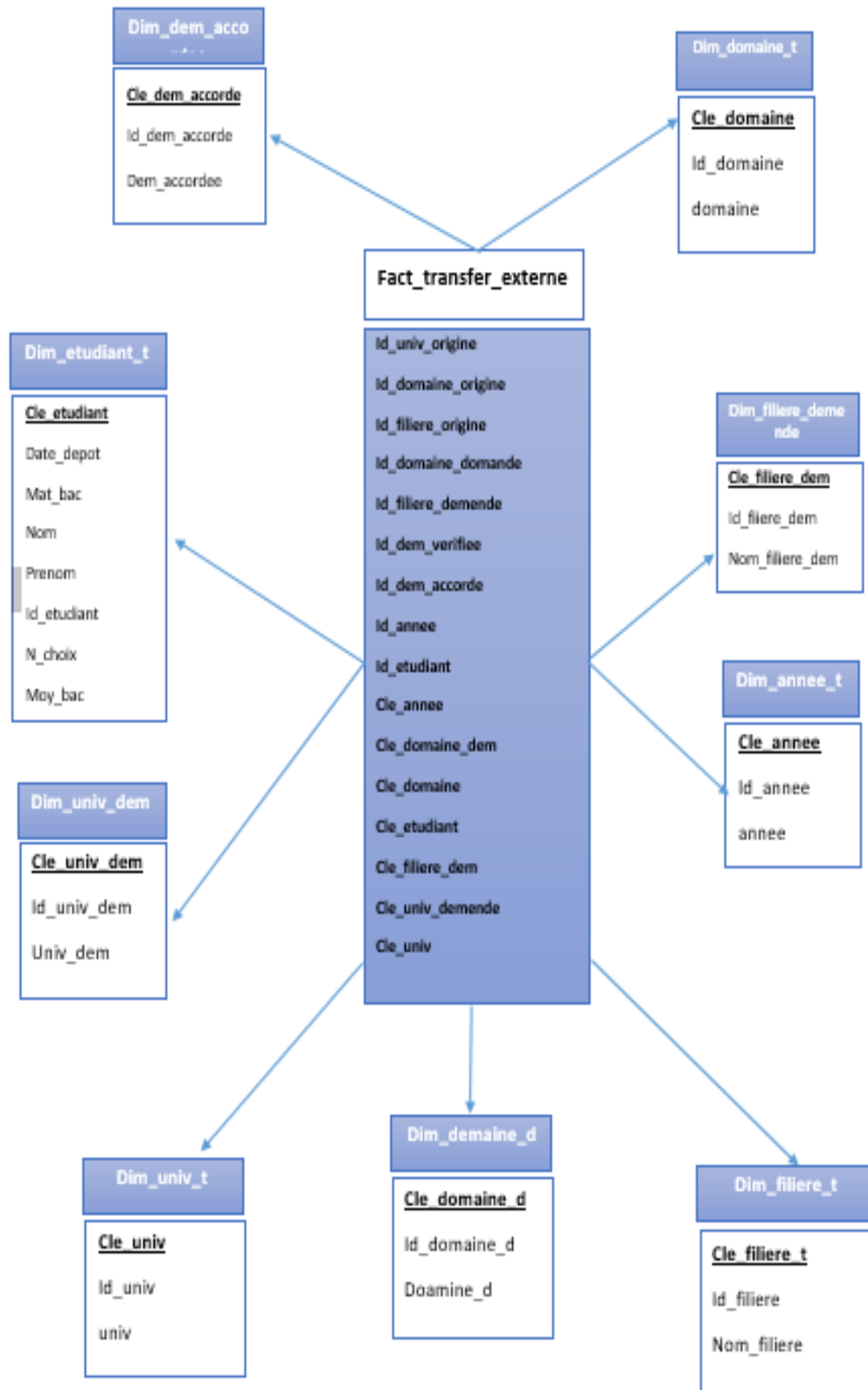


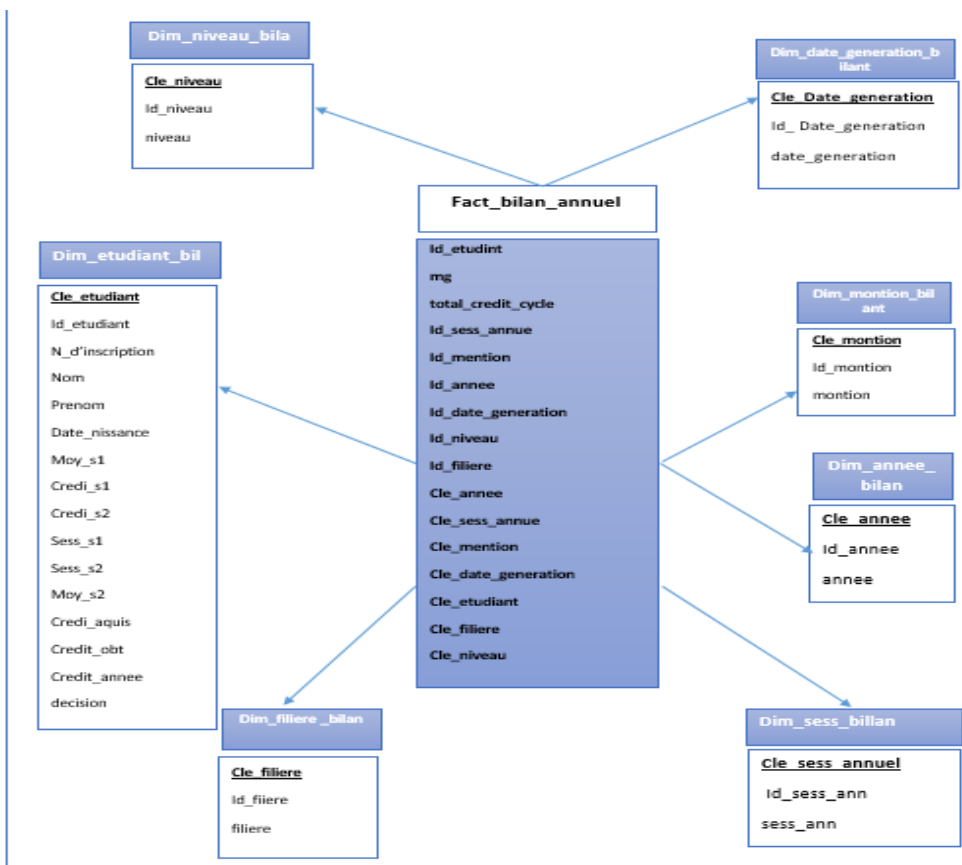
Figure 21 : L'architecture du schéma en étoile de la table transferts externes.

**a. Thème 4 :** développement d'étudiant de licence de la faculté de ST.

\*Processus métier : Le processus métier sur lequel repose cette analyse suit les nombres d'étudiants dans la faculté ST, avec les niveaux, les formations la mention, la session et l'évolution de nombres d'étudiants de cette faculté à chaque année.

\*schéma : conges académiques.

- **Dimensions :** Ce thème est analysé selon les dimensions suivantes :
  - Etudiant.
  - Niveau.
  - Date de generation.
  - filiere
  - mention.
  - Session.
  - Année.
- **Faits :** la table principale dans cette analyse est :
  - Transfère externe.



**Figure 22:** L'architecture de la table développement d'étudiant de licence de la faculté de ST.

## 4. Conception du Tableau de Bord

Après avoir défini tous les indicateurs utiles pour la prise de décision, nous présentons un modèle simplifié du tableau de bord que nous avons réalisé (chapitre 4).

- Type de congé.
- Les développent de congé par année.
- Filière demandé (dans transfère interne).
- Filière origine (dans transfère interne).
- Domaine demandé (dans transfère externe).
- Domaine origine (dans transfère externe).
- Evolution de nombre de transfère externe par année.
- Développent des étudiants ST LIECENCE par année.
- Type de génération d'étudiants ST LIECENCE.

## Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons vu en détails la conception du système décisionnel de la plateforme universitaire Progres.

La réalisation de ce système en utilisant les différents outils d'implémentation et de déploiement fera l'objet du prochain chapitre.

## Chapitre 4

---

# Réalisation du système décisionnel

## 1. Les exigences techniques

Pour réaliser notre système d'information décisionnel, nous avons pris en considération les contraintes techniques définies par le promoteur et nous avons aussi suivi les directives imposées par la scolarité centrale. Ces exigences sont :

### Pour les postes clients

- **Système d'exploitation:** Windows 10.
- **Microsoft Office Excel:** 2013.
- **Navigateur Web:** Firefox ou Google Chrome.

### Pour le poste Serveur

- **Système d'exploitation:** Windows Server 2012.
- **Environnement de développement :** Microsoft SQL Server Business Intelligence Suite 2012 (Entreprise Edition)

Ce tableau résume l'ensemble des composants de la Suite Microsoft BI que nous avons utilisés pour développer notre solution :

<b>Réalisation du DW</b>	Microsoft SQL Server 2012.
<b>Développement d'ETL</b>	Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS)
<b>Réalisation du cube OLAP</b>	Microsoft SQL Server Analysis Services SSAS)
<b>Réalisation du Tableau de bord</b>	Microsoft SQL Server Reporting Services (SSRS)

**Tableau 3** : Les outils de développement, ils seront abordés en détail dans le prochain paragraphe.

## 2. Présentation des outils de développement

- **Microsoft SQL Server Management Studio 2012**

C'est un environnement qui fournit des outils permettant de configurer, de surveiller et d'administrer les instances de SQL Server. Il fournit également des outils permettant de déployer les bases de données et les entrepôts de données. [Web 12]



- **Microsoft SQL Server Intégration**

**Services (SSIS)** C'est une plateforme qui permet d'extraire les données à partir de plusieurs sources de données et les charger dans plusieurs destinations. Elle comprend un ensemble riche de tâches et de transformations intégrées ainsi que des outils

Pour construire et exécuter les packages d'un projet SSIS. [Web 08]



- **Microsoft SQL Server Analysis Services (SSAS)**

C'est un outil qui fournit des fonctions OLAP permettant de concevoir et de gérer des structures multidimensionnelles qui contiennent des données agrégées provenant de différentes sources de données. [Web 09]



- **Microsoft SQL Server Reporting Services (SSRS)**

C'est une plateforme qui fournit des fonctionnalités complètes de création de rapports de type interactif, tabulaire, graphique ou libre à partir de différentes sources de données (XML, relationnelles et multidimensionnelles). Elle intègre des fonctionnalités de programmation qui permettent de personnaliser la création des rapports. [Web 10]



### **3. Réalisation de la solution**

Pour réaliser le système décisionnel de l'université, nous sommes passés par quatre phases d'implémentation qui sont :

- L'implémentation de l'ETL
- L'implémentation du DW
- L'implémentation du cube OLAP

- L'implémentation du Tableau de bord

Et pour présenter ces phases on a réalisé ce qui suit :

- Téléchargement de bdd de progres dans le SQL server 2012.

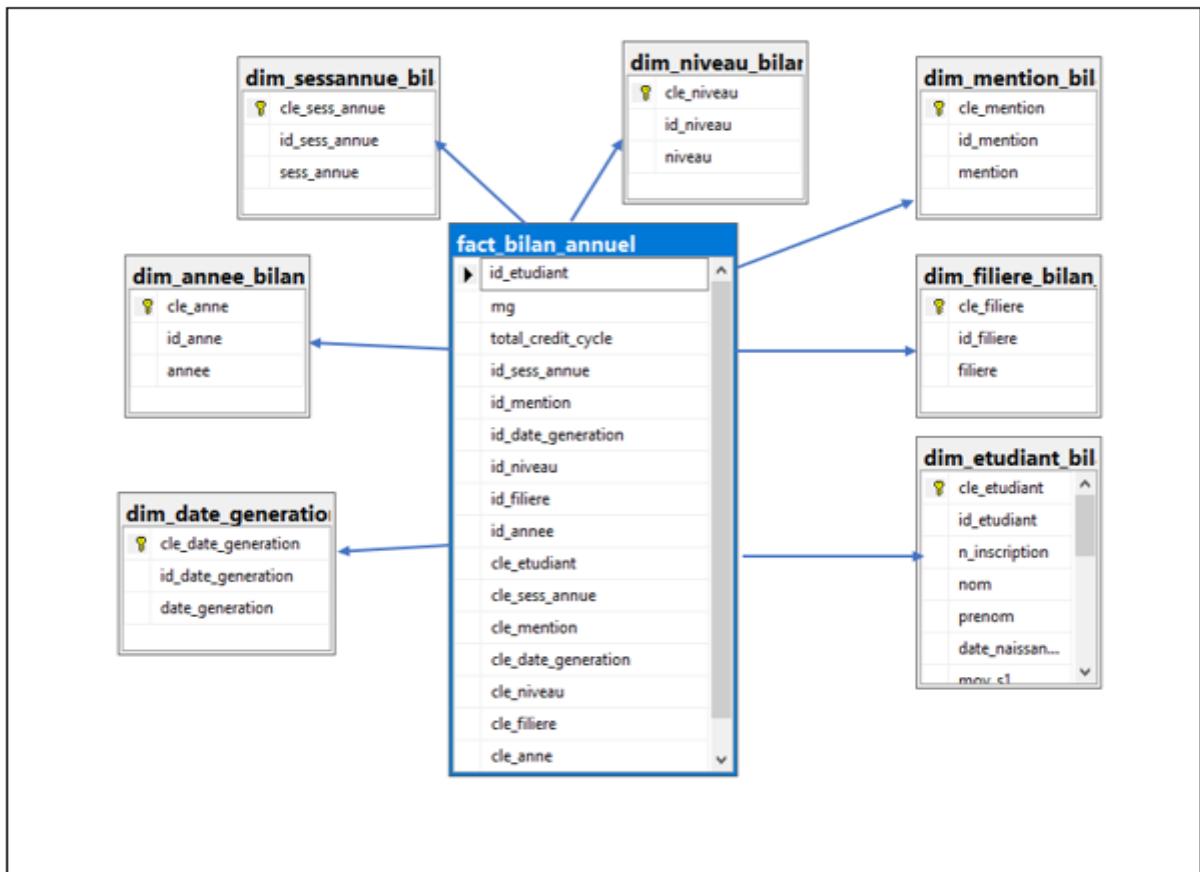
Le service SSIS pour la création du datawarehouse contient les 2 étapes suivantes :

Chargement des données dans un entrepôts initiale après l'implémentation de ETL, on a défini quatre thèmes, qui sont : les transferts externes, les transferts internes, les congés académiques, progression d'étudiants de licence de la faculté ST. Pour ce faire on a créé 4 packages :

- Chargement des quatre packages de l'entrepôt initiale dans un nouvel entrepôt (le data Warehouse) après l'implémentation du schéma en Etoile.
- Le service SSAS pour l'implémentation de OLAP cube pour chaque packages de data Warehouse
- Le service SSRS pour l'implémentation du tableau de bord. A travers des cubes OLAP.
- Implementation du DW

Nous avons utilisé SQL Server 2012 pour créer notre entrepôt de données sous un format relationnel correspondant aux schémas en étoile présentés dans le chapitre précédent.

Chaque fait est représenté par une table des faits qui est associée à plusieurs tables de dimensions à travers des clés étrangères (clés de substitution des dimensions)



**Figure 23:** Schéma d'une table des faits sous SQL Server 2012

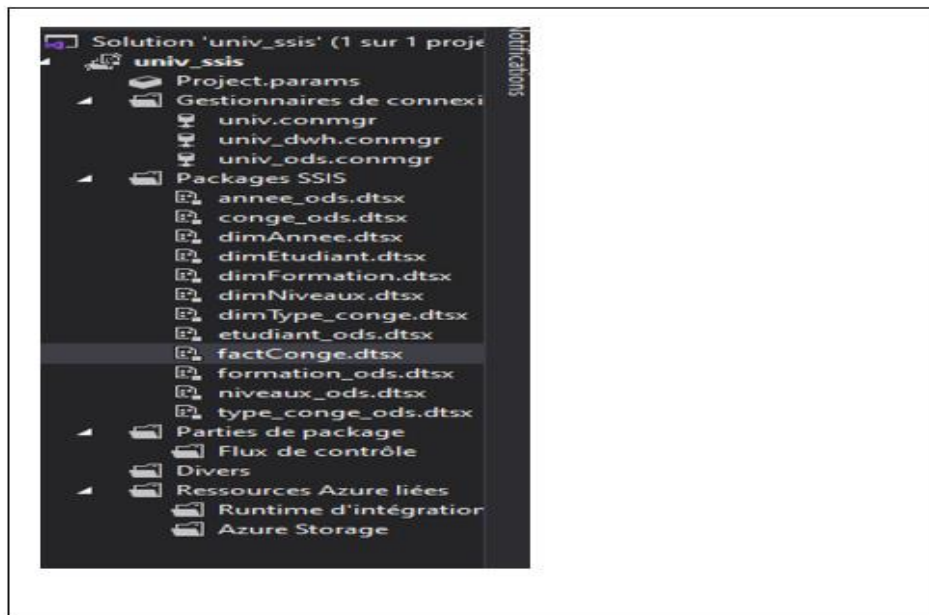
### 3.1. Implémentation de l'ETL

Nous avons utilisé SSIS pour développer notre processus ETL :

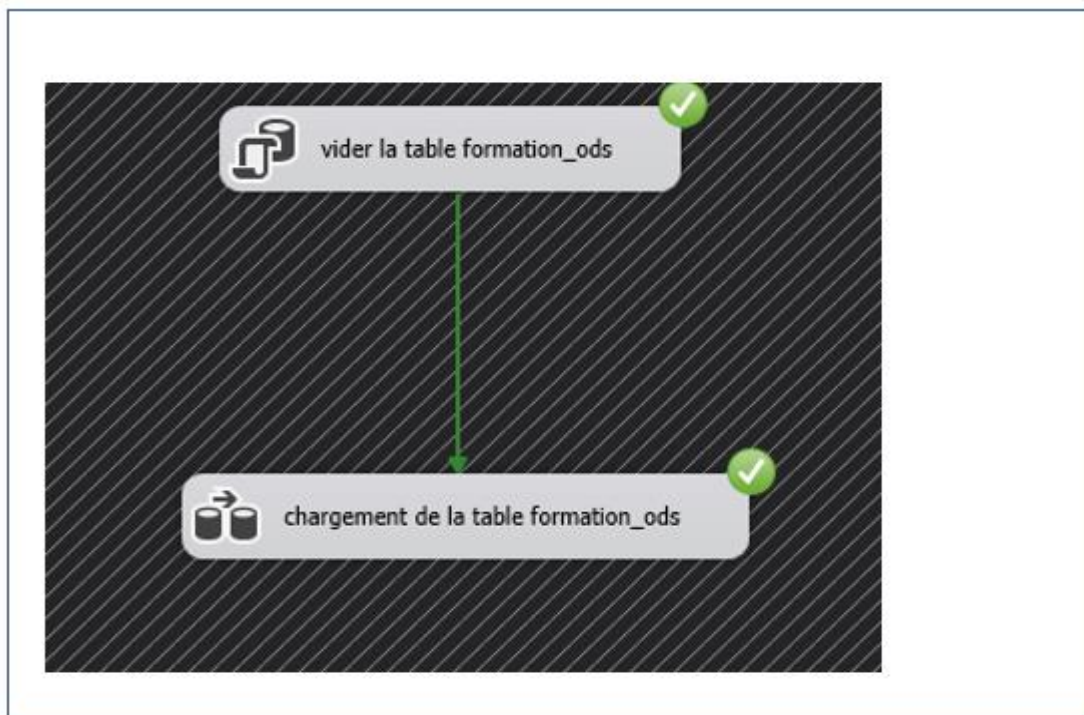
- Le premier package contient les traitements appliqués sur les données récupérées à partir de la source de données progres.

Dans un package, nous avons créé deux types de flux : flux de contrôle et flux de données.

Le flux de contrôle s'occupe de gérer l'exécution des tâches définis dans les flux de données.

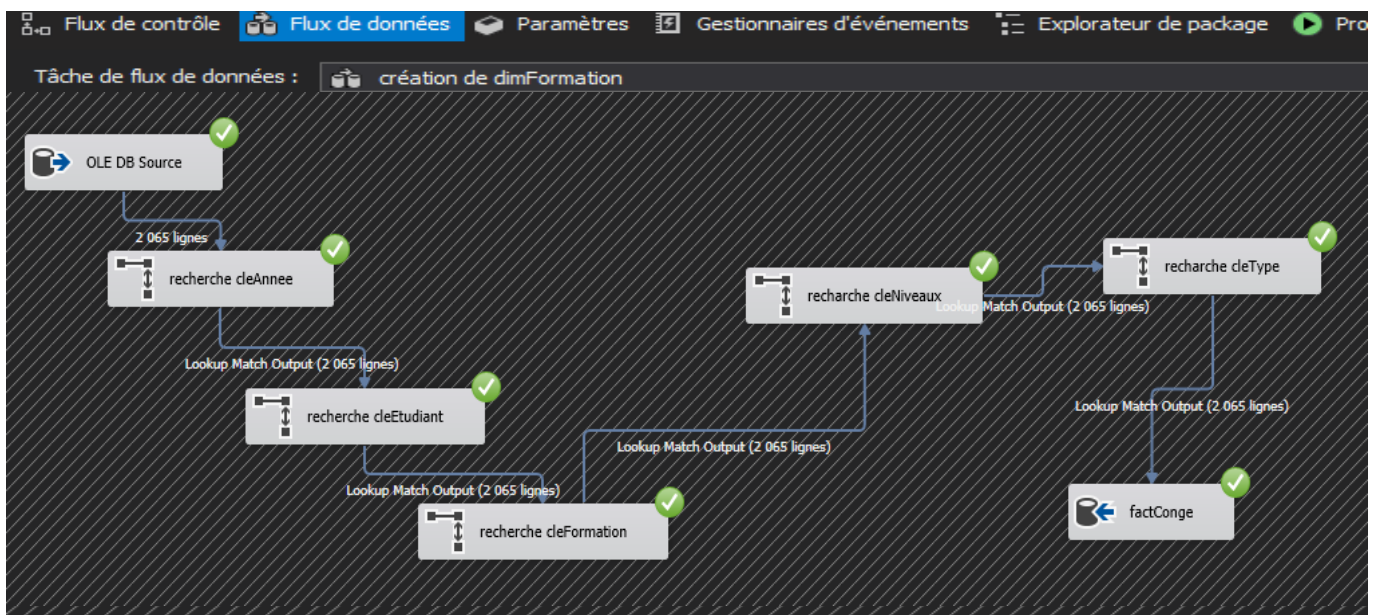


**Figure 24:**package SSIS thème congé



**Figure 25 :** Flux de contrôle sous SSIS de l'ETL réalisé

Le flux de données contient le processus ETL appliqué pour remplir chaque table des faits ou dimensions, allant de la source de données, passant par la séquence des transformations à appliquer et arrivant à la destination des données après traitement (DW). L’outil SSIS offre la fonctionnalité de gestion des erreurs à travers la journalisation et les flux d’orientation des erreurs.



**Figure 26:** Flux de données sous SSIS d’un ETL sur une dimension

**Figure 27:** Flux de données sous SSIS d’un ETL sur une table des faits

### 3.2. Implémentation du cube OLAP

Nous avons utilisé SSAS pour développer un seul cube OLAP dans lequel nous avons créé une vue sur la source de données, les dimensions d'analyse, les mesures et les KPI. Nous avons défini les différentes hiérarchies pour faciliter la navigation dans le cube.

The screenshot shows the SSAS 2012 interface. On the left, there is a tree view of the cube structure under 'Univ Transfere Externe Dwh'. The main area displays a list of dimensions with columns: Dimension, Hiérarchie, Opérateur, Expression de filtre, and Paramètres. Below this, a data table is visible with the following columns: Année, Id Etudiant, Nom, Domaine Demande, Domaine, Nom Filiere Demande, Nom Filiere, and Fact Transfert Externe. The table contains 17 rows of data for the years 2018 and 2019.

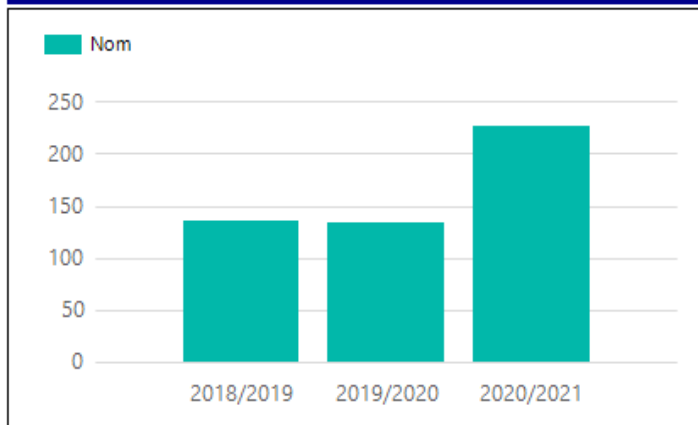
Année	Id Etudiant	Nom	Domaine Demande	Domaine	Nom Filiere Demande	Nom Filiere	Fact Transfert Externe
2018/...	1	BE...	Lettres et Langue...	Sciences de la Nature et de la...	821 - Langue Anglaise	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	2	BE...	Sciences et Techn...	Mathématiques et Informatique	011 - sciences et technologies	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	3	NIRI	Droit et Sciences ...	Sciences Humaines et Sociales	201 - Droit	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	4	CH...	Langues et Littér...	Sciences Humaines et Sociales	121 - langue et littérature arabes	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	5	AO...	Langues et Littér...	Sciences et Technologies	121 - langue et littérature arabes	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	6	KH...	Sciences et Techn...	Sciences Economiques, de Ge...	011 - sciences et technologies	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	7	KADI	Sciences Economi...	Sciences et Technologies	T12 - sciences économiques, de gesti...	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	8	CH...	Sciences de la Na...	Sciences de la Nature et de la...	044 - sciences de la nature et de la vie	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2018/...	9	RE...	Droit et Sciences ...	Sciences Economiques, de Ge...	201 - Droit	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	10	RA...	Sciences Economi...	Sciences Economiques, de Ge...	T12 - sciences économiques, de gesti...	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	100	GU...	Sciences Humaine...	Lettres et Langues Etrangères	941 - sciences islamiques	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	101	CH...	Sciences et Techn...	Langues et Littérature Arabes	011 - sciences et technologies	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	102	BO...	Sciences Humaine...	Sciences Humaines et Sociales	S08 - sciences sociales	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	103	HA...	Sciences et Techn...	Sciences et Technologies	011 - sciences et technologies	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	104	MA...	Sciences Economi...	Sciences Economiques, de Ge...	T12 - sciences économiques, de gesti...	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	105	AD...	Sciences et Techn...	Architecture, urbanisme et m...	011 - sciences et technologies	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	106	BE...	Lettres et Langue...	Lettres et Langues Etrangères	821 - Langue Anglaise	T12 - sciences économiques, de gesti...	1
2019/...	107	ME...	Sciences Humaine...	Droit et Sciences Politiques	911 - sciences humaines	T12 - sciences économiques, de gesti...	1

Figure 28:: Le cube OLAP sous SSAS 2012

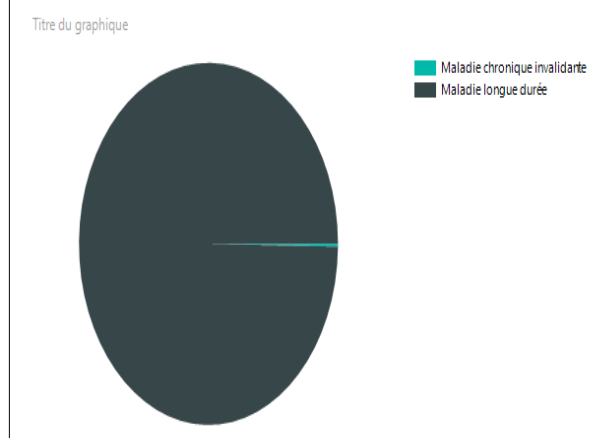
Pour que les utilisateurs finaux du système décisionnel puissent analyser dans les détails la situation, nous leurs avons donné accès en lecture au cube OLAP à travers Microsoft Excel. Il suffit de créer une connexion au cube, et selon les droits d'accès, l'utilisateur peut faire les analyses voulues de la manière qu'il préfère, tout en créant des tableaux croisés dynamiques, des graphes... et voici une capture de cette analyse OLAP.

# Table de bord

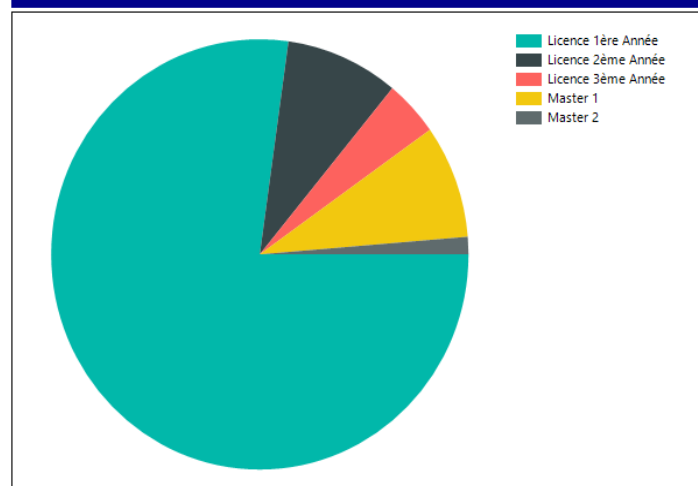
## évolution de nombre de transfère interne par année



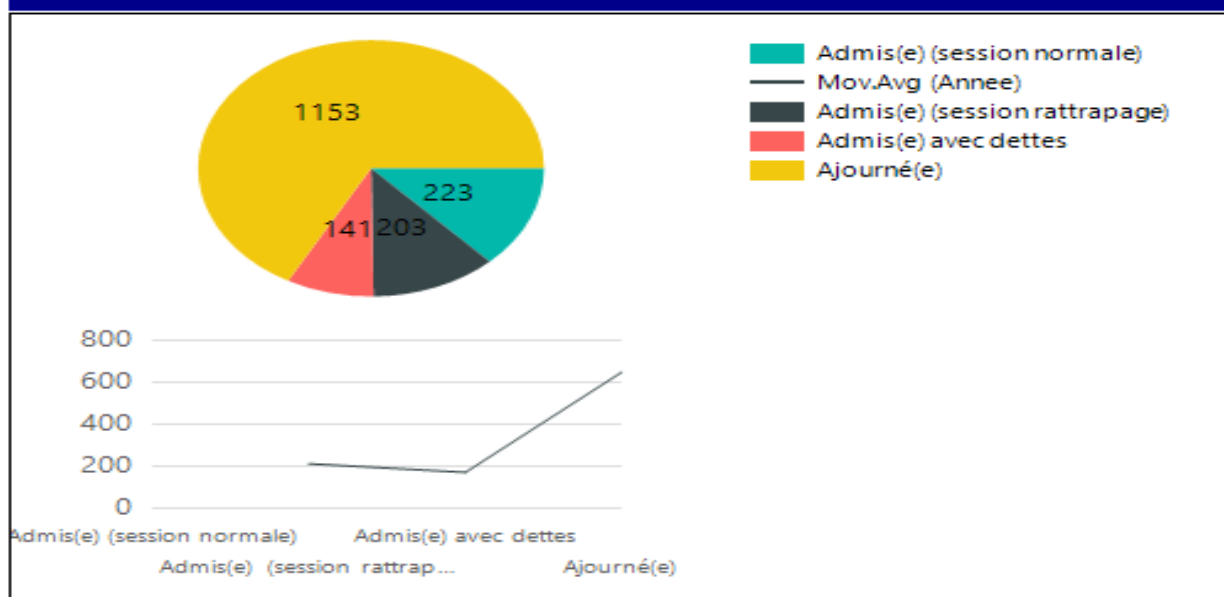
## type de congé



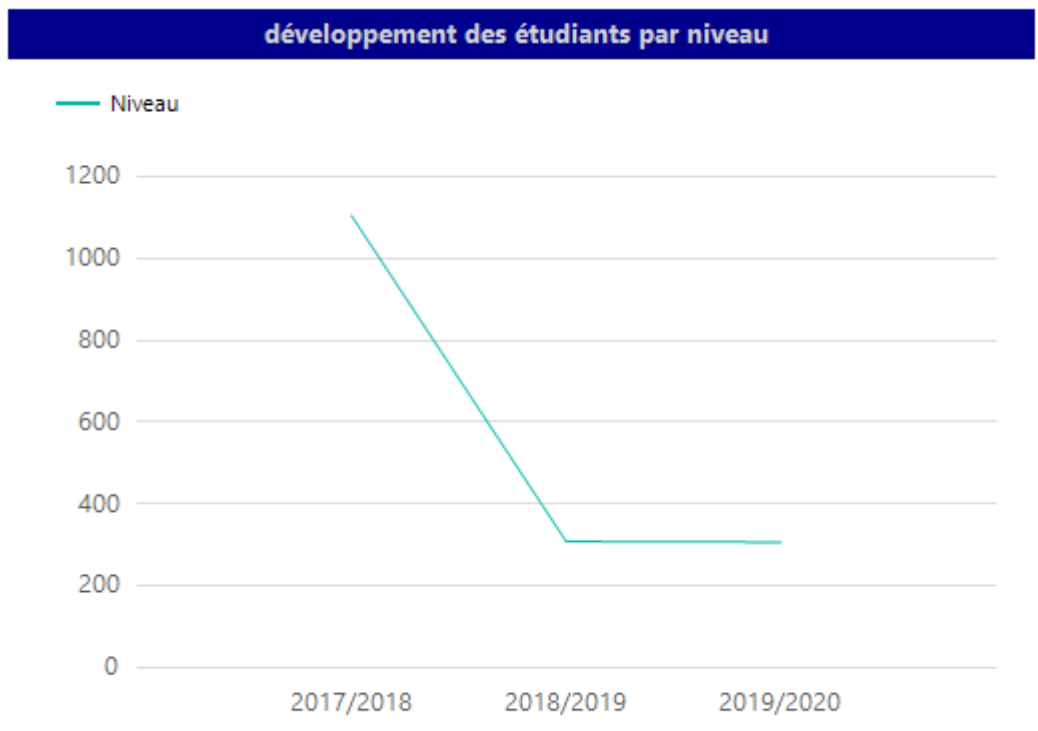
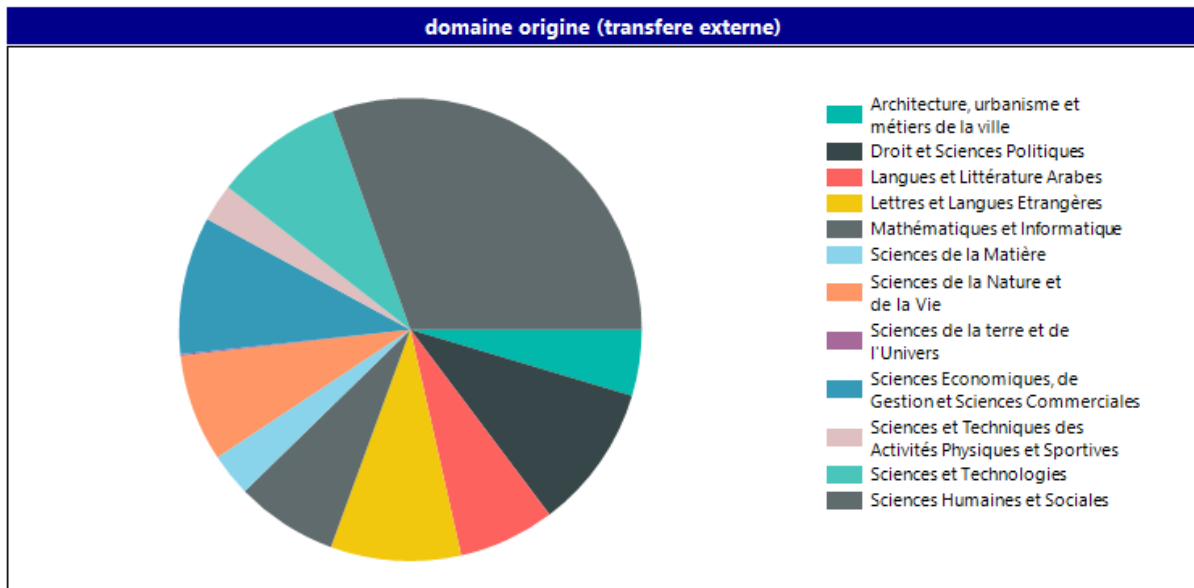
## congé par niveaux



## type de génération



Quelque exemple :



# *Conclusion générale*

L'université Mohamed Boudiaf de M'Sila ne cesse de se développer, le nombre d'étudiants et les formations dispensées sont aussi en croissance. La gestion des activités de la scolarité et des affaires des étudiants devient une tâche de plus en plus difficile. Le ministère de tutelle soucieux de ces problèmes a mis en place une plateforme dans le but et d'organiser et de contrôler toutes les opérations ayant trait à la scolarité. Cette plateforme contient une masse très importante de données. Cependant, ces données ne peuvent être utilisées dans un but d'analyses, ou de prédictions ou de bonne gouvernance. C'est pour cette raison que l'on a voulu exploiter ce fond informationnel et le valoriser pour permettre aux dirigeants de l'université de l'exploiter pour leur permettre de mieux gérer les différents services en relations directes avec les affaires des étudiants.

Notre objectif étant bien défini, nous avons donc proposer de mettre au point un système d'informations décisionnel ayant en entrée les données générées par la plateforme Progres et permettant aux gestionnaires de mieux générer les différents états contenant les informations demandées par les différents organismes de l'état et en deuxième lieu mettre à disposition un tableau de bord contenant les indicateurs clés qui vont aider à mieux gérer l'université.

Dans ce mémoire de projet de fin d'études intitulé « Conception & Réalisation d'un Système d'Information Décisionnel de l'université Mohamed Boudiaf. Nous avons organisé notre travail en quatre chapitres.

Nous avons pu réaliser notre travail après avoir étudié le système existant de l'université et les différents besoins de ses décideurs à travers les interviews que nous avons menées. Pour la partie réalisation nous avons développé notre solution en utilisant la technologie de Microsoft SQL Server BI Suite 2012. Cette technologie utilise plusieurs composants à savoir : SQL server pour l'entrepôt de données, les trois services dans le visuel studio qui sont : SSIS pour l'ETL, SSAS pour OLAP et SSRS pour le tableau de bord

Cette expérience du projet de fin d'études était amplement enrichissante, car elle nous a permis d'affronter un nouveau thème que nous n'avons jamais rencontré auparavant. De plus, nous avons acquis plus d'expérience concernant la gestion de projet et le travail en équipe. Nous avons également appris de nouveaux concepts dans le domaine des systèmes décisionnels. Et en dernier, nous avons eu l'opportunité d'apprendre la manipulation d'un nouvel outil de développement comme Microsoft BI Suite.

## Références bibliographiques

- [BELLACHE et al, 2014] BELLACHE T, TOUZENE M W. Systèmes décisionnels et modélisation multidimensionnelle, Mémoire de master en informatique. Alger: ESI, 2014
- [BOUQUIN 2003] BOUQUIN H. Le contrôle de gestion. France: Edition P.U.F, 2003
- [BELLACHE et al, 2014] BELLACHE T, TOUZENE M W. Systèmes décisionnels et modélisation multidimensionnelle, Mémoire de master en informatique. Alger: ESI, 2014
- [TESTE 2000]. TESTE O. Modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historisées. Thèse de doctorat en informatique. Toulouse : Université Paul Sabatier de Toulouse (sciences) ,2000
- [GAM EL GOLLI 2008] GAM EL GOLLI I. Ingénierie des Exigences pour les Systèmes d'Information Décisionnels: Concepts, Modèles et Processus La méthode CADWE. Thèse de doctorat en informatique. Paris I : Université Paris I – Panthéon – Sorbonne, 2008
- [KIMBALL et al, 2013] KIMBALL R, MARGY R. The Data warehouse toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. 3rd Edition, United States of America: John Wiley & Sons, 2013
- [ORACLE 2009] ORACLE. Oracle Database 11g: Data Warehousing Fundamentals, 6-The ETL Process: Extracting Data, 2009
- [Inmon 2002] INMON W.H. Building the Data Warehouse. 3rd Edition, USA: John Wiley & Sons, 2002

## Références Web graphiques :

[Web1] <https://www.univ-msila.dz/>

[Web2] <https://elearning.univ-msila.dz/moodle/>

[Web3] <https://progres.mesrs.dz/webfve/>

[Web 4] [GRIM Y. Passez en mode BI \[en ligne\]. Disponible sur : <www.developpez.com >](http://www.developpez.com)  
(Consulté le 11.07.2014).

[Web 5] <https://aws.amazon.com>

[Web 6]: <https://www.piloter.org/business-intelligence/datamining.htm> .

[Web 7] MSDN. SQL Server Management Studio [en ligne]. Disponible sur : <  
<https://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/hh213248.aspx> > (Consulté le  
06.05.2015)

[Web 8] TECHNET. SQL Server Integration Services [en ligne]. Disponible sur : <  
<https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms141026.aspx> > (Consulté le 06.05.2015)

[Web 9] TECHNET. SQL Server Analysis Services [en ligne]. Disponible sur :  
<[https://technet.microsoft.com/fr-  
fr/library/ms175609%28v=sql.90%29.aspx](https://technet.microsoft.com/fr-fr/library/ms175609%28v=sql.90%29.aspx) >  
(Consulté le 06.05.2015)

[Web 10] MSDN. Reporting Services (SSRS) [en ligne]. Disponible sur : <  
<https://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/ms159106.aspx> > (Consulté le 06.05.2015)