

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

## ***Mémoire de MASTER***

**Domain :** Mathématiques et Informatique

**Filière :** Informatiques

**Option :** Systèmes d'Information et de Décision

**Par:**  
**Regue Nassima**

### **THEME**

---

Conception et réalisation d'un outil d'aide à la prise de décision collective: Exemple d'ouverture d'un nouveau Master

---

*Soutenu publiquement devant le jury composé de:*

*Mr Mustapha Bouakkaz*

*Professeur*

*Président*

*Mr Younes Guellouma*

*M.C.(A)*

*Examineur*

*Mm BADRA KERROUCHE*

*M.C.(A)*

*Encadreur*

***Année Universitaire 2020/2021***

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# **Remerciement**

Merci Allah, Le Tout Puissant.

Tout d'abord je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et mon sincères remerciements à mon professeur madame BADRA KERROUCHE de me faire l'honneur de m'encadrer, de m'avoir apportée son aide précieuse et ses conseils qui m'ont aidé à réaliser ce travail, merci ;

Je tiens également à remercier les membres de jury pour leur Évaluation et l'enrichissement de ce travail, je suis honoré d'être devant vous aujourd'hui.

A cette occasion je tiens à remercier les professeurs avec lesquels j'ai passé des années de ma vie à l'université, les professeurs qui nous ont donné le meilleur d'eux-mêmes.

A tous les enseignants du département de MI.

Je remercie enfin tous ceux qui m'ont encouragé et soutenu par leur amitié.

**Regue Nassima**

# **Dédicace**

Je dédie se modeste travaille :

Aux deux personnes les plus importantes de ma vie, mes parents,  
qui n'ont pas hésité un instant à m'apporter aide et soutien, qui ont  
éclairé et décoré mon chemin avec leurs conseils, et m'ont motivé  
pour continuer mes études.

A mes chères sœurs et mon frère ;

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de  
ce travail.

Merci d'être toujours là pour moi.

**Regue Nassima**

## Résumé

L'aide à la décision en groupe est une discipline dont l'essor remonte à une quinzaine d'années.

Elle a attiré des chercheurs venant d'horizons extrêmement différents: dynamique de groupe, informatique, programmation mathématique, intelligence artificielle.

Néanmoins cette discipline reste assez peu connue. Par ailleurs, il est assez difficile, pour le nouveau venu et même pour un chercheur expérimenté, de se faire une idée d'ensemble de la discipline.

Dans l'entreprise, les implémentations d'outils d'aide à la décision de groupe sont encore peu nombreuses.

Les SIAD de groupe (GDSS) déjà commercialisés sont les systèmes de téléconférence et de vidéoconférence, les tableaux d'affichage électronique, la messagerie électronique, et différentes versions informatisées de la méthode Delphi.

Nous essayons dans ce mémoire d'offrir succinctement une vue d'ensemble. Après une brève description du processus de prise de décision en groupe, nous présentons la conception et la mise en œuvre de notre outil destiné à supporter le processus collaboratif menant à la décision de l'ouverture d'un nouveau master au sein des universités.

Nous terminons par l'élaboration de notre outil.

**Mots-clés :** L'aide à la décision en groupe, d'outils d'aide à la décision de groupe, SIAD, GDSS, méthode Delphi, processus collaboratif, l'ouverture d'un nouveau master

## ملخص

تعود بداية البحث في مجال دعم اتخاذ القرارات الجماعية إلى ما قبل نحو الـ 15 عاما، حيث ينشط العديد من الباحثون من مجالات مختلفة في هذا المجال الجديد مثل: ديناميات المجموعات، وأنظمة المعلومات، والبرمجة الرياضية، والذكاء الاصطناعي.

بالرغم من ذلك ، لا زال دعم القرارات الجماعية غير معروف بشكل عام. ومن الصعب على المبتدئ أو حتى الباحث المتمرس في مجال دعم القرارات الجماعية أن يكون لديه نظرة شاملة عن الميدان. ضمن الشركات لا يزال هناك القليل من التطبيقات لأدوات دعم اتخاذ القرارات الجماعية.

وتتلخص أنظمة دعم القرارات الجماعية التجارية في السابق (GDSS) في أنظمة التداول عن بعد والتداول بالفيديو ، ولوحات الإعلانات الإلكترونية ، والرسائل الإلكترونية ، والنسخ المحوسبة المختلفة من الدلفي.

في هذه المذكرة، نحاول أن نوفر للقارئ رؤية شاملة، بعد وصف موجز لعملية صنع القرار ضمن مجموعة، نعرض تصميم وتنفيذ أدواتنا لدعم العملية التعاونية المؤدية إلى قرار فتح تخصص ماجستير جديد داخل الجامعات. ونختتم العمل باستحداث أدواتنا.

### كلمات مفتاحية:

اتخاذ القرارات الجماعية، أدوات دعم اتخاذ القرارات الجماعية، أنظمة دعم القرارات الجماعية.

# Abstract

Research in group decision support appeared about 15 years ago. Researchers from many different areas are active in this new domain: group dynamics, information systems, mathematical programming and artificial intelligence.

Nevertheless group decision support is not commonly known. It is difficult for a beginner or even an experienced researcher in group decision support to have a comprehensive view of the field.

Within the company, there are still few implementations of group decision support tools.

Previously commercialized group DSSs (GDSS) are teleconferencing and videoconferencing systems, electronic bulletin boards, electronic messaging, and various computerized versions of the Delphi method.

In this thesis, we try to shortly provide the reader with a comprehensive view.

After a short description of the group decision making process, we present the design and implementation of our tool to support the collaborative process leading to the decision to open a new Master's degree within universities.

We conclude with the development of our tool.

**Keywords:** group decision support, DSS, GDSS, group decision support tools, Delphi method, Master's, group decision making process, degree, collaborative process

# Table des matières

|                                                                 |              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Table de matières</b>                                        | <b>VI</b>    |
| <b>Liste des figures</b>                                        | <b>VII</b>   |
| <b>Liste des tables</b>                                         | <b>VIII</b>  |
| <b>I Introduction générale</b>                                  | <b>1-5</b>   |
| <b>II Notions de base sur l'aide à la décision de groupe</b>    | <b>6-23</b>  |
| 1. Introduction                                                 | 6            |
| 2. Décision de groupe                                           | 6            |
| 2.1 Définition                                                  | 6            |
| 3. Aide à la décision                                           | 7            |
| 3.1 Définition                                                  | 7            |
| 3.2 Les modèles d'aides à la décision                           | 7            |
| 4. Processus d'aide à la décision                               | 8            |
| 4.1 Définition                                                  | 8            |
| 4.2 Modélisation                                                | 8            |
| 4.3 Typologie                                                   | 8            |
| 5. Les systèmes d'aide à la décision de groupe                  | 11           |
| 5.1 les SIAD de groupe ou GDSS (Group Decision Support Systems) | 11           |
| 5.2 Dimensions des GDSS                                         | 12           |
| 5.3 Les GDSS Distribués                                         | 14           |
| 5.4 Architecture des GDSS                                       | 15           |
| 6. Techniques d'aide à la décision de groupe                    | 16           |
| 7. Quelques systèmes d'aide à la décision de groupe             | 19           |
| 7.1 Groupware                                                   | 21           |
| 7.2 Workflow                                                    | 21           |
| 7.3 system multi agents                                         | 21           |
| 7.4 Applications de la prise de décision de groupe              | 22           |
| 7.5 Conclusion                                                  | 22           |
| <b>III Conception et réalisation 25</b>                         | <b>25-39</b> |
| 1. Introduction                                                 | 25           |
| 2. Description de notre outil                                   | 25           |
| 3. Conception de l'outil                                        | 27           |
| 3.1 description des diagrammes                                  | 28           |
| 4. Elaboration de l'outil                                       | 30           |
| <b>IV Conclusion et perspectives</b>                            | <b>40</b>    |

## Liste des figures

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Processus décisionnel de Simon                     | 10 |
| Modelé générique de la prise de décision de groupe | 11 |
| matrice espace-temps                               | 13 |
| Architecture centralise                            | 16 |
| Architecture décentralise                          | 17 |
| Architecture hybride                               | 18 |
| Démarche de l'outil                                | 26 |
| Diagramme de cas d'utilisation                     | 27 |
| diagramme de classe                                | 30 |
| architecture centralisé                            | 31 |
| la page de connexion                               | 32 |
| l'espace de l'admin                                | 33 |
| gestion des utilisateurs                           | 34 |
| gestion de thèmes                                  | 35 |
| gestion de modules                                 | 36 |
| proposition de thème                               | 36 |
| vote d'un thème                                    | 37 |
| proposition d'ensemble des modules                 | 38 |
| vote des modules                                   | 39 |

# Liste des tables

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| quatre combinaisons des systèmes d'aide à la décision de groupe | 14 |
|-----------------------------------------------------------------|----|



# Chapitre 1

## Introduction Générale

La vie de l'entreprise est marquée par de nombreuses décisions. Elles sont prises chaque jour, depuis sa création jusqu'à sa liquidation. Elles ne sont pas toutes de même nature ni de même importance.

La prise de ces décisions est devenue plus en plus complexe et cela nécessite des compétences, des connaissances et des backgrounds divers qui ne peuvent pas être maîtrisés par un seul individu,

Les modèles de décision traditionnels adaptés au cas d'un décideur unique ne reflètent pas fidèlement la réalité où des points de vue divergents et souvent conflictuels doivent être pris en compte pour arriver à un compromis. Des nouveaux modèles de travail de prise de décision de groupe ou décisions collectives sont devenus plus que nécessaires.

Avec l'introduction des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), on a assisté au sein des organisations à une évolution de la prise de décision et à un déplacement vers une aide à la décision collective.

Cette démarche collective multiplie les solutions envisagées mais aussi les raisonnements suivis, l'interprétation des faits est différente selon chaque individu, l'avantage est double, la connaissance est multiple, c'est ce qu'on appelle « la cognition distribuée ».

Le niveau de connaissance est plus élevé par rapports à une prise de décision individuelle, une personne seule pourrait difficilement atteindre ce niveau.

Et puis, les méthodes d'analyse sont également différentes, ce qui permet d'avoir différentes visions des faits.

---

Parallèlement au courant « systèmes interactifs d'aide à la décision », se sont donc développées des approches visant à aider des groupes pour faire émerger une solution commune (*Group Decision Support System- GDSS*)

### **1. Motivations :**

La prise de décision et son exécution sont les buts fondamentaux de toute organisation et de tout management.

Toute organisation dépend structurellement de la nature des décisions qui sont prises en son sein par des décideurs.

Cependant, les problèmes économiques actuels sont devenus très complexes pour qu'une seule personne puisse les appréhender dans leur globalité.

Le temps est passé où un stratège d'entreprise avait la capacité de s'informer et de comprendre seul son environnement.

Dans de nombreuses organisations, une décision n'apparaît pas comme un résultat fourni par un seul décideur, mais un compromis entre plusieurs intérêts et points de vue divergents.

La prise de décision déborde aujourd'hui le strict cadre du décideur traditionnel qui s'isole pour prendre une décision.

En effet, les décisions qui se prennent aujourd'hui font appel à l'expertise de plusieurs personnes en particulier celles concernées par la décision.

Il est par conséquent nécessaire de les impliquer dans le processus de prise de décision, l'entreprise doit donc organiser ses activités de façon plus globale.

---

Dans un environnement toujours plus confus où la visibilité se réduit, où toute prospective est fragile, la stratégie d'une entreprise doit s'appuyer sur une intelligence collective.

Et l'un de ces organisations et qui nous intéresse le plus aujourd'hui est l'université qui a le même but fondamentale, la prise de décision et son exécution.

Dans ce mémoire on va appliquer un outil d'aide à la décision de groupe sur un des processus de prise de décision fondamental au sein de l'université, qui consiste en l'ouverture d'un nouveau master.

## **2. Contribution :**

La contribution principale de ce mémoire dans le domaine d'aide à la prise de décision collective se trouve dans la conception et la mise en œuvre d'un outil destiné à supporter le processus collaboratif menant à la décision de l'ouverture d'un nouveau master au sein des universités.

Le modèle de notre outil est basé sur deux principes (deux algorithmes) : le brainstorming et l'élection (vote), le brainstorming et utilisé dans l'étape de collection d'alternatives ou les suggestions des thèmes de masters, ainsi que les contenus pédagogiques des masters et l'élection pour décider le master et son contenu pédagogique retenu par l'équipe. Il faut noter que les étapes sont réalisées par des enseignants experts chacun dans son domaine.

---

### **3. Structure de mémoire :**

Dans la suite de ce mémoire on a deux chapitres:

- **Chapitre2 :**

Le deuxième chapitre constitue une présentation sur des notions de base de l'aide à la décision collective, ou nous décrivons la prise de décision de groupe, le processus de prise de décision, les systèmes d'aide à la décision collective avec la présentation de quelques systèmes d'aide à la décision de groupe.

- **Chapitre3 :**

Est consacré à la présentation de notre modèle, à son implémentation ainsi que les outils utilisés.

- Le manuscrit s'achève par une conclusion et quelques perspectives envisagées.



## **Chapitre 2**

### **Notions de base sur l'aide à la décision de groupe**

#### **1. Introduction**

Ce chapitre introduit les notions de base sur les systèmes d'aide à la décision de groupe, premièrement en commence par la présentation des définitions relatives à ce contexte, en suite nous abordons les termes et les concepts clés liés à la décision de groupe. En fin nous présentons quelques techniques et outils d'aide à la décision collective.

#### **2. Décision de groupe**

##### **2.1 Définition**

[Marakas 99] définit la prise de décision collaborative ou de groupe comme une activité conduite par une entité collective composée de deux ou plusieurs individus et caractérisée à la fois en termes de propriétés de l'entité collective et de celles de ses membres individuels.

[Laborie 06] définit l'activité de prise de décision collaborative comme : « une convergence d'interactions cognitives et visuelles, planifiées ou opportunistes, où des personnes acceptent de se rassembler pour un objectif commun, dans une période de temps définie, soit au même endroit, soit dans des endroits différents, dans le but de prendre des décisions ».

### 3. Aide à la décision

#### 3.1 Définition

Pour introduire la notion d'aide à la décision nous utilisons la définition proposée par [Roy 93]. L'aide à la décision est définie comme étant « l'activité de celui (homme d'étude) qui, prenant appui sur des modèles clairement explicités mais non nécessairement complètement formalisés, cherche à obtenir des éléments de réponses aux questions que pose un intervenant (décideur) dans un processus de décision, éléments concourant à éclairer la décision et normalement à prescrire, à recommander ou simplement à favoriser un comportement de nature à accroître la cohérence entre l'évolution du processus d'une part, les objectifs et le système de valeurs au service duquel cet intervenant se trouve placé, d'autre part ».

#### 3.2 Les modèles d'aides à la décision

Les modèles pour l'aide à la décision reposent généralement sur des hypothèses de rationalité des décideurs et de solutions possibles [Kron 2004].

On distingue deux types de modèles :

- Les modèles fondés sur la rationalité complète et la recherche de solutions optimales ;  
Les approches fondées sur la rationalité complète :
  - La programmation Linéaire (PL)
  - La théorie de la décision
  - La théorie des jeux
- Les modèles non fondés sur cette rationalité complète et ayant des solutions considérées comme appropriées

### 4. Processus d'aide à la décision

Le terme processus de prise de décision fait référence aux états successifs par lesquels passe le groupe pour arriver à la décision. Dans ce sens, le processus de décision est considéré comme une machine à états : le groupe part d'un état initial, où plusieurs perspectives existent et, en intégrant des perspectives dans une nouvelle qui représente une compréhension partagée, atteint un état final.

#### 4.1 Définition

Pour Smoliar et Sprague [Smoliar 02], les processus de décision dans les organisations impliquent généralement plusieurs acteurs interagissant les uns avec les autres. Cette interaction implique une communication de l'information ainsi qu'une compréhension partagée par les décideurs impliqués dans ces processus. Ils analysent cette interaction selon trois dimensions: le sens des connaissances manipulées doit être commun à tous; l'autorité nécessaire pour un agent artificiel ou non de pouvoir réguler les charges de travail; enfin la confiance que les utilisateurs peuvent avoir dans les diverses technologies qui peut notamment passer par différentes visualisations des connaissances partagées.

#### 4.2 Modélisation

L'étude et la modélisation de la décision sont abordées par de nombreuses disciplines qui y voient un intérêt pour appréhender et comprendre le comportement des systèmes organisationnels et humains. L'objet de la modélisation est de caractériser les phases et les activités successives du processus.

Le défi de modélisation du processus de décision, motivé par la perspective d'offrir une vue systématique de la manière dont les groupes manipulent certaines variables dans certains contextes, a

donné lieu à un grand ensemble de modèles de décision disponibles dans la littérature [Simon 77] [Mintzberg 79] [Rasmussen 91] [McGrath 94].

Plusieurs autres modèles de la prise de décision collective ont été proposés dans des domaines différents tels que la conception en ingénierie ou le domaine militaire.

S'ils répondent de façon spécifique à un contexte, leur analyse révèle de grandes similitudes dans les différentes étapes de la prise de décision.

### **Les étapes de la prise de décision**

Le processus de décision est un processus complexe dont l'étude peut être facilitée par la référence à des modèles théoriques. Le modèle de la rationalité limitée ou IMCC, proposé par Herbert Simon, comporte quatre phases : intelligence, modélisation, choix et contrôle.

- **L'intelligence** : le décideur identifie dans son environnement des situations pour lesquelles il va devoir prendre des décisions.
- **La modélisation** : le décideur recense les informations, les structures de façon à disposer de solutions envisageables.
- **Le choix** : à partir de l'évaluation de chaque solution, le décideur choisit la meilleure d'entre elles.

Une quatrième étape a été ajoutée au modèle initial de Simon :

- **Le contrôle** : vient confirmer le choix effectué ou le remettre en question

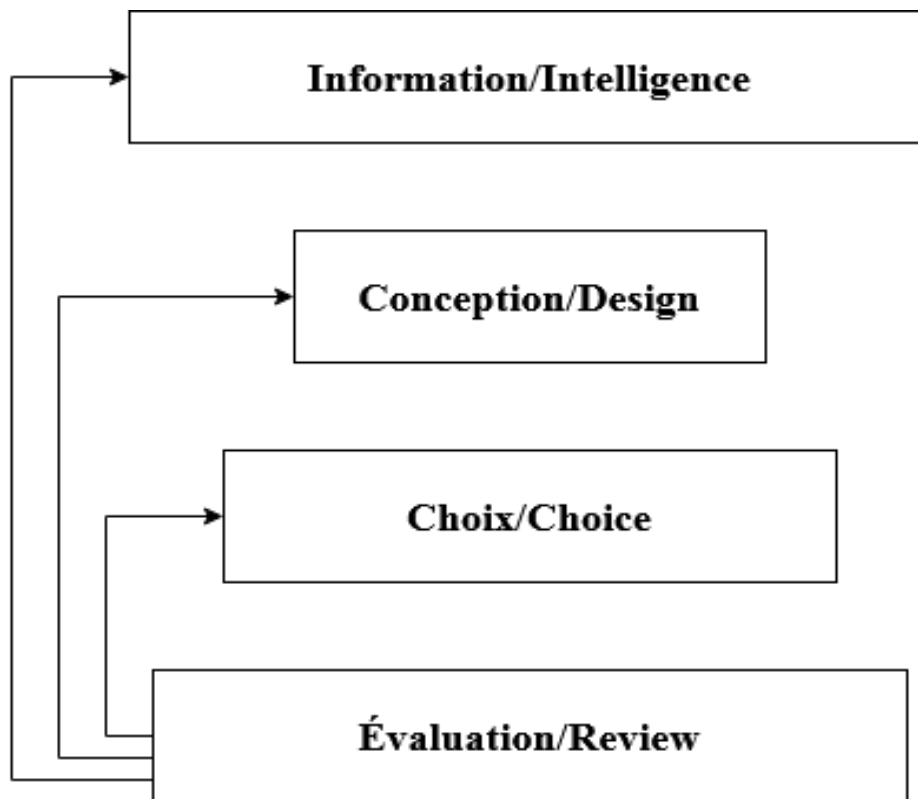


Figure 4.1 : processus décisionnel de Simon

### **Modelé de la prise de décision de groupe**

Le terme processus de prise de décision fait référence aux états successifs par lesquels passe le groupe pour arriver à la décision (Laborie 06).

Un processus de décision de groupe comprend plusieurs étapes au cours desquelles il est question de cerner la problématique, de collecter des données, d'élaborer des règles faisant en sorte que le processus devienne un contrat entre les participants qui s'engagent ainsi à accepter le résultat qui en découle, d'évaluer des solutions préconisées en regard des points de vue retenus, de mettre en application les règles sur lesquelles les participants se sont mis d'accord et de s'enquérir de l'adéquation des recommandations. Les observations empiriques et leur confrontation avec des études

existantes permettent de soutenir que les processus de prise de décision de groupe peuvent être modélisés de façon générique.

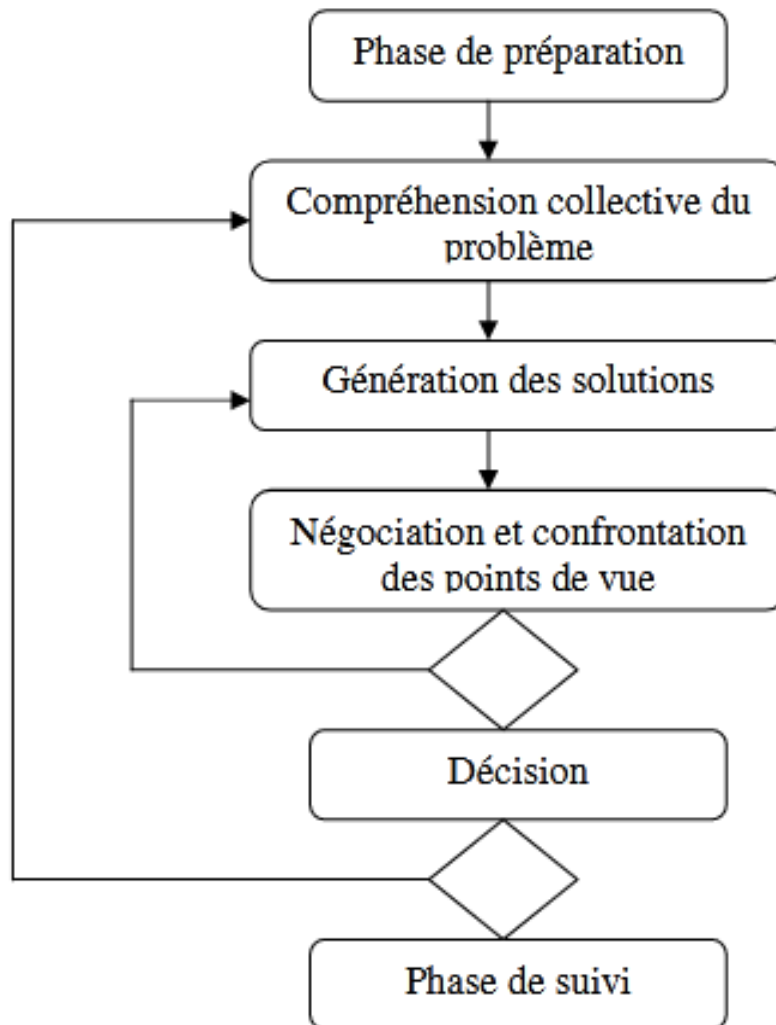


Figure 4.2 : Modelé générique de la prise de décision de groupe

## 5. Les systèmes d'aide à la décision de groupe

### 5.1 les SIAD de groupe ou GDSS (Group Decision Support Systems)

Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision de Groupe, en anglais GDSS (Group Decision Support Systems), consistent en un ensemble de technologies qui soutiennent les activités effectuées par des décideurs organisés en un groupe. En cela, ils sont un type particulier de groupwares dédiés à la prise de décision.

Selon Turban et Aranson, les principales caractéristiques propres aux GDSS [Turb, 2001] sont :

- Assister des groupes de décideurs durant leur travail est le but d'un GDSS, par l'amélioration du processus de prise de décision ainsi que la performance du groupe.
- Un GDSS doit être facile à utiliser et accessible à tout utilisateur,
- La conception d'un GDSS peut être réalisée autour d'un seul type de problèmes ou autour d'une variété de problèmes qui sont le(s) sujet(s) de la prise de décision.

### 5.2 Les dimensions des GDSS

Dans [Desa, 1987], l'auteur cite deux dimensions de base qui caractérisent les systèmes d'aide à la décision de groupe:

- La proximité des participants (local, distant)

Quand la proximité du groupe est considérée, on fait l'hypothèse qu'un seul groupe 'logique' est impliqué et que les membres du groupe traitent la même tâche. Les participants du groupe n'ont pas besoin, cependant, d'être physiquement au même endroit, même salle, même bâtiment ou même pays. [Dennis 88] fournit trois catégories de dispersion :

- Sites individuels multiples : “les membres individuels du groupe sont physiquement séparés, travaillant dans leurs postes de travail individuels”;
- Un seul site de groupe : “tous les membres du groupe sont physiquement ensemble dans une salle”;
- Sites de groupe multiples : “les membres du groupe se rencontrent en sous-groupes à des endroits séparés et ensuite, les réunions de sous-groupes multiples sont interconnectés via *EMS* (les systèmes de réunion électroniques).

- La synchronisation du temps (synchrone ou asynchrone)

Quand la synchronisation du temps est prise en compte, les réunions sont traditionnellement tenues en même temps, c'est-à-dire de façon synchrone. La catégorie d'un seul site de groupe correspond à l'utilisation d'une seule salle de décision pour la réunion. Les

réunions de sites multiples synchrones concernent typiquement la téléconférence, comme indiqué par Beauclair et Straub [Beauclair 90].

Dans chaque site, les participants ont essentiellement les mêmes outils logiciels que dans une salle ou conférence de décision, mais avec en plus le support traditionnel d'un réseau qui peut fournir « une communication électronique audio/visuelle » entre les différents sites [Dennis 88].

Un réseau de décision local (LADN : *Local Area Decision Network*) peut être fourni aux sites individuels multiples où les participants travaillent sur des postes de travail.

Dans la communication asynchrone, les sites de groupe multiples (sous-groupes) agissent comme des entités complètes et transmettent tous leurs lots de travail aux autres sites distants pour les inclure dans leurs propres sessions de discussion.

Cette classification permet de définir les types de réunions suivants (figure1) [Ellis 91] ; *STSP* (même temps/même lieu); *STDP* (même temps/différents lieux), *DTSP* (différents temps/même lieu) et *DTDP* (différents temps/différents lieux).

Une catégorie supplémentaire a été ajoutée à cette typologie, désignée par *ATAP* (temps indifférent/lieu indifférent ou n'importe quand/n'importe où) pour classer des situations qui ne peuvent pas clairement être confinées dans une de ces catégories.

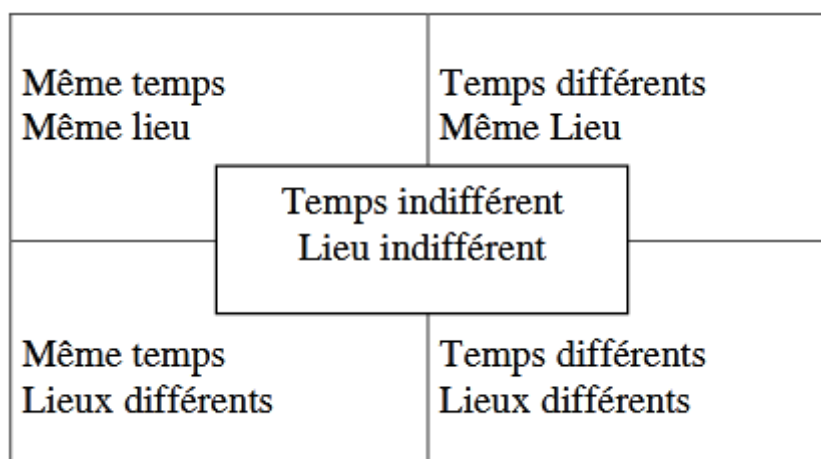


Figure 5.1: matrice espace-temps [Ellis 91]

(La figure 5.1) illustre la situation courante des systèmes d'aide à la décision de groupe et des collecticiels (*groupware*) selon la classification basée sur la matrice espace – temps.

|                  | Même temps                                         | Différents temps                             |
|------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Même lieu        | Salles de décision                                 | Tableau blanc<br>Ecran partagé<br>Chat       |
| Différents lieux | Vidéoconférence<br>EMS<br>GDSS distribué synchrone | GDSS distribué asynchrone<br>SIAD coopératif |

Figure 5.1 : quatre combinaisons des systèmes d'aide à la décision de groupe [Grudin 94]

De nombreux outils basés sur le web récemment développés pour supporter des équipes distribuées essaient de structurer ces travaux de groupe en fournissant des caractéristiques supplémentaires d'administration de projet. L'e-salle est un exemple de produit de cette catégorie.

Elle est fondée sur une approche de collaboration orientée projet et centrée document. Bien que l'e-salle inclue un outil de vote, il ne semble pas être complètement intégré avec les autres systèmes.

L'apport principal de ce type d'outil réside dans l'agrégation des préférences des différents décideurs et surtout dans l'aide au vote ainsi que la possibilité de faire participer chacun des membres du groupe de manière anonyme.

Cependant, l'absence d'outils de prise de décision intégrés pour supporter le processus de prise de décision collective disqualifie ces systèmes en tant que *GDSS*.

### 5.3 Les GDSS Distribués

Avec la notion de globalisation, les organisations se retrouvent éparpillées sur plusieurs sites (les données, les interfaces et les utilisateurs) géographiquement distincts. Par conséquent, de

nouvelles situations de prise de décision auxquelles sont confrontés les décideurs (managers) se déroulent dans des environnements dynamiques, changeant et distribués.

Pour faire face à ces changements, les systèmes d'aide à la décision de groupe distribués sont apparus.

Le GDSS distribué est un GDSS traditionnel mais avec un nouveau concept de topologie utilisée pour connecter les différents composants.

Donc un GDSS distribué est une collection de composants ou de services (matériel et/ou logiciel), organisés au sein d'un réseau dynamique coopérant dans le but d'aider à la prise de décision.

### 5.4 Architecture des GDSS

#### - Architecture centralisée

L'architecture distribuée de Turban est typiquement une topologie de réseau centralisé. Le principal avantage des systèmes centralisés est leur simplicité, qui est un facteur important pour le développement de DSS (temps de développement court et meilleure maniabilité).

En outre, la topologie centralisée permet un contrôle aisé sur les données et les utilisateurs du SIAD.

Cependant, le principal inconvénient de la centralisation est que chaque chose est uniquement en une seule place. Par conséquent, il n'y a aucune tolérance aux fautes, aucune indépendance du lieu et faible extensibilité et graduation. Aussi, l'architecture repose sur une source centrale de synchronisation (figure 5.2).

Bien souvent, le rôle de coordination centrale est dévolu à la base de données. Cet élément représente un point central susceptible de rendre

le système particulièrement fragile et de mettre tout le système hors-

service face à une défaillance du composant central que cela soit local (comme une panne matérielle) ou externe (comme une panne réseau). En outre, l'évolutivité d'un tel système est limitée, l'augmentation de la capacité ne peut se faire que par un remplacement du composant central par un composant plus puissant.

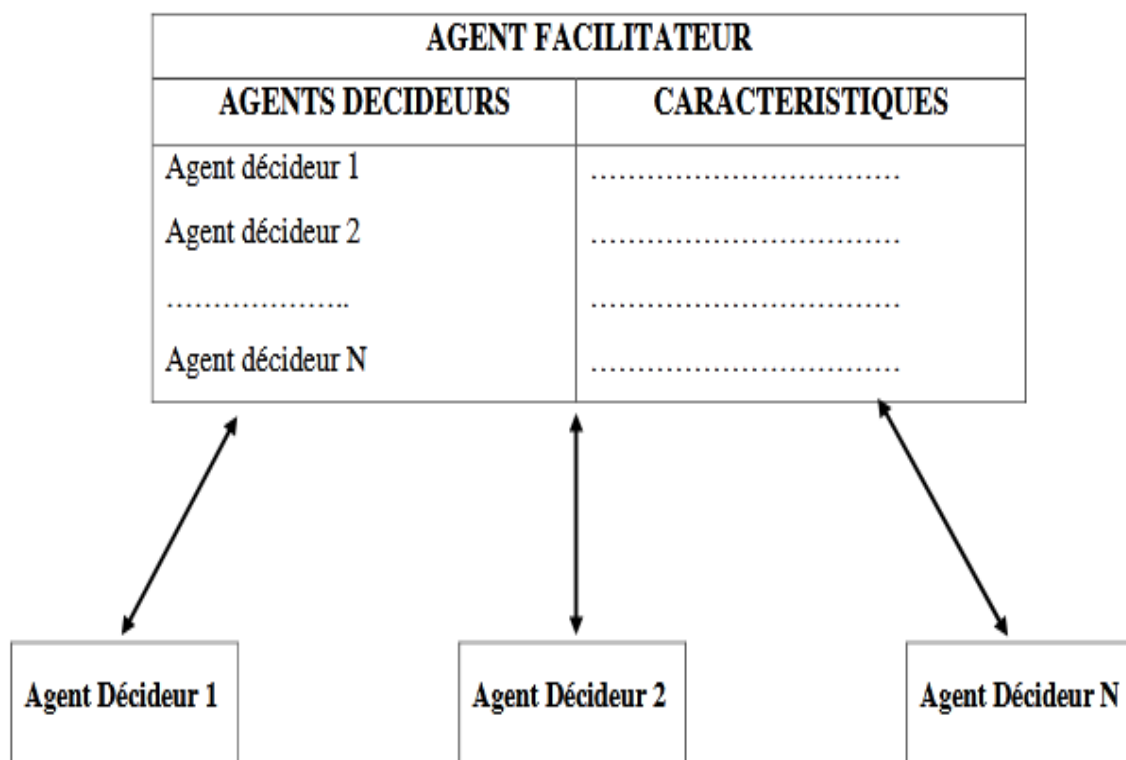


Figure 5.2 : architecture centralisé

### - Architecture décentralisée

Contrairement à l'architecture centralisée, cette architecture permet d'illustrer la distribution des décisions.

Les systèmes décentralisés sont :

- ✓ tolérants aux fautes (dans une certaine mesure) via la réplification des composants

- ✓ indépendant du lieu
- ✓ extensibles (l'ajout de nouveaux composants sans devoir suspendre le fonctionnement de l'ensemble)
- ✓ demande la mise au point de méthodes spécifiques de gestion pour assurer une cohérence globale des différents choix
- ✓ difficile à implémenter à cause de la difficulté de maîtriser l'état du système

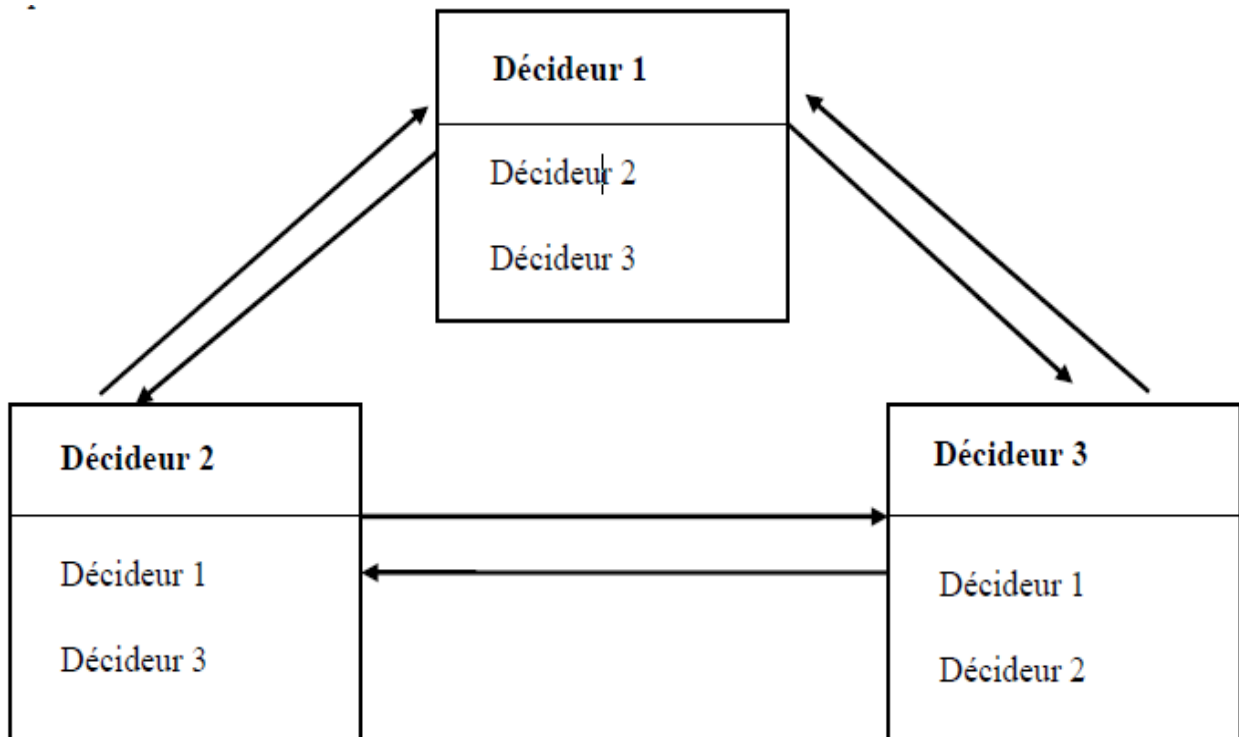


Figure 5.3 : architecture décentralisé

### - Architecture hybride

Les topologies hybrides sont parfois utilisées pour traiter des cas relatifs à la synchronisation de données, la réplication de données ou équilibrage de la charge, mais celles-ci restent fortement basées sur des architectures centralisées traditionnelles. De plus, de telles topologies hybrides montrent qu'elles sont peu utiles dans des situations extrêmes.

Afin de résoudre ces problèmes, la topologie hybride isole quelques composants jugés « centraux » à l'architecture dans un anneau.

De cette manière ces composants sont clairement identifiés et donc plus faciles à administrer. Afin de ne pas mettre en danger l'ensemble du système en cas de panne de l'un de ces composants centraux, une certaine redondance des fonctionnalités et des connections est prévue.

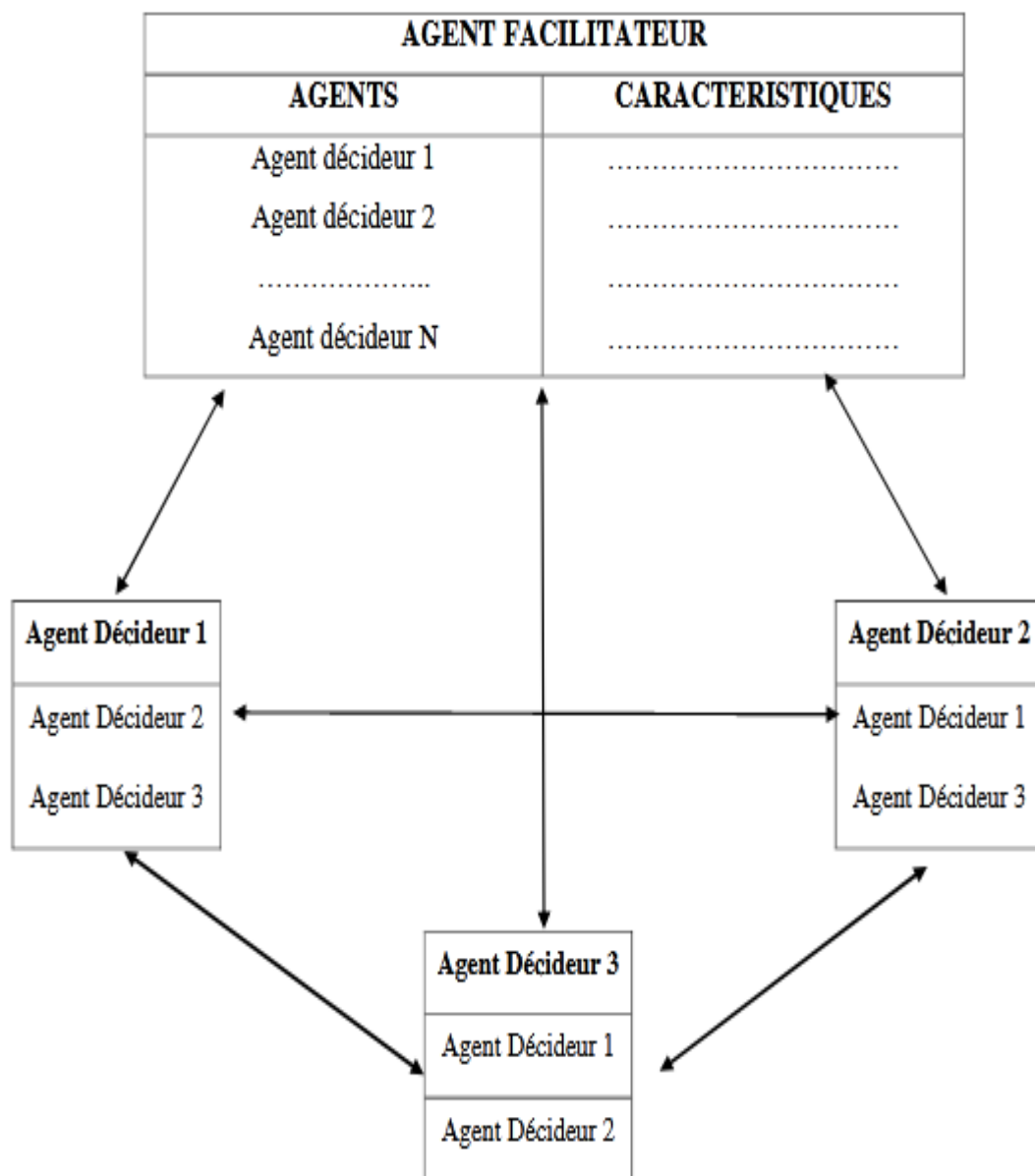


Figure 5.4 : architecture hybride

## **6. Quelques Techniques d'aide à la décision de groupe**

### **Brainstorming**

Mis au point par Osborn [Osborn 57], le brainstorming est une méthode conçue pour la génération d'un maximum d'idées possibles dans les réunions de groupe ;

Le brainstorming cherche à privilégier la part de l'imagination créatrice de chaque membre du groupe, en proposant surtout la non-censure et la non-critique des idées générées.

En général, un brainstorming est suivi d'une séance de discussion sur les solutions proposées destinée à une prise de décision par consensus : cette technique est basée sur une succession de votes des experts afin de classer les solutions proposées lors du brainstorming et d'aboutir à la meilleure solution après plusieurs tours de vote.

Le déroulement d'une séance de brainstorming consiste en quatre phases:

Préparation (constitution des groupes, présentation du thème à étudier). Divergence (produire le plus grand nombre d'idées en se conformant aux quatre règles : tout jugement critique est exclu, la quantité est demandée et non la qualité, l'imagination libre est bienvenue, les combinaisons et améliorations d'idées sont acceptées). Convergence (travail de tri, de sélection et de jugement de la production).

### **NGT**

Nominal Group Thinking ou La pensée nominale de groupe, cette technique ressemble à un brainstorming, bien qu'elle soit mieux structurée et encourage l'action indépendante plutôt que de travailler en groupe.

Les participants n'ont pas besoin de communiquer entre eux. En conséquence, ils ne sont pas biaisés par les opinions des personnalités dominantes.

La technique du groupe nominal est une méthode qui est utilisée pour dégager un consensus au sein d'un groupe de personnes sur des questions données.

L'avantage de cette technique est qu'elle applique un processus de décision allant du stade individuel au stade collectif, permettant ainsi à chaque participant d'exprimer son opinion avant le démarrage de la discussion de groupe.

La technique du groupe est recommandée comme une méthode pour permettre au groupe de personnes qui décidera des thèmes à examiner dans l'analyse de situation de parvenir à un consensus.

Dans la technique de prise de décision consensuelle, la différence de statuts et de grades des experts pourrait influencer le résultat du vote de chacun.

La technique du groupe nominal permet de pallier ce problème. Elle permet au facilitateur de recueillir de l'information auprès de plusieurs experts tout en évitant les aspects négatifs du travail dans un groupe : les membres du groupe se réunissant mais travaillant indépendamment les uns des autres.

D'autres discussions pourront suivre pour déterminer une solution consensuelle entre les experts.

La technique du groupe nominal est donc destinée à remplacer la prise de décision consensuelle, mais elle peut être aussi utilisée comme une interface entre le brainstorming et cette dernière.

Le déroulement de la séance peut être le suivant :

- Division du groupe en sous-groupes, chacun doit répondre individuellement, par écrit, au problème posé en notant le plus grand nombre d'idées et suggestions ;
- Tour de table où chacun fait connaître ses réponses qui sont alors notées sur de grandes feuilles de papier.
- Pas de critique permise, mais clarification possible en discussion de groupe ;
- Nouveau tour de table qui permet à chacun de préciser ses idées s'il y a lieu et de lever toute ambiguïté sur l'idée émise ;
- Vote secret demandant aux membres de classer les solutions de la meilleure à la plus mauvaise.

### **Delphi**

La technique Delphi aussi appelée « convergence itérative » fonctionne mieux avec un groupe d'experts qui travaillent à distance.

De cette façon, les membres du groupe n'ont pas besoin de se réunir en un seul endroit pour trouver la meilleure solution au problème.

Dans la technique de Delphes, chaque membre est généralement un expert dans un domaine particulier, donc ils ont leur propre vision de la gestion d'un problème.

## **7. Quelque système d'aide à la décision de groupe**

Nous citerons ci-dessous différentes sortes des systèmes d'aide à la décision de groupe issus de diverses recherches :

### **7.1 Groupware**

Le groupware désigne l'ensemble des technologies et méthodes de travail associées qui via la communication électronique, permettent de partager de l'information sur un support numérique à un groupe engagé dans un travail collaboratif et/ou coopératif.

Le groupware accompagne l'évolution de l'organisation des entreprises, répond à la demande de qualité des services rendus par l'entreprise (rapidité, efficacité, ...) et permet un travail collectif au sein de groupes plus ou moins larges, distribués géographiquement et organisationnellement. Ce type de système est basé sur une technologie workflow coopérative.

### **7.2 Workflow**

Un workflow est un "Ensemble de logiciels proactifs qui permettent de gérer les procédures de travail, de coordonner les charges et les ressources et de superviser le déroulement des tâches"

### **7.3 Systèmes multi agents**

Un système multi agents (SMA) est constitué d'un ensemble de processus informatiques se déroulant en même temps, donc de

plusieurs agents (un agent est une "entité computationnelle", comme un programme informatique ou un robot, qui peut être vue comme percevant et agissant de façon autonome sur son environnement, [Weis, 1999]), vivant au même moment, partageant des ressources communes et communiquant entre eux. Le point essentiel dans les systèmes multi agents réside dans la formalisation de la coordination entre les agents.

Les systèmes multi-agents ont des applications dans le domaine de l'intelligence artificielle où ils permettent de réduire la complexité de la résolution d'un problème en divisant le savoir nécessaire en sous-ensembles, en associant un indépendant à chacun de ces sous-ensembles et en coordonnant l'activité de ces agents [Ferb, 1995]. On parle ainsi d'intelligence artificielle distribuée. Ce type d'outil paraît intéressant à utiliser en matière de décision coopérative.

En effet il dispose des caractéristiques nécessaires afin de pouvoir supporter dynamiquement la répartition des rôles et de tâches entre les agents. Néanmoins il est utile de souligner une limite de ces outils en matière de décision coopératives.

En situation réelle, il nous paraît peu probable qu'un agent humain non coopératif s'exclut du processus de décision ce qui reste une hypothèse de base dans la définition des Systèmes Multi-Agents Coopératifs.

### **8. Applications de la prise de décision de groupe**

L'évolution des modes de travail et le développement des TIC ont fait apparaître des travaux de recherche contribuant à la conception, l'intégration et l'utilisation d'outils informatiques aidant à la décision d'un collectif. Citons, par exemple [Soub, 2005]:

- Les travaux de Kronsteiner [83] où les auteurs se concentrent sur une étude des besoins concernant les environnements mobiles supportant la décision collaborative.

- Les travaux Parsa [Pars, 2007] présentent l'utilisation d'un environnement Internet permettant de partager des connaissances dans le cadre de décisions collaboratives.
- Les travaux de Soubie et Zaraté [Soub, 2005] présentent une approche conceptuelle de la décision collaborative, en analysant les mécanismes en présence dans les échanges collaboratifs. Ces auteurs intègrent la gestion des connaissances aux systèmes collaboratifs d'aide à la décision.
- Les travaux de Chim [Chim, 2004] abordent la décision collaborative via Internet et appliquée en construction.
- Les travaux de recherche en décision collaborative concernent plusieurs domaines applicatifs (l'automobile, l'aéronautique,...).

### **Conclusion**

Le recours à la décision de groupe s'est fait sentir au sein des organisations qui se sont aperçues que les modèles de décision traditionnels adaptés au cas uni-décideur ne correspondaient plus à la réalité organisationnelle.

Le déplacement vers des systèmes d'aide à la décision collective, d'un SIAD mono-utilisateur à un SIAD multi-participant provient d'une prise de conscience que le processus décisionnel est souvent un phénomène de groupe.

Même lorsque la décision est assumée organisationnellement par un seul, la décision est presque toujours préparée par un travail collaboratif.

La nécessité de rendre compte, d'informer, de communiquer entre eux, voire de coopérer devient un impératif généralisé.

Dans le chapitre suivant nous allons présenter la conception et la réalisation de notre outil qui consiste à fournir une aide à la décision du groupe pour le processus collaboratif d'ouverture d'un nouveau master au sein des universités.



## Chapitre 3

### Conception et réalisation de l'outil « aide à la décision pour le processus collaboratif d'ouverture d'un nouveau master »

#### 1- Introduction

Dans ce chapitre nous allons élaborer un outil d'aide à la prise de décision de groupe (collective) permettant de faciliter et de supporter tout le processus décisionnel d'ouverture d'un nouveau Master au niveau d'une université.

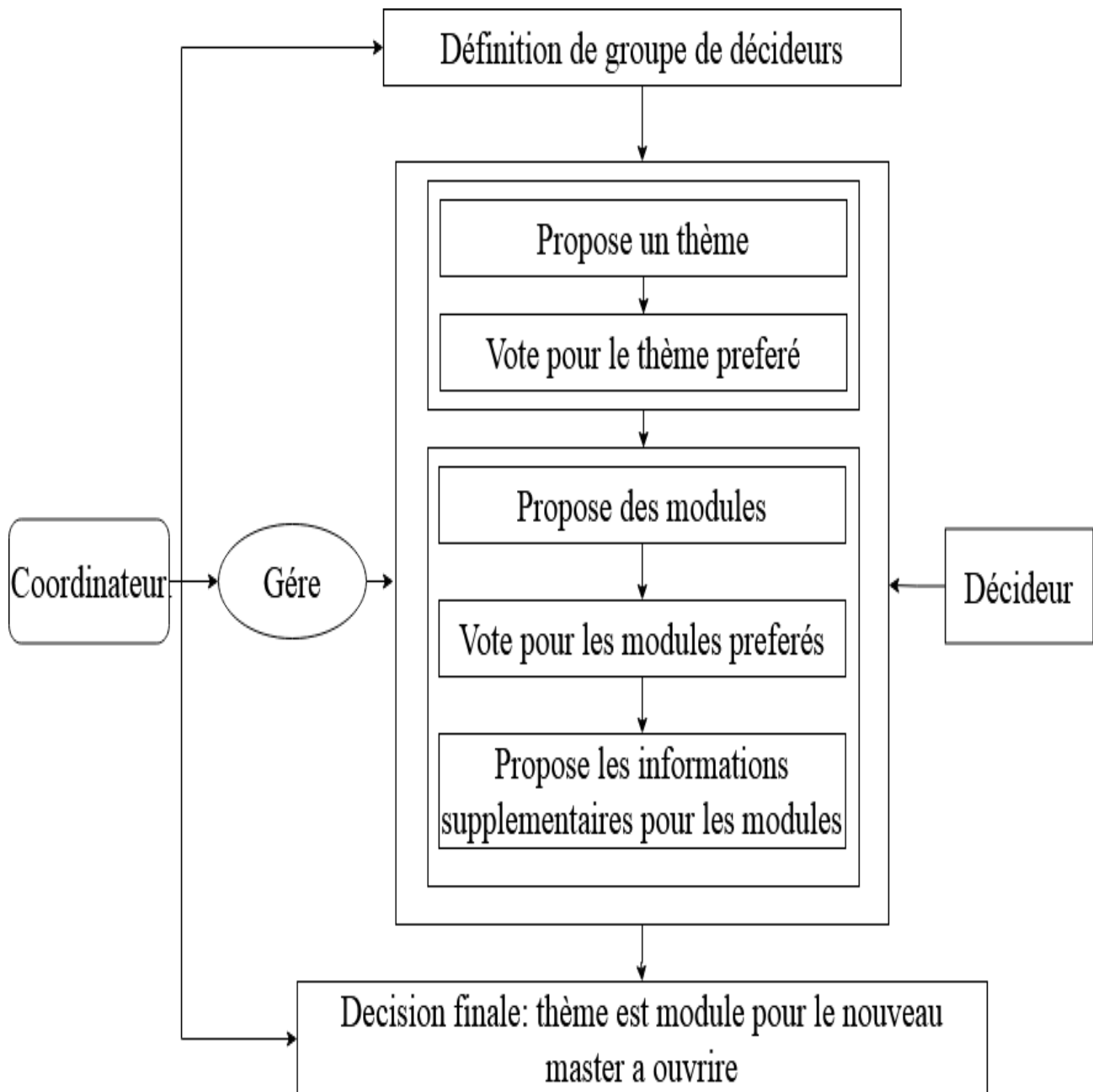
#### 2- Description de notre outil

Notre outil est réalisé pour le but d'être appliqué sur l'ouverture d'un nouveau master;

- On a le groupe de décideurs qui sont prédéfinies au départ ;
- Le processus est géré par un ou plusieurs coordinateurs;
- Les thèmes sont proposés par les décideurs ;
- Le thème est choisi par le vote de décideurs ;
- Les modules de thème sont proposés par les décideurs ;
- Ensuite les modules de thème sont choisis après le vote des décideurs ;
- Le processus décisionnel est divisé en étapes;
- Chaque étape est définie par une date début et une date fin;

Et enfin le résultat final sera transmis par le coordinateur au groupe de décideurs

La figure suivante représente la démarche de notre outil:



**Figure 2-1 : Démarche de l'outil**

### 3- Conception de l'outil

Pour la conception de notre outil nous utilisons un diagramme de cas d'utilisation pour donner une conception générale qui contient tous les cas d'utilisation de notre outil.

#### 3-1 diagramme de cas d'utilisation

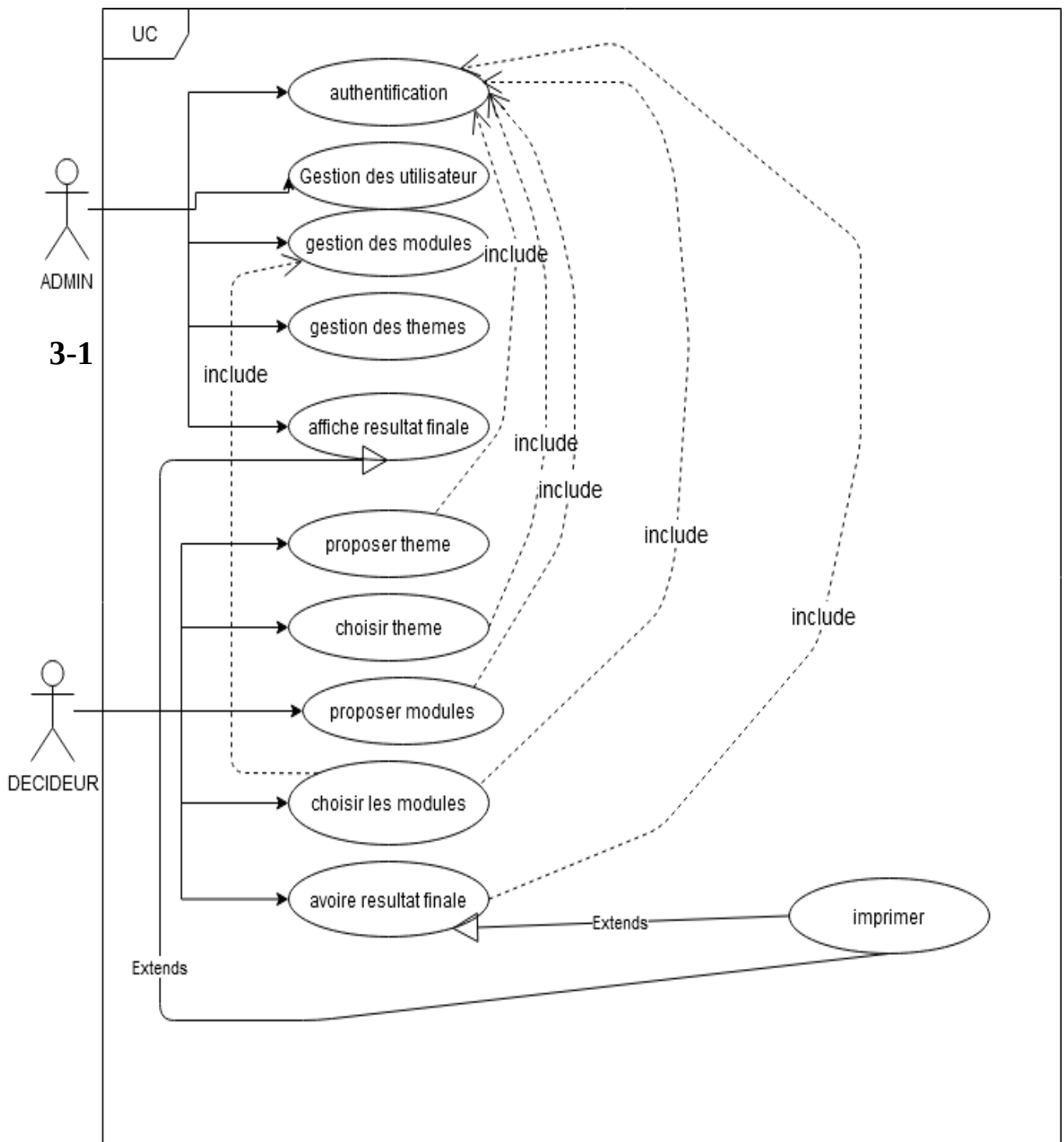


Figure 3.1 : diagramme de cas d'utilisation

### 3-2 Description de le diagramme « usecase » :

Notre diagramme montre qu'on a deux type d'utilisateur (les administrateurs et le groupe de décideurs) ;

Pour un admin on a l'ensemble de taches suivantes :

- Gestion des utilisateurs (admin, décideur).
- Gestion des thèmes de nouveau master proposés par le groupe des utilisateurs (avec la possibilité de l'ajout, suppression d'un thème si nécessaire), et l'affectation de thème choisi.
- Gestion des modules proposés par le groupe de décideurs et les informations additionnelles {coefficient, unité, type module (obligatoire, optionnelle)}.
- L'affectation de résultat finale.

Pour un décideur on a l'ensemble de taches suivantes :

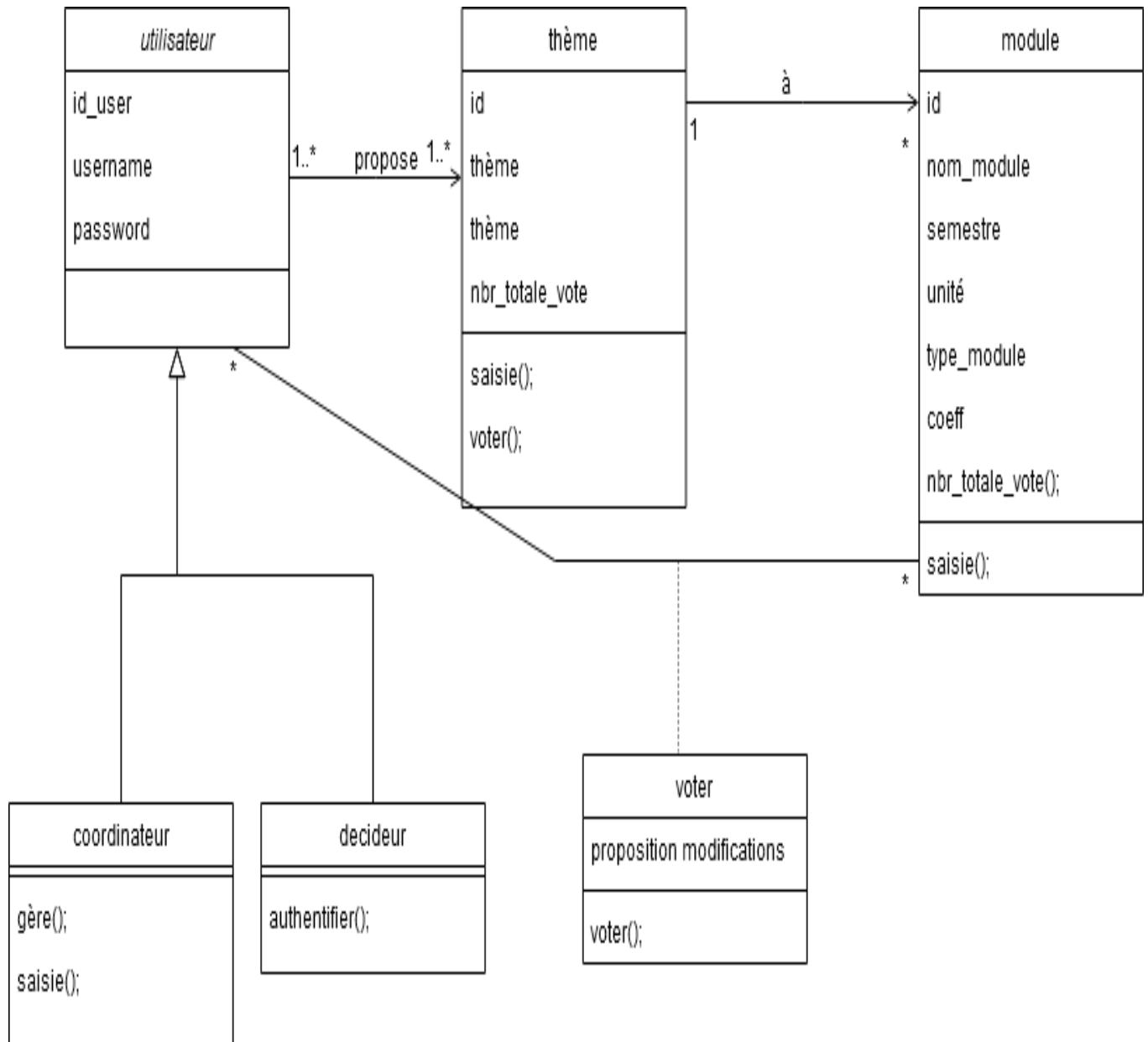
- Proposition de thème d'un nouveau master (avec description de thème).
- Le choix de thème parmi les thèmes proposés ;
- Proposition pour chaque semestre une liste des modules pour le thème choisi ;
- Chaque module est accompagné par une petite description ;
- pour chaque module propose l'unité, le type de module et le coefficient.
- Le choix de la liste des modules parmi les listes proposés.
- Finalement avoir une copie de résultat finale obtenue qui peut être imprimé.

### 3-3 Diagramme de classe :

Pour la représentation de notre base de données nous avons utilisé un diagramme de classe,

On a :

- **La table d'utilisateurs**
  - utilisateur avec le rôle de coordinateur ;
  - utilisateur avec le rôle de décideur simple ;
- **La table de thèmes qui sont proposés par les utilisateurs**
  - Chaque thème est proposé par un ou plusieurs utilisateurs ;
  - Chaque utilisateur peut proposer un ou plusieurs thèmes ;
- **La table de modules**
  - Chaque thème à plusieurs modules ;
  - Chaque module appartenir à un thème ;
- **Et une relation associative nommée voté ;**



**Figure 3-3: diagramme de classe**

### 4- Elaboration de l'outil :

#### ○ Choix d'algorithmes :

Le modèle de notre outil est basé sur deux étapes répétitives qui sont inspirés de deux techniques.

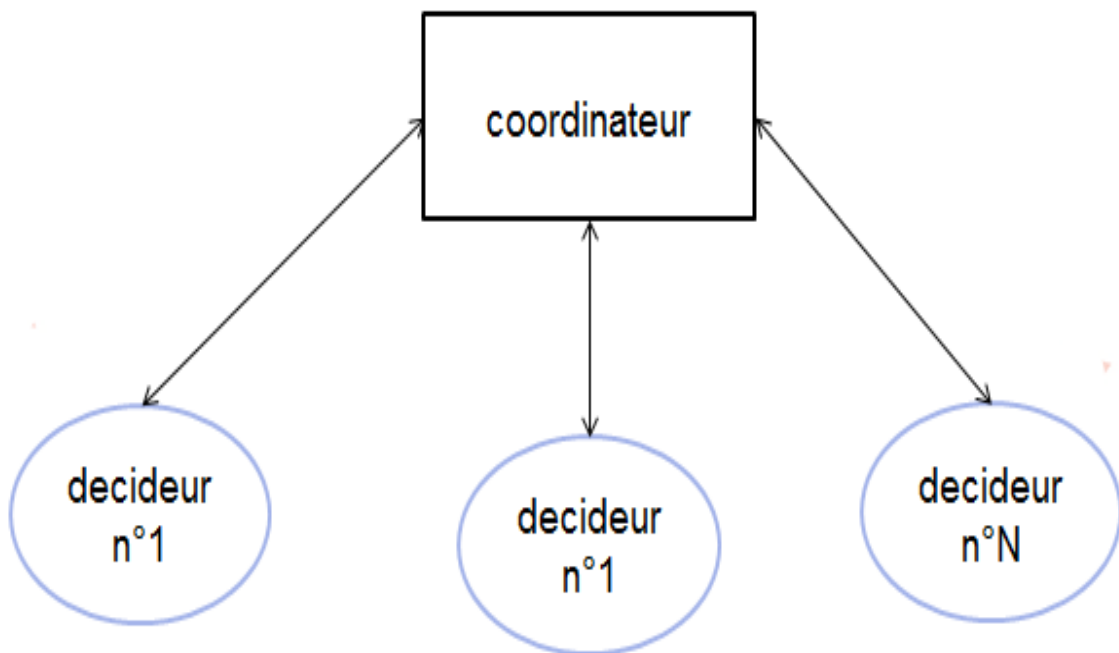
- l'une est le brainstorming ou chaque utilisateur doit faire des propositions, en premier lieu sur le thème du master et ensuite sur les modules du thème de master choisi.

- La seconde technique est la technique de vote ou chacun des décideurs doit choisir en votant un thème et ensuite les modules du ce thème.
- Selon les résultats du vote un des thèmes proposés est choisi et ensuite les modules sont aussi choisis. En votant sur les modules les décideurs peuvent demander des ajouts ou des modifications sur les modules.
  - **Choix d'architecture**

Notre outil se base sur une architecture centralisée [Figure 4-1] ou l'administrateur joue le rôle de coordinateur.

Le coordinateur possède l'ensemble des informations nécessaires transmises par les utilisateurs (les décideurs) qu'il supervise.

Il peut exister un ou plusieurs coordinateurs ;



**Figure 4-1: architecture centralisé**

### Outils de réalisation :

Pour la réalisation de notre application, nous utilisons des solutions logicielles Open source ;

- \* Pour l'environnement de développement on a utilisé le Netbeans IDE ;
- \* Et le WampServer MySQL pour la base de données ;

Notre application basée sur des interactions directes avec les utilisateurs pour le parcours optimale de processus de décision collective.

La figure suivante présente la page de connexion.

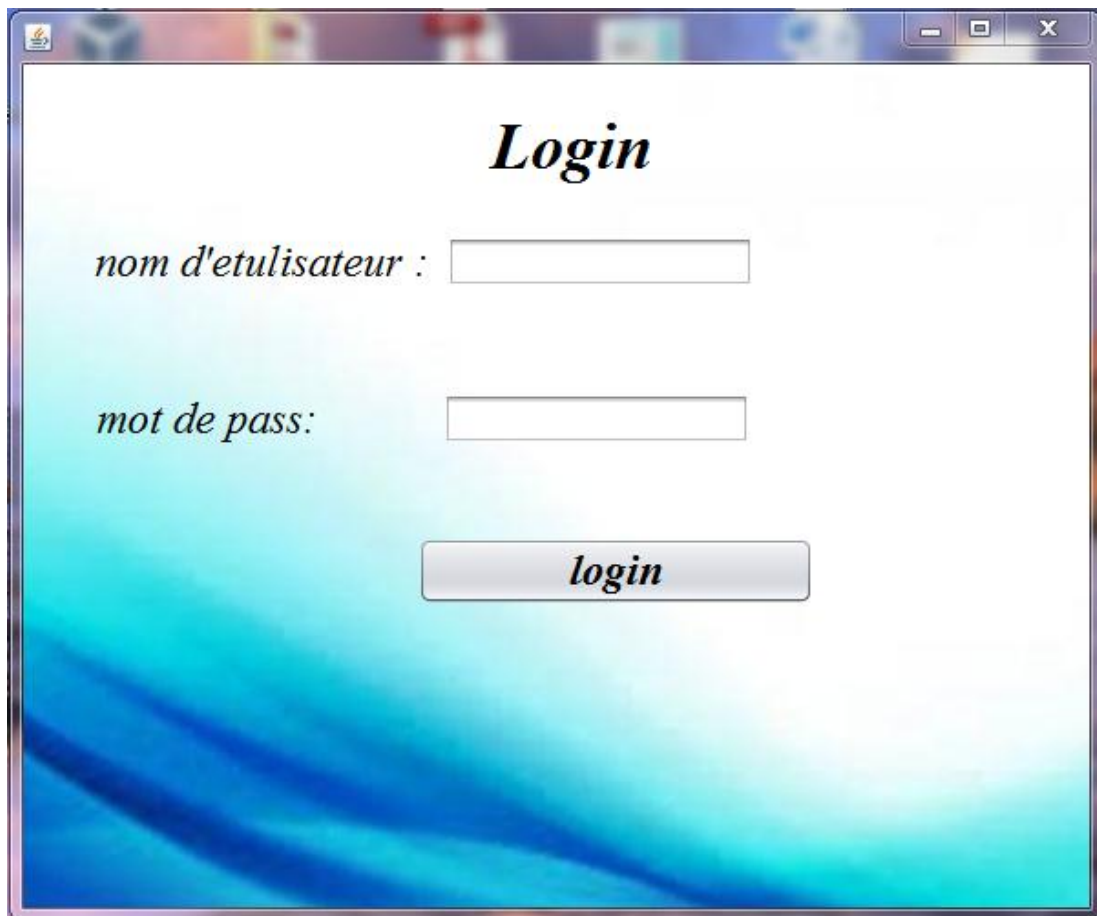
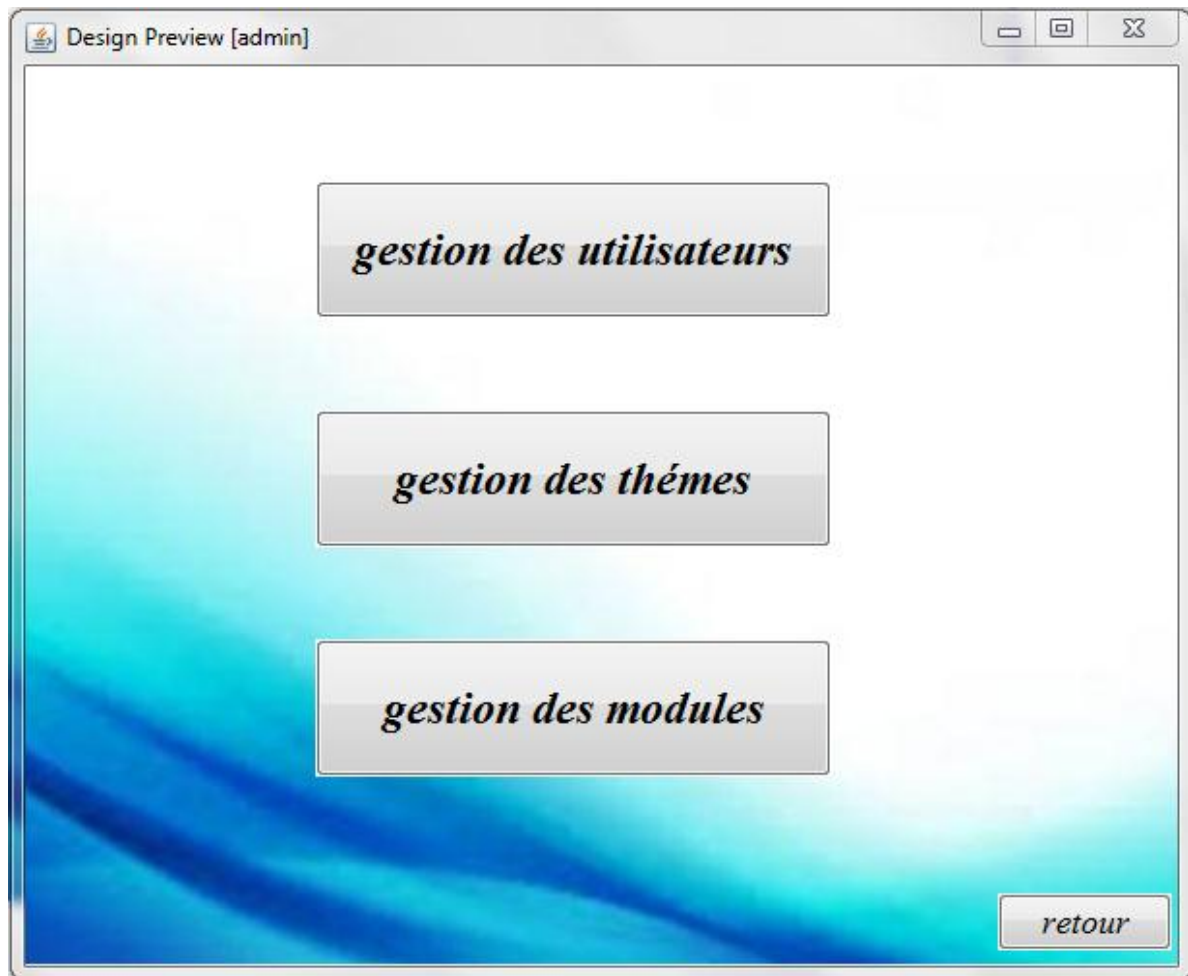


Figure 4.2 : la page de connexion

On a deux type d'utilisateur :

- L'administrateur ou bien le coordinateur (on peut avoir plus que un) ;
- Le simple utilisateur ou bien le décideur ;

**Pour le coordinateur :**



**Figure 4.3 : l'espace de coordinateur**

Le coordinateur ayant tous les droits d'accès de l'application il peut :

- Gérer les utilisateurs de l'application ;
- Gérer les thèmes proposés par les décideurs ;
- Gérer les modules proposés par les décideurs pour le thème choisi ;

- Gérer les informations additionnelles proposés pour chaque module comme (unité, type module et coefficient) ;

*gestion des utilisateurs*

| id | id_user | username | password | type     |
|----|---------|----------|----------|----------|
| 2  | 1       | nassima  | nass     | admin    |
| 3  | 2       | maroua   | m        | decideur |
| 5  | 3       | bty      | uhyg     | admin    |
| 6  | 1       | nassima  | nass     | admin    |

*Ajouter* *Supprimer* *Modifier* *Actualiser*

*id\_user:*

*nom d'utilisateur:*

*mot de pass:*

*type:*

*rechercher par categorie:*

*Rechercher*

*retour*

**Figure 4.4: gestion des utilisateurs**

L'administrateur est le responsable de faire entrer le groupe de décideurs au base, il a aussi le droits d'ajouter, supprimer, modifier la liste d'utilisateur.

The image shows a 'Design Preview' window for a web application titled 'gestion\_thèmes'. The main heading is 'Gestion des thèmes' in a large, bold, italicized serif font. Below it, the text 'les themes proposés:' is displayed in a smaller, italicized serif font. A table with two columns, 'id' and 'theme', is shown with several empty rows. Below the table, there are four buttons: 'Modifier', 'Ajouter', 'Supprimer', and 'Actualiser'. At the bottom, there is a label 'Theme:' followed by a text input field and a 'Retour' button. The bottom section of the interface has a blue and white wavy background.

| id | theme |
|----|-------|
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |

*Modifier*   *Ajouter*   *Supprimer*   *Actualiser*

*Theme:*  *Retour*

**Figure 4.5 : gestion de thèmes**

- Après avoir entré les thèmes proposés par les décideurs, l'admin a le droit d'évaluer et modifier la liste des thèmes.

Pour le décideur :

The screenshot shows a web application window titled "Design Preview [proposition\_theme]". The main heading is *Proposition des thèmes*. Below it, the instruction *Entrez votre theme choisi:* is followed by a large text input field. To the right of the input field is a *Submit* button. Below these elements is a table with two columns: *id* and *theme*. The table has six empty rows for data entry. At the bottom left is a *Retour* button, and at the bottom right is a *Suivant* button. The background of the application has a blue and white wavy pattern.

| id | theme |
|----|-------|
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |

**Figure 4.6 : proposition de thème**

- Chaque décideur est demandé d'entrer son proposition de thème.

The screenshot shows a web application window titled 'Design Preview [choix\_theme]' with a subtitle 'vote de thème'. The main heading is 'vote de thème' in a large, bold, italicized font. Below it, the instruction 'S'il vous plait choisissez un des themes suivantes:' is displayed. A table with three columns is shown: 'id', 'les themes', and 'nbr\_vote'. The table has seven rows, all of which are empty. Below the table, there are two input fields: 'Theme choisi:' and 'nombre de vote:'. To the right of the 'Theme choisi:' field is a 'confirmer' button. At the bottom left is a 'retour' button, and at the bottom right is a 'suivant' button. The background of the interface has a blue and white gradient.

| id | les themes | nbr_vote |
|----|------------|----------|
|    |            |          |
|    |            |          |
|    |            |          |
|    |            |          |
|    |            |          |
|    |            |          |

Theme choisi:

nombre de vote:

**Figure 4.7 : vote d'un thème**

- Après avoir proposé un thème, et après la liste des thèmes est évaluée par le coordinateur,
- Le décideur est demandé de voter pour un des thèmes proposés.

### *Proposition des modules M1*

*Maintenant , faire entrez la liste de modules qui vous voulez proposer pour le M1:*

Semestre: M1

Module:  Ajouter

| n°        | id | module | semestre |
|-----------|----|--------|----------|
| Module 1  |    |        |          |
| Module 2  |    |        |          |
| Module 3  |    |        |          |
| Module 4  |    |        |          |
| Module 5  |    |        |          |
| Module 6  |    |        |          |
| Module 7  |    |        |          |
| Module 8  |    |        |          |
| Module 9  |    |        |          |
| Module 10 |    |        |          |
| Module 11 |    |        |          |

suivant

**Figure 4.8 : proposition d'ensemble des modules**

- Les decideurs sont demandéd de proposer une liste des modules pour le themes choisi ;
- Cet etape est repeteé troix fois, pour chaque semestre

The screenshot shows a web application window titled "Design Preview [vote\_modules1]". The main heading is "vote modules". Below it, the text reads: "Pour le M1:" and "S'il vous plait selectionnez les modules que vous voulez choisir:". There is a table with three columns: "id", "les modules", and "nbr\_vote". The table has 7 rows. Below the table, there are three input fields labeled "Modules choisi:", "Nombre de votes:", and "N° module:". To the right of these fields are two buttons: "confirmer" and "suivant".

| id | les modules | nbr_vote |
|----|-------------|----------|
|    |             |          |
|    |             |          |
|    |             |          |
|    |             |          |
|    |             |          |
|    |             |          |

Modules choisi:  Nombre de votes:  N° module:

Figure 4.9 : vote des modules

- Chaque décideur est demandé de voter pour les modules qu'il choisi

### Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons décrit la conception générale de notre outil, ensuite nous avons présenté les outils utilisés pour l'élaboration de cet outil avec l'illustration de le fonctionnement de notre application.

### **Conclusion et perspectives :**

Dans ce mémoire nous avons présenté l'intérêt de l'aide à la décision de groupe et son importance dans les entreprises aujourd'hui.

Le travail de recherche présenté dans cette thèse concerne la conception d'un outil de l'aide à la prise de décision de groupe.

Ce modeste travail est réalisé dans le but de fournir un outil qui permet de réaliser le processus de prise de décision collective avec l'exemple de l'ouverture d'un nouveau master au niveau d'université.

Dans un premier lieu nous avons présenté les motivations derrière le sujet abordé, ensuite nous avons expliqué les concepts et les définitions relatifs à l'aide de décision de groupe après, nous avons présenté quelques techniques et système d'aide à la décision de groupe, en suite nous avons présenté la conception de notre application et on a fini par l'illustration de la réalisation de notre outil.

Le modèle de notre outil est basé sur deux étapes répétitives qui sont inspirés de deux techniques.

- l'une est le brainstorming où chaque utilisateur doit faire des propositions, en premier lieu sur le thème du master et ensuite sur les modules du master.
- La seconde technique est la technique de vote où chacun des décideurs doit choisir en votant un thème et ensuite les modules du thème.
- Selon les résultats du vote un des thèmes proposés est choisi et ensuite les modules sont aussi choisis. En votant sur les modules les décideurs peuvent demander des ajouts ou des modifications sur les modules.

Il est important de noter que le domaine de la prise de décision de groupe ainsi l'aide à la prise de décision de group sont très vastes et très complexe ce qui pose le problème de pas couvrir tous les aspects du problème.

Ce projet a été une opportunité pour nous afin de mettre en valeur et d'approfondir les connaissances et les compétences acquises au cours de notre formation en Master sur les systèmes d'information décisionnels, et durant ce travail, nous avons appris beaucoup de chose dans les domaines de la prise de décision, l'aide à la décision de groupe et l'implémentation des applications informatiques. Tous ces acquis, on l'espère nous aiderons à une éventuelle discipline de recherche.

# Bibliothèque

## [Marakas 99]

Marakas, G.M. (1999): "Decision Support Systems in the Twenty-First Century", Prentice Hall, Upper Saddle River, (N.J., USA).

## [Laborie 06]

Laborie, F. (2006) : « Le concept de salle de décision collective et son application aux processus complexes EADS », Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse (France).

## [Roy 93]

Roy, B. & D. Bouyssou (1993) : "Aide multicritère d'aide à la décision". Economica, Paris (France).

## [Osborn 57] Cité dans [Davidson 95]

## [Weis, 1999] Weiss, G., (Ed.), Multiagent Systems. A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, The

MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.

## [Ferb, 1995] Ferber, J. (1995) : « Les Systèmes Multi-Agents. Vers une intelligence collective », Inter-

Editions/Masson, Paris (France).

[Soub, 2005] Soubie J.-L., Zaraté P., "Distributed Decision Making: A Proposal of Support Through Cooperative Systems", Group Decision and Negotiation, 14 (2), p. 147-158, 2005.

[Kronsteiner] Kronsteiner, R., & Kotsis, G., Ubiquitous group decision support for preference allocation decision in three person groups. Pro-ceedings of ECIS, 2004.

[Pars, 2007] Parsa S., Parand F.-A., "Cooperative decision making in a knowledge grid environment", Future Generation Computer Systems, 23 (8), p. 932-938, 2007.

[Soub, 2005] Soubie J.-L., Zaraté P., "Distributed Decision Making: A Proposal of Support Through Cooperative Systems", Group Decision and Negotiation, 14 (2), p. 147-158, 2005.

[Chim, 2004] Chim M. Y., Anumba C. J., Carrillo P. M., "Internet-based collaborative decision-making system for construction", Advances in Engineering Software, 35 (6), p. 357-371, 2004.

[Kron 2004] Kronsteiner, R., & Kotsis, G., Ubiquitous group decision support for preference allocation decision in three person groups. Pro-ceedings of ECIS, 2004.

[Smoliar 02] Smoliar S. & R. Sprague (2002): "Communication and Understanding for Decision Support", Proceedings of International Conference IFIP TC8/WG8.3, pp. 107-119, Cork (Ireland).

[Grudin 94] Grudin, J. (1994): « Computer-Supported Cooperative Work: Its history and participation ». IEEE Computer, Vol. 27, N° 5, pp. 19-26.

[Simon 77] Simon H. (1977): "The New science of management decision", Prentice hall, Englewood-Cliffs.

**[Mintzberg 79]** Mintzberg, H. (1979): "The structuring of Organization", Prentice Hall.

**[Rasmussen 91]** Rasmussen, J., B. Brehmer & J. Leplat (1991): "Distributed decision making", Cognitive model for cooperative work, John Wiley, England.

**[McGrath 94]** McGrath, J.E. & A.B. Hollingshead (1994): "Groups Interacting with Technology: Ideas, Evidence, Issues and Agenda", Sage Publications.

**(Laborie 06)** Laborie, F. (2006) : « Le concept de salle de décision collective et son application aux processus complexes EADS », Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse (France).

**[Ellis 91]** Ellis, C.A., J. Gibbs & L. Rein (1991): "Groupware: some issues and experiences", Communications of the ACM, Vol. 34, N° 1, pp. 38-59

**[Turb, 2001]** Turban, E. & J. Aronson (2001): "Decision support systems and intelligent systems", Prentice-Hall International, Upper Saddle River (N. J., USA).

**[Dennis 88]** Dennis, A. (1988): "Group Support Systems for Strategic Planning", Journal of Management Information Systems, Vol. 14, N° 1, pp. 155-184.

**[Ellis 91]** Ellis, C.A., J. Gibbs & L. Rein (1991): "Groupware: some issues and experiences", Communications of the ACM, Vol. 34, N° 1, pp. 38-59

[1] Modélisation en Aide à la Décision Support de Cours Présenté Par Dr. SOUICI Ismahane  
Maître de Conférences B - Département d'Informatique Faculté des Sciences Exactes et  
Informatique Université de Jijel

[2] <https://theses.univ-oran1.dz/document/TH2554.pdf>

[Adla] Aide à la Facilitation pour une prise de Décision Collective : Proposition d'un Modèle et  
d'un Outil Abdelkader Adla

**[3]** Abd-el-Kader OULD MAHRAZ MODELE MULTI-AGENTS POUR L'AIDE A  
LA DECISION DE GROUPE