

Système d'information des délibérations et suivi des cursus académiques des Etudiants dans le LMD en République Démocratique du Congo

[Information system for deliberations and monitoring of academic courses of students in the LMD in the Democratic Republic of Congo]

Nkulu Masangu Patrick

Assistant senior et Concepteur des Systèmes d'information, Institut Supérieur de Statistique de Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The government of the DRC, with the aim of making our diplomas employable, promoting the mobility of teaching staff and students worldwide, and helping students to succeed; has obliged since the academic year 2021-2022 all the country's higher education and university establishments to migrate from the so-called Graduat-Licence-DES-Doctorat teaching system to the Licence-Master-Doctorat system, LMD in acronym.

However, this new system faces a number of challenges that need to be addressed in line with the Ministry's Academic Instruction 025, including technological equipment.

With this in mind, our study, using NTIC, aims to provide an expert didactic solution for tracing the student's curriculum, given that in the LMD each student is a special case with special problems requiring special monitoring, i.e. determining how many teaching units have already been capitalized on and how many have not yet been capitalized on, to facilitate mobility, and also a solution adapted to the context of our country, the DRC, context of mass teaching contrary to the ratio of 20 students per teacher to make deliberations easy, i.e. automated encoding of grades, calculation of percentages, equalization or balancing of grades in a teaching unit and prediction of honors to be awarded to the student in the teaching units or semester in which he or she has enrolled, communication of results and processing of student appeals.

KEYWORDS: Information systems, deliberation, curriculum monitoring, student, LMD, RDC.

RESUME: Le gouvernement de la RDC, dans le but de permettre l'employabilité de nos diplômés, de favoriser la mobilité du personnel enseignant et des étudiants à l'échelle mondiale, d'aider l'étudiant à réussir; a obligé depuis l'année académique 2021-2022 tous les établissements d'enseignement supérieur et universitaire du pays de migrer du système d'enseignement dit Graduat-Licence-DES-Doctorat vers le système Licence-Master-Doctorat, LMD en sigle.

Cependant, ce nouveau système fait face aux différents défis qui nécessitent être relevés conformément à l'instruction académique 025 du ministère de tutelle, parmi lesquels nous citons l'équipement technologique.

Dans cette logique, notre étude se veut à l'aide de NTIC une solution didactique experte permettant d'une part de retracer le cursus étudiant étant donné que dans le LMD chaque étudiant est un cas particulier avec des problèmes particuliers qui nécessite un suivi particulier c'est-à-dire déterminer combien d'unités d'enseignement déjà capitalisées et combien non encore capitalisées pour faciliter sa mobilité, et d'autre part, il s'agit d'une solution adaptée au contexte de notre pays RDC, contexte d'enseignement de masse contrairement au ratio de 20 étudiants par enseignant pour rendre aisé les délibérations c'est-à-dire l'encodage automatisé des notes, le calcul de pourcentage, péréquation ou équilibrage des notes dans une unité d'enseignement et la prédiction de mention à attribuer à l'étudiant dans les unités d'enseignement ou semestre auquel il s'est inscrit, la communication des résultats et les traitements des recours d'étudiants.

MOTS-CLEFS: Systèmes d'information, délibération, suivi cursus, étudiant, LMD RDC.

1 INTRODUCTION

La République Démocratique du Congo a depuis l'année académique 2021-2022 mis en place un nouveau système d'enseignement supérieur et universitaire baptisé LMD, conformément aux résolutions de la conférence mondiale de l'UNESCO sur l'enseignement supérieur (**Paris, Octobre 1998**) et les recommandations des états généraux de l'enseignement supérieur et universitaire (**Lubumbashi, Septembre 2021**). Ce système, au-delà de ses exigences, offre une panoplie d'opportunités permettant d'améliorer considérablement les orientations pédagogiques et administratives.

Comme toute réforme dans n'importe quel système n'a jamais été facile et ne produit souvent pas le résultat attendu au même moment; l'heure est de faire une évaluation à mi-parcours des réformes déjà engagées conformément aux recommandations de l'instruction académique 025, évaluation devant nous permettre d'améliorer, requalifier, redresser et innover dans notre secteur de l'enseignement supérieur et universitaire.

De cette évaluation, nous avons noté quelques défis à relever parmi tant d'autres, principalement ceux liés au manque d'infrastructures et de ressources humaines requises dans les EES de la RDC dont le fait collatéral c'est le non-respect de ratio d'étudiants par enseignant, et cela entraîne des difficultés dans la gestion de ce système éducatif.

De ces défis, certains sont d'ordres organisationnels comme **le manque d'infrastructures et ressources humaines nécessaires** alors que d'autres sont d'ordres informationnels comme **le suivi de manière permanente de l'évolution des étudiants** c'est-à-dire connaître les unités d'enseignement validées et non validées afin de décider si nécessaire que l'étudiant soit inséré sur le marché professionnel ou non; **la complexité des opérations d'encodage des côtes aux bureaux des jurys dans les promotions populeuses** vu la multiplicité des sessions soient quatre sessions en raison des deux par semestre (session normale et session de rattrapage ou rachat) au lieu d'une session par semestre comme dans le système GLDD¹; **la multiplicité des grilles de délibération vu que chaque étudiant est un cas particulier qui nécessite une grille des notes particulière pour un bon suivi; la difficulté pour les enseignants et étudiants mobiles d'interagir avec les établissements en matière de délibération en cas de nécessité partout ils se trouvent.**

S'agissant des défis d'ordre informationnel, nous osons croire que l'équipement technologique aiderait à les relever. C'est dans cette optique que l'étude sur cette thématique s'avère une solution quant à ce.

Dans le but tout d'abord, de permettre aux administrations d'établissements d'enseignement supérieur et universitaire de la RDC de suivre l'évolution de tous les étudiants, à l'étudiant lui-même de suivre son parcours personnel et aux enseignants de soumettre leurs cotations aux jurys; nous décidons à travers cet article de moderniser le système d'information en réalisant un logiciel expert permettant:

- La facilitation de la mobilité des étudiants: retracer le parcours de l'étudiant partout il se présente c'est-à-dire d'un établissement à l'autre ou d'une faculté à l'autre;
- Le suivi de parcours individuel des étudiants (Unités d'enseignement validées et non validées);
- Aux enseignants de soumettre à distance leurs cotations aux jurys;
- Aux étudiants mobiles d'accéder aux résultats de délibération partout ils se trouvent et d'introduire éventuellement le recours;
- Effectuer le mouvement des points dans une unité d'enseignement (péréquation ou équilibrage);
- Aider à l'attribution des mentions finales;
- La Gestion des unités d'enseignements et notes obtenues par les étudiants;
- La Gestion de charge horaire des enseignants et de la semestrialisation

2 MÉTHODES ET OUTILS

2.1 MÉTHODES

Pour comprendre, démontrer, et expliquer la vérité sur les délibérations au format LMD dans les EES en RDC, nous avons fait recours aux **Méthodes qualitatives (Mesly et Olivier, 2015)**.

A travers ces méthodes, nous allons utiliser des outils d'interprétation subjective en vue d'expliquer le phénomène de délibération au format LMD en RDC en général et en particulier dans les EES de la ville de Lubumbashi sous forme des mots.

¹ Graduat-Licence-Doctorat

Tandis que pour l'analyse, conception, réalisation et le déploiement de la solution logicielle; nous avons utilisé la démarche 2TUP (**BEDJAOUI, 2017**) par le fait qu'elle est une réponse aux problèmes des changements continuels contraints aux systèmes d'information des organisations en dissociant l'aspect fonctionnel de l'aspect technique ou technologique.

2.2 OUTILS

Dans l'objectif de décrypter, agréger et comparer les données issues de l'enquête et visualiser les résultats; nous allons utiliser le logiciel d'analyse qualitative (textuelle) **NVIVO**.

Alors que pour organiser les idées, les documenter; nous avons utilisé le langage de modélisation UML2 pour son universalité tant au niveau de l'étude du métier qu'au niveau informatique (**PITMAN, 2006**) et l'atelier de génie logiciel **Pacestar UML Diagrammer V6**.

Pour implémenter le modèle de la solution; nous avons utilisé:

- Visual studio code pour le développement du client léger avec PHP (**Luke WELLING et Laura THOMSON, 2012**);
- **API CINETPay** pour l'implémentation du paiement des recours à distance;
- TWILIO API REST, Infobip, vonage pour la publication des résultats par SMS mobile en Broad cast;
- Le serveur de base de données MySQL (**Christian SOUTOU 2006**);

3 RÉSULTAT

3.1 CONTEXTE DU PROJET

Parce qu'il ne s'agit pas de mettre en place une solution de gestion du système LMD dans son ensemble, cette étape nous permet de déterminer la vision globale des interactions entre le système sous étude et l'environnement extérieur et la portée du projet comme le recommande la première phase du processus UP.

Notre projet vise à développer un logiciel capable de faciliter la délibération au format LMD, et aussi de faire le suivi des cursus des étudiants mobiles et ou des compléments.

3.1.1 RECENSEMENT DES ACTEURS DANS CE CONTEXTE

Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié (**PASCAL Roques, 2006**).

Un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système en émettant et/ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données.

Pour les identifier, il faut les chercher systématiquement parmi les utilisateurs humains directs et les autres systèmes connexes qui interagissent aussi directement avec le système étudié. Ainsi, dans notre système nous avons identifié les acteurs suivants:

Tableau 1. Identification des acteurs

N°	Acteurs
1	Secrétaire Général Académique
2	Enseignant
3	Bureau des inscriptions
4	Membre du jury
5	Etudiant
6	Partenaire
7	Services des finances

3.1.1.1 SCHÉMAS DU CONTEXTE

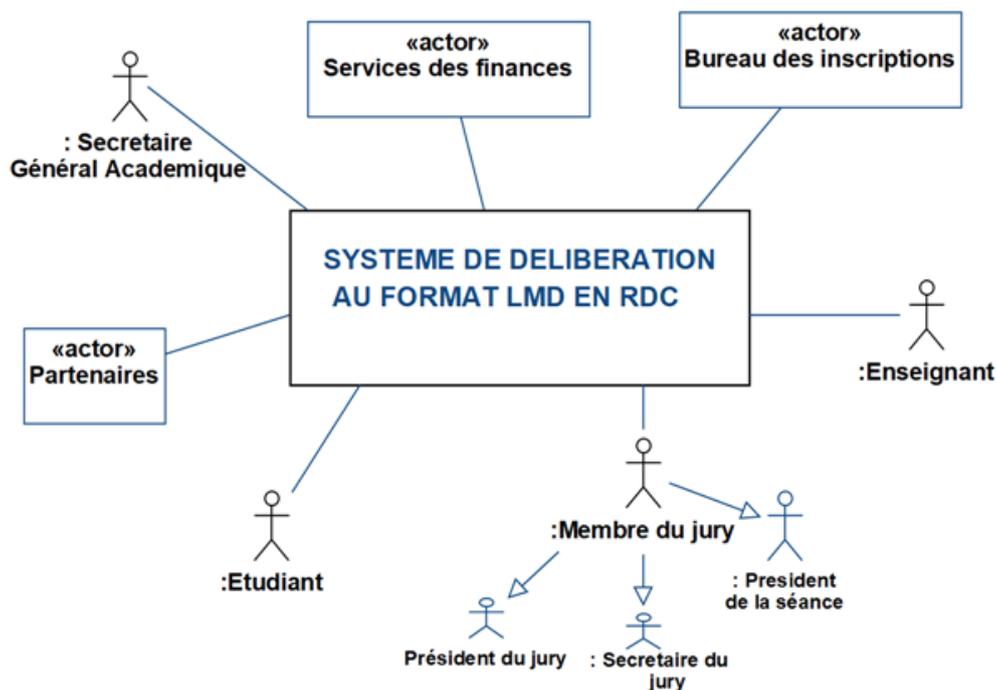


Fig. 1. Diagramme de contexte de délibération au format LMD

Source: confectionné par nous même avec pacesar UML diagrams

3.2 CAPTURE DES BESOINS FONCTIONNELS ET TECHNIQUES

3.2.1 IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATION DU POINT DE VUE DES ACTEURS DU METIER

Un cas d'utilisation (use case) représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier.

Chaque cas d'utilisation spécifie un comportement attendu du système considéré comme un tout, sans imposer le mode de réalisation de ce comportement. Il permet de décrire ce que le futur système devra faire sans spécifier comment il le fera.

Les cas d'utilisation (ou use cases) décrivent sous la forme d'actions et de réactions, le comportement d'un système du point de vue de l'utilisateur (**Pascal Roques, 2006**).

Pour identifier les cas d'utilisation, on cherche à atteindre un objectif selon lequel « l'ensemble de cas d'utilisation doit décrire exhaustivement les exigences fonctionnelles du système ». Chaque cas d'utilisation correspond donc à une fonction métier du système selon le point de vue d'un de ses acteurs. Pour chaque acteur, nous avons identifié les cas d'utilisation suivants:

- ❖ Secrétaire Général Académique
 - Gérer Unités d'enseignement;
 - Attribuer charge horaire;
 - Composer bureaux des jurys
- ❖ Membre du jury
 - Délibérer étudiant;
 - Publier résultat;
- ❖ Enseignant
 - Coter les étudiants;
- ❖ Bureau des inscriptions
 - Mettre à jour les listes des étudiants

- ❖ Partenaire
 - Chercher parcours de l'étudiant (profile)
- ❖ Etudiant
 - Consulter résultat;
 - Déposer recours;
 - Chercher cursus;
- ❖ Services des finances
 - Produire listes des étudiants en ordre

3.2.2 IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATION DU POINT DE VUE DES EXPLOITANTS

Tout système informatique possède au minimum un exploitant qui est « l'utilisateur du système ». Il s'agit ici de l'utilisateur dans son sens le plus général, indépendamment des fonctions ou du métier qu'il réalise au travers de l'application. C'est un acteur qui s'appuie sur des concepts techniques pour accéder aux services de notre application.

3.2.2.1 IDENTIFICATION DES EXPLOITANTS

Les exploitants de notre système sont: **Secrétaire Général académique, Administrateur du système, enseignant, membres du jury, agent aux inscriptions, et directeur des finances.**

3.2.2.2 IDENTIFICATION DES BESOINS TECHNIQUES DES EXPLOITANTS

Ils ont techniquement besoin d'être identifié dans le système au regard de leurs rôles, gérer leur droit d'accès aux données, et leur administration centralisée.

3.2.3 ANALYSE FONCTIONNELLE ET TECHNIQUE

3.2.3.1 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION

Un diagramme de cas d'utilisation capture le comportement d'un système, d'un sous-système, d'une classe ou d'un composant tel qu'un utilisateur extérieur le voit. Il scinde la fonctionnalité du système en unités cohérentes, les cas d'utilisation, ayant un sens pour les acteurs. Les cas d'utilisation permettent d'exprimer le besoin des utilisateurs d'un système, ils sont donc une vision orientée utilisateur de ce besoin au contraire d'une vision informatique (**Laurent AUDIBERT, 2007**).

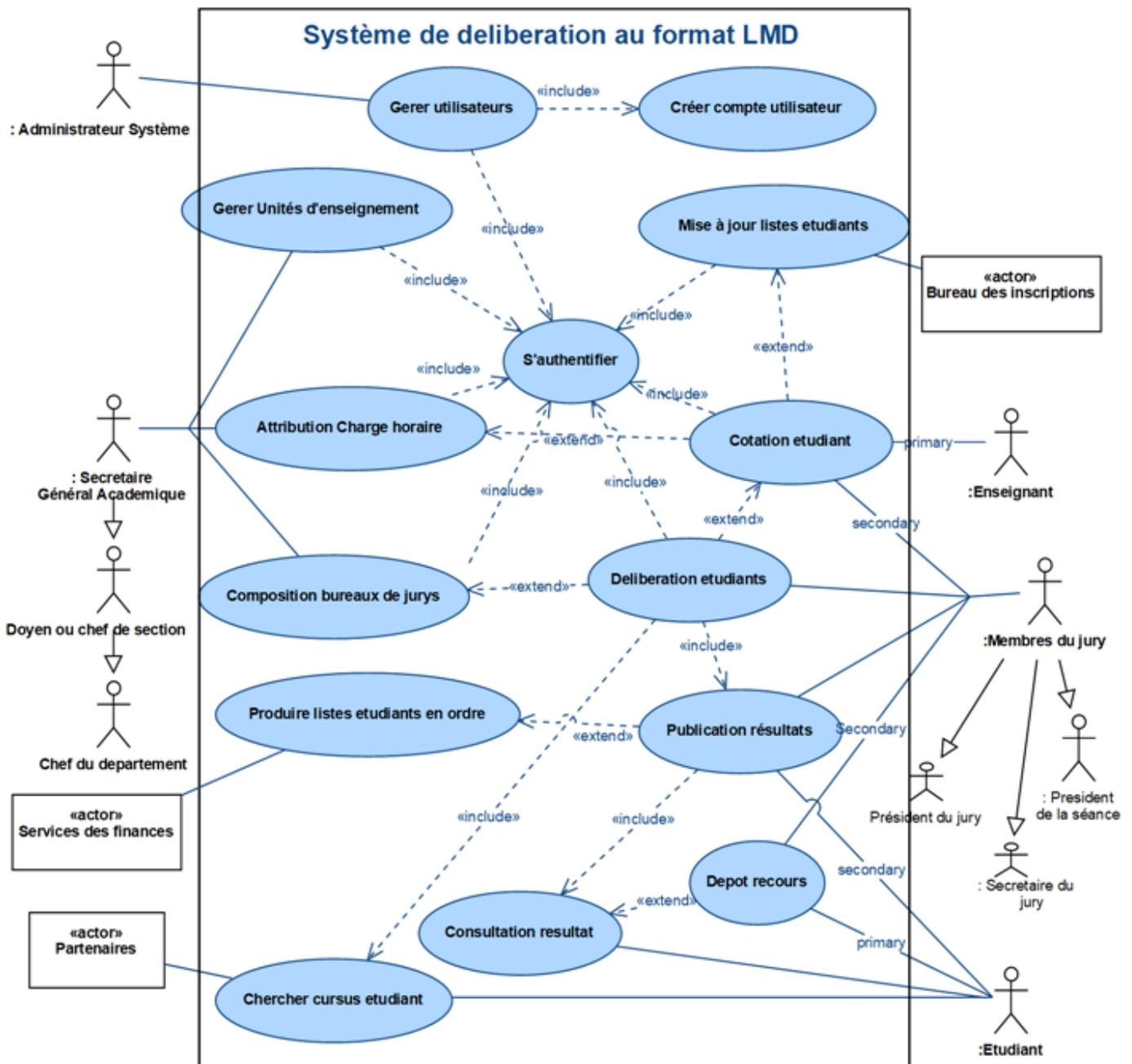


Fig. 2. Diagramme des cas d'utilisation

Source: réalisé par nous même avec Pacestar UML Diagrammer V6.

3.2.3.2 DIAGRAMME DES CLASSES DU MÉTIER

Le diagramme permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir ensemble pour réaliser les cas d'utilisation. Ce diagramme de classes modélise les concepts du domaine d'application ainsi que les concepts internes créés de toutes pièces dans le cadre de l'implémentation d'une application. (Laurent AUDIBERT, 2007)

3.2.3.3 ARCHITECTURE LOGICIELLE ET MAQUETTE DE LA SOLUTION

3.2.3.3.1 CHOIX DE L'ARCHITECTURE LOGICIELLE

Le système logiciel à mettre en œuvre étant d'entreprise, et le système d'entreprise étant contraint au changement continu; pour permettre cela, les pratiques de génie logiciel ont mis en place une architecture (motif de conception logicielle) standard MVC (Modèle-Vue-Contrôle) permettant le développement en module, maintenir le système qu'on n'a pas développé soi-même (**Jacques Printz, 2006**).

Cette architecture consiste de regrouper les objets du logiciel en classes, les classes en domaines, et les domaines en trois couches (MVC).

3.2.3.3.2 CHOIX DE LA SOLUTION TECHNIQUE

Nous optons après étude des besoins des utilisateurs de réaliser un système en client/serveur, avec base de données logée dans le Cloud. Le système devra pour toutes les fonctionnalités (cas d'utilisation) d'étudiant, de l'enseignant, de partenaire, Administrateur, Secrétaire Général Académique, des membres du jury et du bureau des inscriptions être développées en client léger (**Jean-François PILLOU et Pascal Caillerez, 2019**).

3.2.3.3.3 MAQUETTE DE LA SOLUTION EN CLIENT LEGER



Fig. 4. Maquette de la solution

Source: conçue par nous-même avec le logiciel balsamiq mokuup

3.2.3.4 DIAGRAMME D'ACTIVITÉS DE NAVIGATION

Il s'agit d'un type particulier de diagramme d'état qui a pour rôle de modéliser la navigation entre les différents liens des pages web. Il représente de manière formelle l'ensemble de chemins possibles entre les principales pages proposées à l'utilisateur. C'est le diagramme qui modélise l'aspect dynamique de l'interface utilisateur (**Jim CANALLEN, 2000**).

a) Activités de navigation de l'administrateur

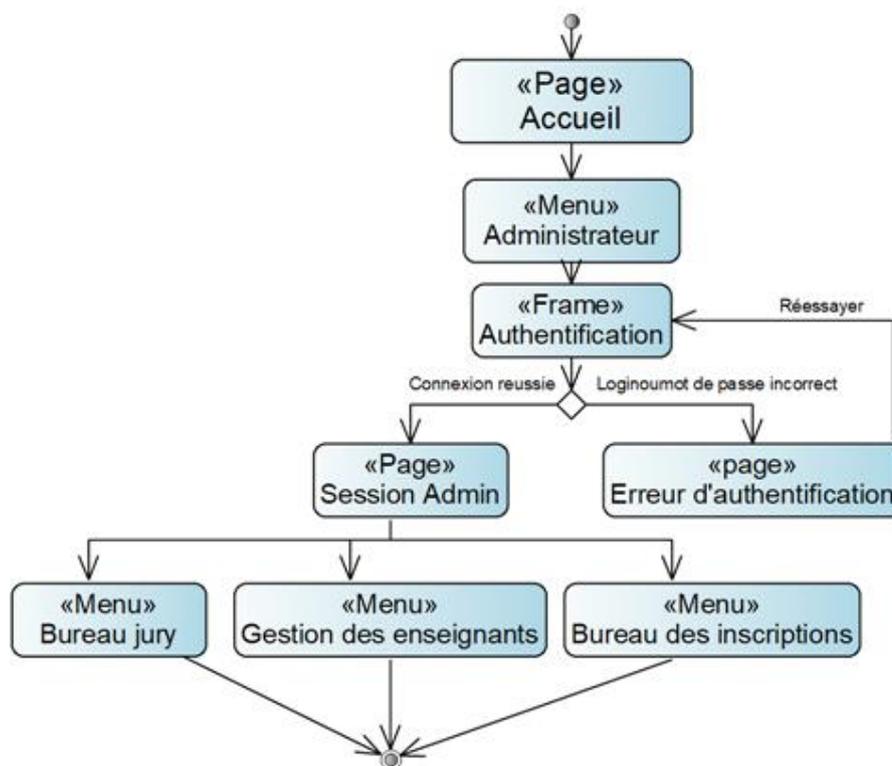


Fig. 5. Diagramme de navigation pour Administrateur de la solution

Source: réalisé par nous même avec Pamestar UML Diagrammer V6.

b) Activités de navigation de l'étudiant

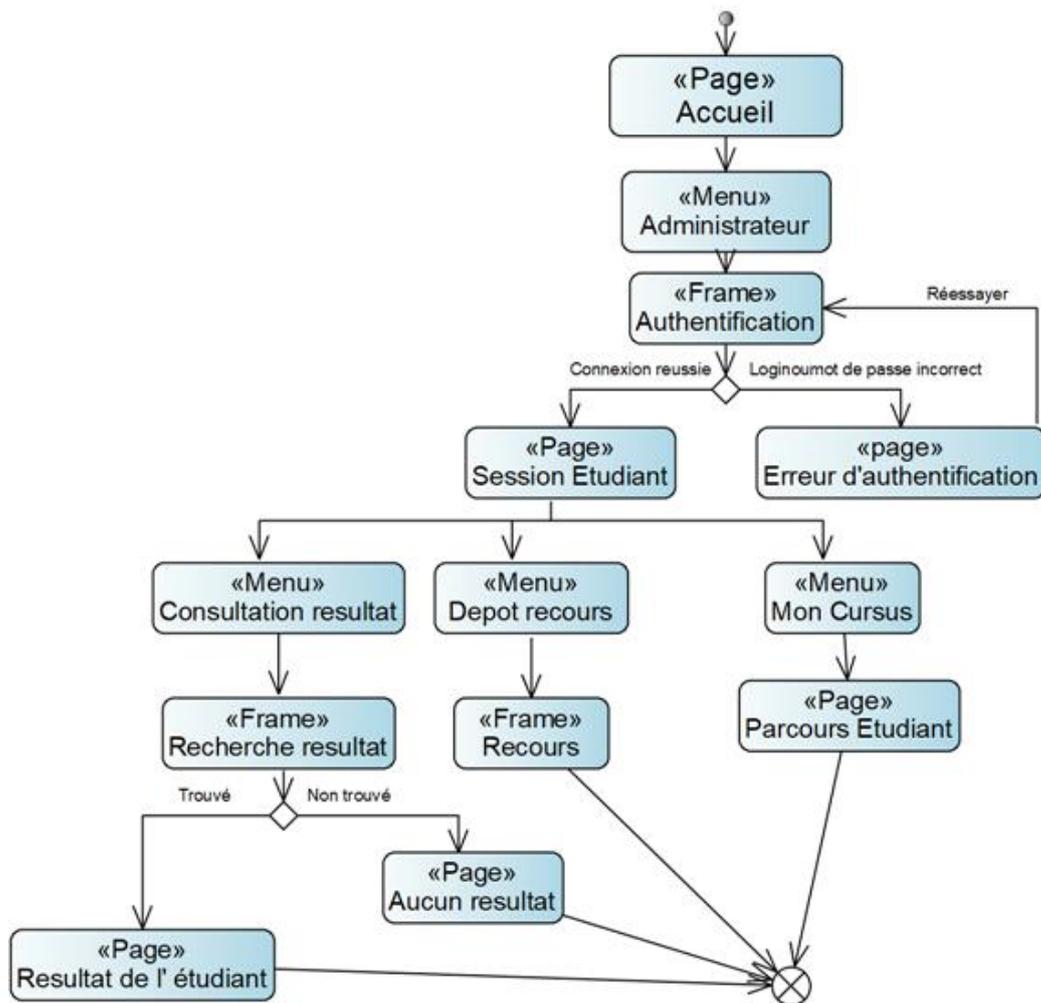


Fig. 6. Diagramme de navigation pour Etudiant

Source: réalisé par nous même avec Pacestar UML Diagrammer V6.

c) Activités de navigation de partenaire

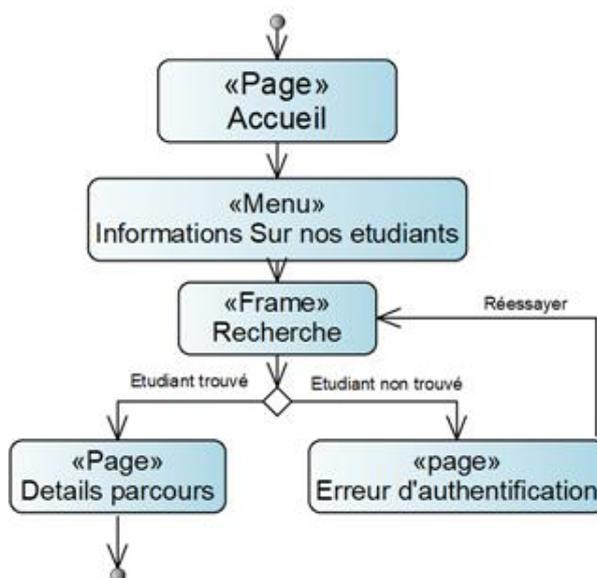


Fig. 7. Diagramme de navigation pour le partenaire

Source: réalisé par nous même avec Pamestar UML Diagrammer V6

d) Activités de navigation de l'enseignant

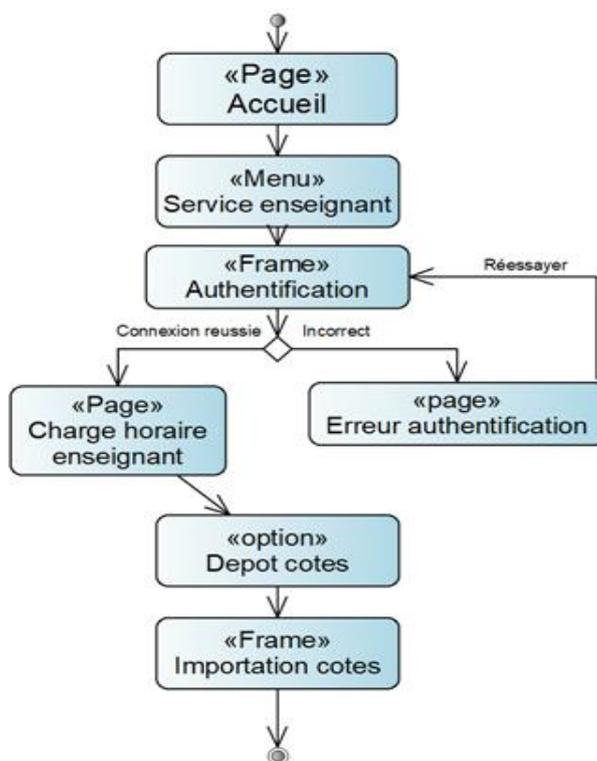


Fig. 8. Diagramme de navigation pour l'enseignant

Source: réalisé par nous même avec Pamestar UML Diagrammer V6.

e) Activités de navigation des membres de jurys

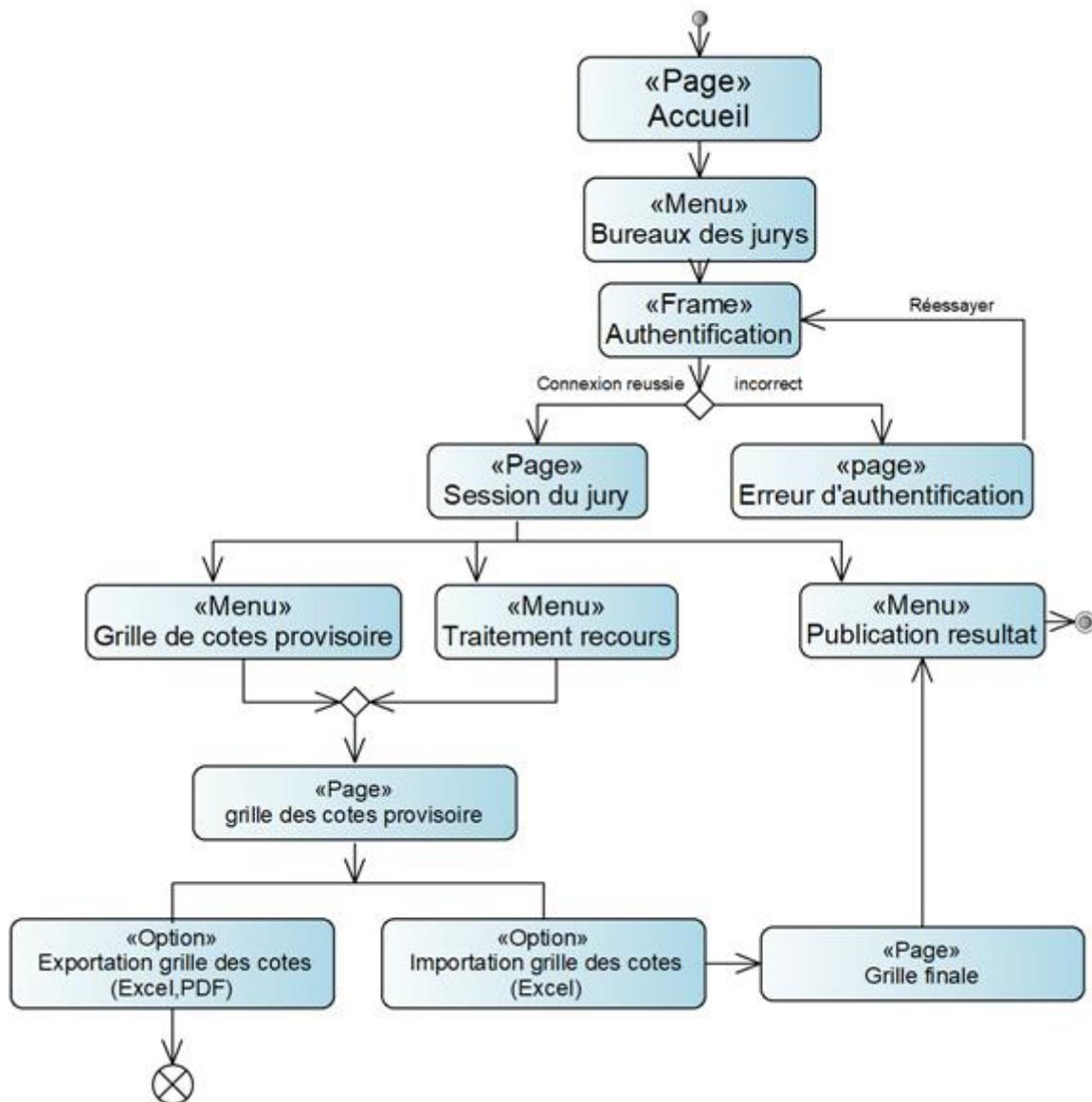


Fig. 9. Diagramme de navigation les membres du jury

Source: réalisé par nous même avec Pacestar UML Diagrammer V6.

f) Activités de navigation du secrétaire Général académique

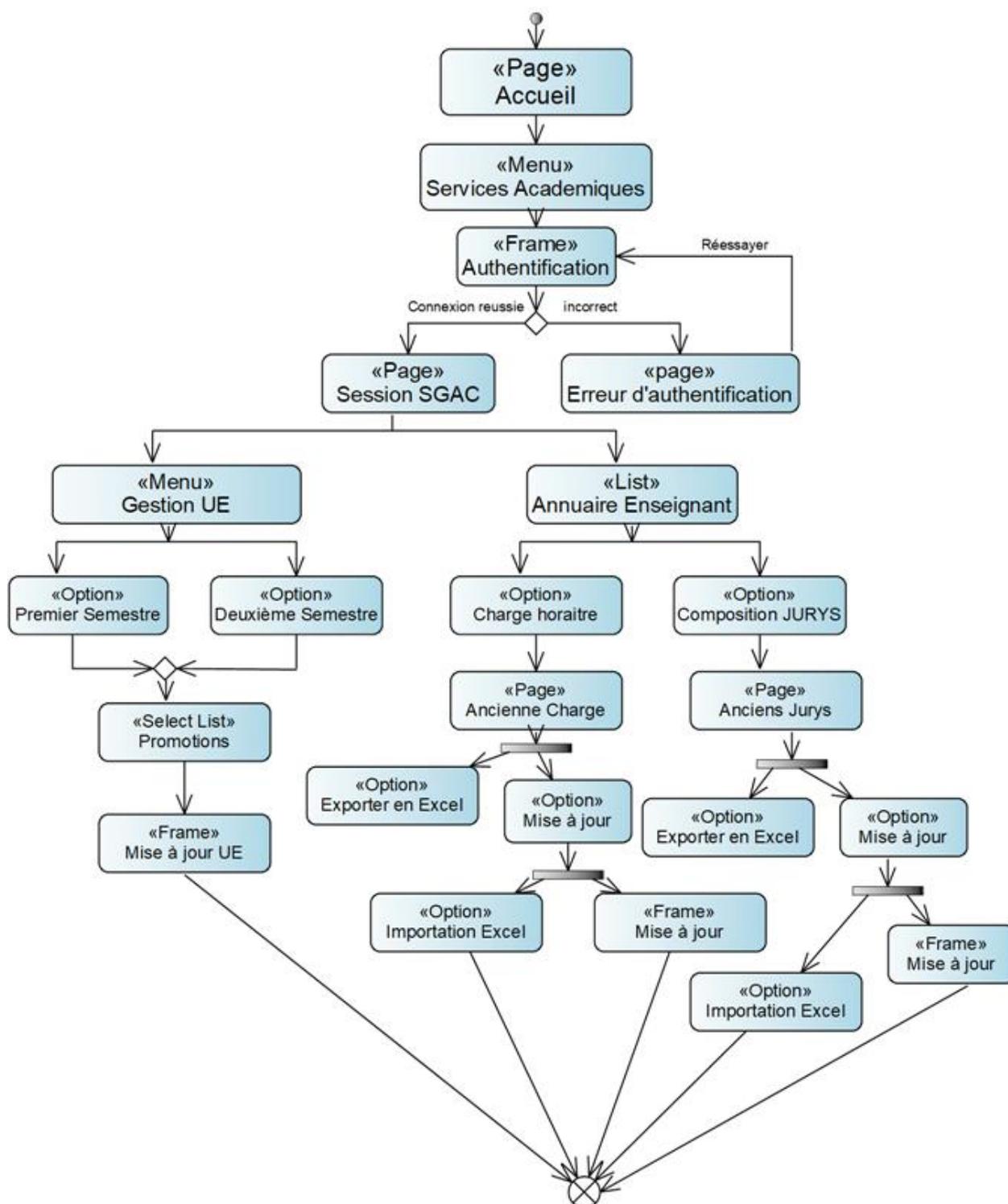


Fig. 10. Diagramme de navigation pour le Secrétaire Général Académique

Source: réalisé par nous même avec Pacestar UML Diagrammer V6.

3.2.4 CONCEPTION LOGICIELLE ET DÉPLOIEMENT

3.2.4.1 DIAGRAMME DES COMPOSANTS LOGICIELS

Parmi tous les facteurs qui concourent à la qualité d'un logiciel, nous avons introduit la notion de réutilisabilité comme étant l'aptitude d'un logiciel à être réutilisé, en tout ou en partie, dans de nouvelles applications. Les notions de composants est une réponse à cette problématique. Il s'agit d'unité autonome réutilisable fournissant un service bien précis (**Laurent AUDIBERT, 2007**). Notre système logiciel sera constitué des unités suivantes:

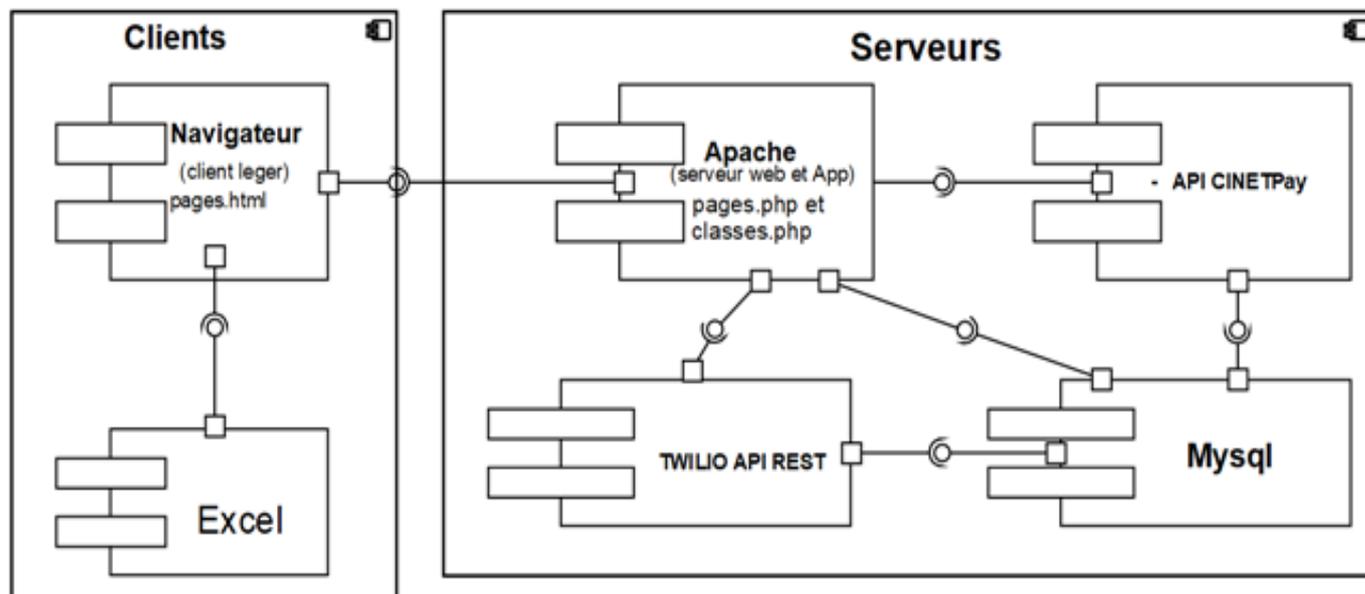


Fig. 11. Diagramme des composants du logiciel

Source: réalisé par nous même avec Pacestar UML Diagrammer V6.

3.2.4.2 DIAGRAMME DE DÉPLOIEMENT

Un diagramme de déploiement décrit la disposition physique des ressources matérielles qui composent le système et montre la répartition des composants sur ces matériels. Chaque ressource étant matérialisée par un nœud, le diagramme de déploiement précise comment les composants sont répartis sur les nœuds et quelles sont les connexions entre les composants ou les nœuds (**Laurent AUDIBERT, 2007**).

Après réalisation de notre solution, nous avons décidé de déployer ses composants de la manière suivante:

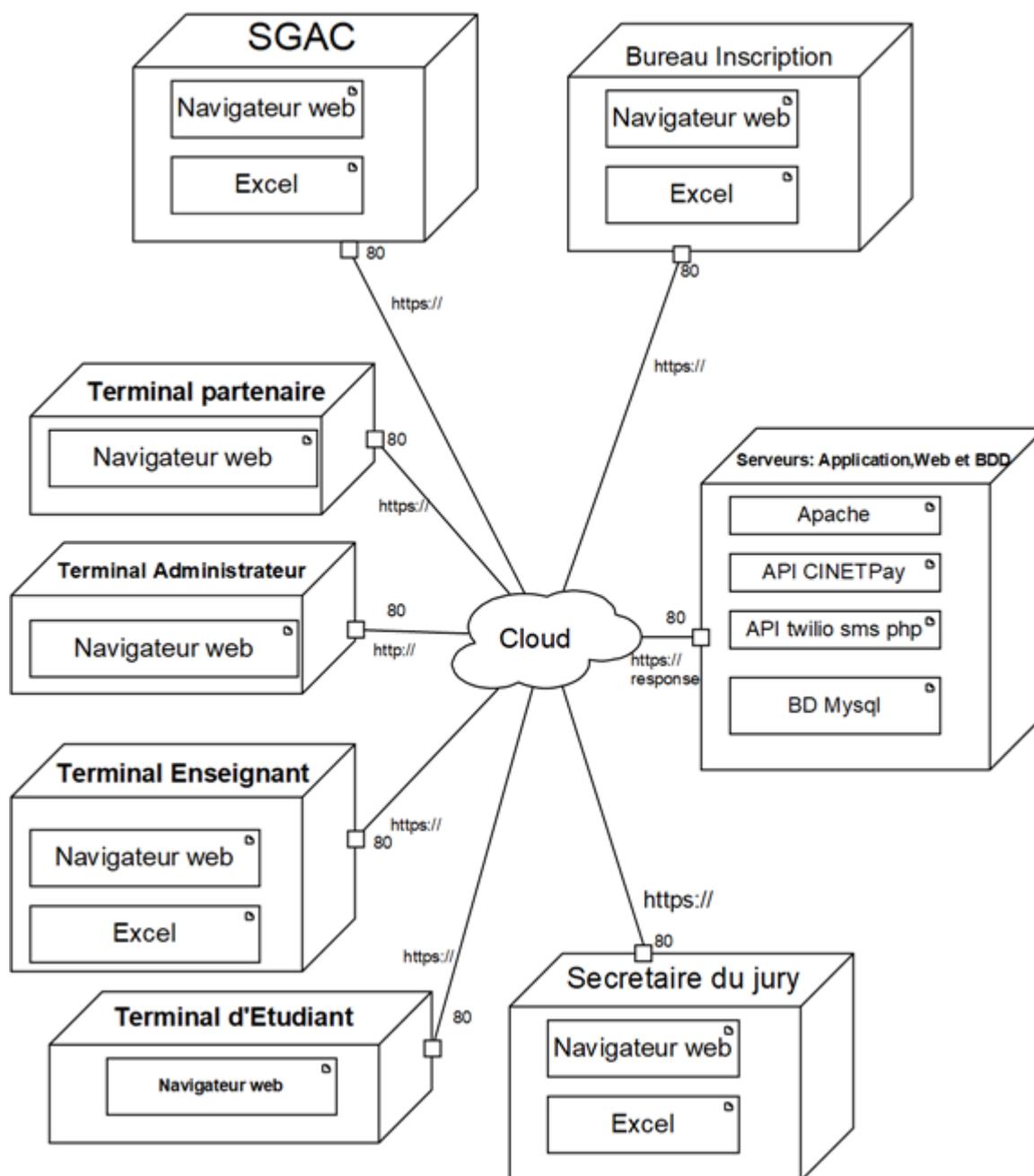


Fig. 12. Diagramme de déploiement de la solution

Source: réalisé par nous même avec Pacestar UML Diagrammer V6.

4 DISCUSSION

La présente étude a permis de mettre en exergue la question de délibération au format LMD à la base de plusieurs difficultés qui affectent premièrement le suivi des **compléments** des étudiants par les bureaux de jurys dans les promotions populeuses, la complexité de l'opération d'encodage des cotes dans les Etablissements d'enseignement Supérieur et Universitaire en République Démocratique du Congo d'une part et d'autre part les partenaires voulant les renseignements sur les étudiants mobiles pour leur acceptation professionnelle ou inscription dans une autre université; et deuxièmement, les enseignants mobiles ne transmettent pas facilement leurs cotations aux différents bureaux des jurys. Ces problèmes sont les conséquences de manque des ressources logicielles adéquates au contexte LMD.

Comme ces problèmes sont cruciaux pour la bonne marche du LMD, pour ce faire, nous avons mené en amont une étude qualitative dans les EES de la ville de Lubumbashi sur la question de délibération et les conclusions de cette étude nous ont conduites à mener en aval une étude techniquement informatique consistant de réaliser un logiciel de gestion des délibérations et des parcours académiques.

Cependant, contrairement aux vieilles méthodes de délibération qui consistent à l'administration de recourir aux archives pour retracer le cursus de l'étudiant, aux secrétaires des jurys d'encoder manuellement les cotes déposées par les enseignants, et aux enseignants de déposer leurs cotations en présentiel aux bureaux des départements et/ou aux bureaux des jurys et voir même pour les partenaires d'effectuer le déplacement pour venir chercher les renseignements sur nos prétendants anciens étudiants; cette étude met dorénavant fin à toutes ces pratiques et permet à tous les EES de fonctionner en synergie pour garantir la mobilité des étudiants et enseignants telle qu'est prônée par le système LMD en vigueur.

Comparativement au modèle de la solution développé par **ZIRHUMANA KALUMUNA Christian et al** au sujet de la délibération au format LMD en RDC, notre étude se veut complémentaire dans certaines dimensions non abordées par ces derniers jusqu'à l'implémentation.

5 CONCLUSION

Face aux multiples exigences du nouveau système d'enseignement supérieur et universitaire LMD en vigueur en RDC, la priorité doit se porter à la délibération pour permettre le suivi de cursus des étudiants mobiles d'une part, et d'autre part le suivi aisé des « **compléments** » par les organes chargés de la délibération pour une meilleure prise de décision.

En ce jour, l'informatique appliquée à la gestion des organisations devient un outil indispensable à la bonne prise de décision. C'est ainsi que, pour permettre aux EES appliquant le LMD et aux entreprises de connaître le profil des étudiants, nous avons à travers cet article réalisé une plate-forme logicielle capable d'effectuer automatiquement l'encodage des côtes, de déterminer les crédits validés et non validés par l'étudiant, de calculer le pourcentage, publier le résultat en **Broad Cast**, fournir les renseignements sur le parcours et profil de l'étudiant pour son inscription ou son insertion professionnelle et aussi permettre à l'étudiant de payer et soumettre son recours au bureau du jury partout il se trouve. Notre plate-forme réalisée, se limite à aider à la prise de décision programmable.

Par rapport aux perspectives, l'intégration d'intelligence artificielle dans le futur proche permettrait la prise des certaines décisions relevant du bon sens humain (décisions jadis considérées de non programmables) telles que faire l'équilibrage dans une unité d'enseignement pluridisciplinaire et la prédilection de la mention finale qui pourrait être attribuée à l'étudiants et la gestion des équivalences des formations en cas d'inscription spéciale par les étudiants mobiles.

REFERENCES

- [1] UNESCO, Conférence mondiale sur l'enseignement supérieur pour le XXI^e Siècle: Vision et action, Paris, Octobre 1998.
- [2] Loi-Cadre n° 14/004 sur l'enseignement supérieur et Universitaire, ESU/RDC, 2014.
- [3] Réforme de l'enseignement supérieur et Universitaire, Zaïre, 1971.
- [4] Cadre normatif du système LMD, ESU/RDC, Mars 2018.
- [5] Recommandations des états généraux de l'enseignement Supérieur et Universitaire, RDC-Lubumbashi, Septembre 2021.
- [6] Instruction académique 025 du Ministère de l'Enseignement Supérieur et Universitaire en RDC.
- [7] Mesly, Olivier (2015), *Creating Models in Psychological research*, Etats-unis: Springer psychology.
- [8] Luke, W. et Laura, T. (2012), *Php & MySQL 4^e Edition*, Pearson.
- [9] Laurent, A. (2007), *UML 2.0 mise en œuvre*, Institut Universitaire de technologie.
- [10] Jacques, P. (2006), *Architecture logicielle: Concevoir des applications simples, sûres et adaptables*, Ed. Dunod, Paris.
- [11] JIM, C. (2000), *Concevoir une application web avec UML*, EYROLLES, 2000.
- [12] ZIRHUMANA, K C. (2022), système d'information de délibération des étudiants avec le système LMD, *Revue Internationale du chercheur*, P.918-940.
- [13] BEJAOUI (2017), *développement en Y*.
- [14] Pascal, R. (2006), *UML2 par la pratique, étude de cas et exercices corrigés*, Ed. Eyrolles.
- [15] PITMAN, PILONE, DAN, NEIL, PRIOU et DENIS (2006); *UML2 en concentré, Manuel de référence*, Ed. O'reilly.
- [16] Jean-François, P. et Pascal, C. (2019), *tout sur les Systèmes d'information, 4^e éd. Grandes, moyennes et petites entreprises*; Ed. Dunod, Paris.
- [17] Pascal, R. (2006), *les cahiers du programmeur, UML2: modéliser une application web. 4^e Ed. Eyrolles*.
- [18] FRANCK, V, Pascal, R (2007), *UML2 en action: de l'analyse des besoins à la conception*, Ed. Eyrolles, Paris 2007.
- [19] Christian, S. (2008), *UML2 pour les bases de données*. Ed. Eyrolles, paris 2008.
- [20] Christian, S. (2006), *apprendre SQL avec MySQL avec 40 exercices corrigés*. Ed. Eyrolles.