

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 8 Mai 1945 - Guelma

Faculté des Mathématiques, d'Informatique et des Sciences de la Matière

Département d'informatique



Mémoire de Fin d'Etudes Master

Filière : Informatique

Option : Systèmes informatique

Thème :

SANED

Système d'Assistance d'apprenants en
Enseignement à Distance

Sous la direction de :

Encadreur : LAFIFI Yacine

Co-encadreur : BOURBIA Riad

Réalisé par :

AZZOUZ Karima

2021

Résumé

L'utilisation des plateformes d'e-learning est devenue de plus en plus vaste, surtout dans les circonstances critiques comme celles qu'on est entrain de vivre aujourd'hui avec la pandémie de COVID-19. Mais seulement, leur manipulation reste un obstacle devant les étudiants, ce qui oblige ces plateformes à être renforcé par des outils d'assistance, de guide et de soutien en faveur des apprenants en particulier. **SANED** est une plate-forme d'apprentissage contenant toutes les utilités de l'enseignement à distance, et fournissant une assistance intelligente pour les étudiants en différentes situations de difficultés: technique, pédagogique, etc. Ces difficultés sont détectées à partir d'analyse des traces. **SANED** offre aussi des outils d'assistance traditionnels comme la FAQ et les demandes d'assistance pour englober l'étudiant et assurer sa réussite.

Mots clés : E-learning, Difficulté d'apprentissage, Traces, FAQ, Demandes d'assistance.

Abstract

The use of e-learning platforms has become more and more extensive, especially in critical circumstances, such as those we are experiencing today with the COVID-19 pandemic. But only, their handling remains an obstacle in front of the students, which requires that these platforms must be reinforced by assistance tools put in favor of the students in particular. **SANED** is a learning platform containing all the utilities of distance education, and providing intelligent assistance for students for different difficulties, technical, pedagogical, etc. These difficulties are detected from analysis of the traces. **SANED** also offers traditional support tools like FAQs and support requests to include the student and ensure their success.

Keywords: E-learning, Learning Difficulty, Traces, FAQ, Requests for assistance.

SOMMAIRE

Résumé
Abstract
Sommaire

Introduction générale

Chapitre I : Etat de l'art

1. Introduction
2. Environnement d'apprentissage en ligne (e-Learning)
2.1. Définition de e-Learning
2.2. Types de e-Learning
2.2.1 Asynchrone
2.2.2 Synchrones
2.2.3 Mixte
2.3. Acteurs du E-Learning
2.3.1. L'apprenant
2.3.2. L'enseignant (Le tuteur)
2.3.3. L'administrateur
2.4. Plate-forme d'e-Learning
2.4.1. Définition
2.4.2. Fonctionnalités d'une plate-forme d'e-Learning
3. Difficultés d'apprentissage
3.1. Définition
3.2. Les causes des difficultés d'apprentissage
3.2.1. En mode présentiel
a) Causes personnelles
b) Causes psychiques
c) Causes sociales et familiales
d) Causes scolaires
3.2.2. En mode en ligne
a) Causes techniques
b) Causes cognitives et mentales
c) Causes personnelles
3.3. Types de difficultés d'apprentissage
3.3.1. En mode présentiel
a. Difficultés comportementales
b. Difficultés psychologiques
c. Difficultés pédagogiques



- d. Difficultés de communication**
- e. Difficultés d'organisation**
- f. Difficultés pratiques**
- 3.3.2. En mode en ligne**
- 4. Assistance aux apprenants en difficultés d'apprentissage**
- 4.1. Définition**
- 4.2. Types d'assistance**
- 4.2.1. En mode présentiel**
- a. Assistance psychologique**
- b. Assistance pédagogique**
- 4.2.2. En mode en ligne**
- 4.3. Dispositifs d'assistance**
- 4.3.1. En mode présentiel**
- a. Outils didactiques**
- b. Accompagnement**
- c. Coopération**
- d. Intervenants externes**
- 4.3.2. En mode en ligne**
- 4.4. Assistance dans les systèmes d'e-Learning**
- 4.4.1. Systèmes d'e-Learning adoptant l'assistance**
- 4.4.2. Systèmes d'e-Learning spécialisés en assistance**
- 5. Conclusion**

Chapitre II : Conception et contribution du système



- 1. Introduction**
- 2. Objectifs du système**
- 3. Définitions et termes utilisés**
- 3.1. Les traces**
- a. Traces d'apprentissage**
- b. Traces d'évaluation**
- c. Traces d'accès**
- d. Traces de communication**
- e. Trace d'assistance**
- 3.2. Les indicateurs**
- 3.3. Objet d'apprentissage**
- 3.4. Ressources pédagogiques (RP)**
- 3.5. Profil initial**
- 3.6. Profil d'apprentissage**
- 4. Architecture du système**
- 4.1. Le système SANED (Système d'Assistance d'apprenants en Enseignement à Distance)** ..
- a) Outils d'apprentissage**
- b) Outils de communication**

- c) Outils d'assistance
- 4.2. Architecture générale du système
- 4.3. Architecture fonctionnelle du système
- A. Système de Gestion d'Apprentissage (SGApp)
- B. Système de Gestion des Traces (SGT)
- C. Système de Gestion d'Assistance (SGA)
- 4.4. Les outils de communication
- a. Messagerie
- b. Forum
- 5. Structure de la base de données
- 5.1. Dictionnaire de Données (DD)
- 5.2. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)
- 5.3. Description du modèle conceptuel des données
- 5.4. Liste des relations
- 6. Conclusion

Chapitre III : Implémentation du système

- 1. Introduction
- 2. Environnements logiciels de développement
- 2.1. Langage de programmation
- 2.2. Installation du serveur
- 3. Modèle logique des données
- 4. Présentation du système SANED
- 4.1. Fenêtre principale (page d'accueil)
- 4.2. Inscription et connexion au système
- 4.3. Espace Administrateur
- 4.3.1. Page d'accueil
- 4.3.2. Validation des nouveaux inscrits
- 4.3.3. Gestion des parcours universitaires
- 4.3.4. Gestion du Forum
- 4.3.5. Gestion de la FAQ technique
- 5. Espace Apprenant
- 5.1. Tests et page d'accueil
- 5.2. Apprentissage
- 5.3. Evaluation
- 5.3.1. Evaluations finales
- 5.3.2. Evaluations de progression
- 5.4. Assistance
- 5.4.1. Assistance implicite
- 5.4.3. Assistance explicite
- 6. Espace enseignant
- 6.1. Page d'accueil

| | |
|--|-------|
| 6.2. Gestion des OAs et RPs | |
| 6.3. Gestion des évaluations | |
| 7. Outils de communication | |
| 7.1. Forum | |
| 7.2. Messagerie | |
| 8. Conclusion | |
| | |
| Conclusion générale et perspectives | |
| Références bibliographiques | |
| Annexe | |

Introduction générale

Introduction générale

Dans notre vie quotidienne, nous avons tous et sans exception besoins d'un coup de main pour effectuer telle ou telle tâche. Demander de l'aide ou aider les autres est un acte de vie nécessaire, que ce soit pour faire des activités simples ou plus complexes et plus pénibles.

Aide, assistance ou soutien, ces mots font leur apparition dans notre vie chaque jour, dans tous les domaines, presque à chaque action que nous accomplissons, au niveau personnel, à l'école, et même dans la rue.

Dès nos premiers pas, nous donnons notre main au plus grands pour nous aider à marcher, nos exercices ne sont accomplis correctement qu'à la surveillance de l'institutrice, et notre premier tour au vélo n'est réussi qu'à l'aide de notre papa. Et même en grandissant, on ne peut apprendre à conduire une voiture qu'à la présence d'une personne plus expérimenté. Mais, c'est dans le domaine d'apprentissage que nous avons plus de nécessité à l'assistance.

Lors d'apprentissage, plusieurs facteurs tels que la pression, la charge, les problèmes personnels ou de santé, etc., placent l'apprenant, quel que soit son niveau d'intelligence, dans différents états de difficultés, le plus important est le manque de compréhension, ce qui cause son échec ou son abondant. Il va ainsi chercher de l'aide au tour de lui au près de ses enseignants, ses camarades ou ailleurs. Il utilise tous les moyens possibles et surtout ceux qui sont efficaces et rapides. Il pose des questions, suit des cours spéciaux et achète des bordas.

Ces difficultés n'embarrassent non seulement l'apprenant, mais aussi sa famille et elles sont au cœur des préoccupations du personnel scolaire. Elles constituent de véritables défis pour eux, surtout les enseignants, et elles exigent beaucoup d'effort de la part des parents.

Cependant, certains apprenants, par timidité ou manque de communication, ne peuvent pas s'exprimer ou déclarer qu'ils ont des problèmes. C'est pour cela, que la découverte de ceux en difficulté et leur assistance doivent être faite par les enseignants, parents ou même administrateurs.

En apprentissage en ligne (e-Learning), et bien que son objectif majeur été de remédier aux inconvénients de celui en présentiel, les apprenants s'affrontent aussi à plusieurs complications. En effet, et en plus des difficultés citées précédemment, ils ont à dépasser d'autres obstacles qui sont imposées par ce mode d'enseignement (manque de communication réelle, problèmes techniques, difficulté à utiliser le système, inertie, autonomie, etc.).

Opter pour un système e-Learning intelligent qui peut déterminer les apprenants en difficulté, détecter le plus précisément possible le type de difficulté, puis proposer une solution adéquate, est une démarche très importante lors de la création d'un tel système.

Plusieurs recherches ont été faites, et qui ont donné naissance à de nombreux systèmes. Seulement, ces derniers possèdent quelques limites, nous citons quelques-unes :

1. Ils indiquent aux enseignants les apprenants en difficulté, mais c'est à eux de trouver la solution.
2. Les difficultés pédagogiques sont le seul type traité.
3. L'assistance qu'ils proposent est sous forme de conseils et remarques.

L'objectif de notre travail est de mettre en place un système qui prend en charge les processus d'apprentissage, d'évaluation et de communication, en intégrant des outils qui détectent les apprenants qui ont des difficultés à exécuter ces processus, et qui déterminent avec précision la difficulté et proposent de multiples solutions, simples et efficaces.

Il fournit aussi aux apprenants des dispositifs qui leur permettent d'exprimer eux-même leur problèmes d'une manière directe.

Notre mémoire se compose de trois (3) chapitres, organisés de la manière suivante :

- *Premier chapitre*, dans le quel nous donnons un état de l'art sur les différentes difficultés qu'affrontent les apprenants dans les deux modes d'enseignement (présentiel et en ligne), l'impact de ces difficultés sur leur réussite et les outils d'aide disponibles. Ensuite, nous faisons la synthèse sur des travaux en relation avec le notre.
- Le *deuxième chapitre* concerne la conception de notre système. Nous présentons ses objectifs principaux et ses architectures globale et fonctionnelle. Puis, nous explicitons chaque composant, son rôle et sa relation avec les autres éléments.

Nous mettons en évidence l'outil principal utilisé pour la détection des difficultés, qui est l'analyse des traces, la méthode que nous avons poursuivie dans cette analyse, et aussi, nous définissons les types de difficultés et d'assistances supportées par notre système.

- Dans le *dernier chapitre*, nous présentons les outils d'implémentation et nous exposons en détail tous les outils d'assistance mis au point, sous forme de scénarios.
- Nous terminerons notre mémoire avec une conclusion et des perspectives.



Chapitre I

Etat de l'art

1. Introduction

La nature humaine amenée de faiblesse, manque d'expérience ou de connaissance nous impose de demander ou donner de l'aide les uns aux autres. L'aide qu'on peut procurer d'une personne plus âgé, plus expérimenté ou plus savante n'est pas toujours disponible, c'est pour cette raison qu'on peut aller la chercher dans des dispositifs, des outils ou des équipements.

Plusieurs développements technologiques en vue le jour dans le but de nous faciliter la vie, dans tous les domaines, et qu'on peut utiliser à la maison, à l'école et même dans la rue.

Dans les établissements scolaires, ces outils sont intégrés peu à peu pour faciliter la fonction de l'enseignant et assister les étudiants pour mieux apprendre, qu'ils soient en difficulté ou seulement pour les soutenir. Au début, on a utilisé des outils simples tel que les images illustratives, les jeux éducatifs, les dictionnaires, etc. Ensuite, avec l'apparition des nouvelles technologies (ordinateur, tablette, tableaux interactifs, cours en vidéo illustratifs, etc.), les classes sont devenu plus en plus modernes et l'apprentissage est devenu plus facile.

Et pour rendre l'enseignement plus commode à nos besoins, on est passé à un nouveau mode qui est l'enseignement en ligne. L'apprenant étudié à son rythme, à l'heure qui lui convient, et sans qu'il écrit un mot. L'enseignant fait son travail avec moins de charge, stress et effort. Avec le temps, ce mode a remplacé progressivement celui en présentiel surtout dans les circonstances critiques comme celles de la pandémie de COVID-19, d'où la nécessité d'assurer la continuité des études pendant la fermeture des établissements scolaires.

Seulement, étudier en ligne à démontrer des limites (autonomie, inertie et manque de motivation, faible interaction, problèmes techniques, etc.), et en particulier pour les étudiants qui ont des difficultés, ils finissent soit par l'abondant soit par l'échoue.

Améliorer les systèmes d'apprentissage en ligne est devenu très nécessaire, en fixant comme objectif principal la réussite de l'apprenant. Pour cela, il faut mettre à sa disponibilité des outils qui l'aide à mieux utiliser le système et surtout à mieux comprendre ses cours.

2. Environnement d'apprentissage en ligne (e-Learning)

2.1. Définition de e-Learning

Le terme e-Learning fait référence à une nouvelle approche pédagogique, apparu au début des années 2000, qui fait appel aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) [Belbachir, 2016]. Dans laquelle l'opération d'apprentissage se fait à en ligne à travers un système offrant des outils divers :

Supports de cours, messagerie, auto-évaluation, etc., dans le but d'améliorer la qualité de l'apprentissage et d'éliminer au maximum les inconvénients du mode présentiel [Elhoussaoui et Elalaoui, 2016].

Néanmoins, ça n'empêchent pas que certaines des avantages de ce dernier soient préservés. Le plus important est l'interaction entre l'apprenant et les autres acteurs du système, ce qui va lui apporter de l'assistance et de l'aide dès qu'il affronte des difficultés.

2.2. Types de e-Learning

Selon la méthode d'intervention dans un système de e-Learning, on peut distinguer trois (3) types [Elhoussaoui et Elalaoui, 2016] :

2.2.1. Asynchrone :

C'est la formation qui se passe en temps différé, les contenus (fichiers textuels) sont à la disponibilité de l'apprenant, qui peut les consulter à l'heure qui lui convient. La communication entre les utilisateurs peut se faire via des forums, messagerie ou e-mail.

Les avantages de ce type est que les apprenants étudient à leur propre rythme, vue que les contenus sont disponibles à tous moment, et en suivant l'ordre qui leur convient mieux. Seulement, parfois ils perdent le contrôle et tombent dans le piège d'inertie et d'indolence.

2.2.2. Synchrone :

Dans ce type, la formation est effectuée en temps réel, qui se passe dans des classes virtuelles par partage d'applications ou vidéoconférences. L'apprenant est en communication avec le reste des utilisateurs via un outil de Chat, Webcam, Micro, etc.

Les avantages de cette méthode est l'interaction et la dynamique en premier lieu, d'où l'apprenant peut poser des questions directement. Cependant, une fois la séance est terminée, il peut avoir des difficultés et des questions sans réponses.

2.2.3. Mixte :

C'est une méthode qui combine les outils et les inconvénients des deux types asynchrone et synchrone. Il peut aussi être utilisé pour se préparer avant le lancement du cours en direct.

2.3. Acteurs du E-Learning

Une plateforme de e-Learning est utilisée en général par trois (3) types d'utilisateurs, qui sont [Elhoussaoui et Elalaoui, 2016]:

2.3.1. L'apprenant :

C'est l'acteur le plus important et pour lequel la formation en ligne a été inventée. Il peut réaliser plusieurs tâches comme par exemples :

Consulter ou télécharger les contenus pédagogiques, assister à des activités en ligne (individuelles ou en groupe), échanger des informations, effectuer des auto-évaluations, etc.

2.3.2. L'enseignant (Le tuteur) :

Il a comme rôle le partage de connaissances avec ses apprenants. Il doit les aider à progresser et les accompagner tout au long du parcours pour atteindre les objectifs.

2.3.3. L'administrateur :

Il est chargé de maintenir le bon fonctionnement du système, son installation, sa maintenance, la gestion des droits d'accès, etc.

2.4. Plate-forme d'e-Learning [Elhoussaoui et Elalaoui, 2016]

2.4.1. Définition :

Pour intégrer un système d'enseignement à distance, l'emploi d'un environnement de gestion de formation est obligatoire. Ces environnements sont connus sous le terme Plate-forme (Learning Management System).

C'est un logiciel qui offre aux utilisateurs une variété de fonctionnalités dédiées à la formation à travers des réseaux (Web).

2.4.2. Fonctionnalités d'une plate-forme d'e-Learning:

Les plates-formes doivent fournir certaines fonctionnalités qui sont indispensables, pour garantir à leurs utilisateurs une formation bénéfique et surtout facile. Nous citons dans la liste suivante quelques fonctionnalités essentielles:

- **Gestion administrative** : fournit des outils pour la gestion des comptes des utilisateurs, la gestion des droits d'accès, la vérification des commentaires et des messages, etc.
- **Gestion des contenus pédagogiques** : offre aux enseignants la possibilité de déposer des cours et des ressources avec différents formats.
- **Gestion des parcours** : donne aux enseignants (tuteurs) les moyens de poursuivre la progression de leurs apprenants.
- **Gestion d'outils de communication** : plusieurs outils de communication peuvent être intégrés à la plate forme, tel que Forum, Messagerie, FAQ, etc.

3. Difficultés d'apprentissage

Chaque année, les enseignants se mettent face à des personnes de plus en plus hétérogènes, ils sont ainsi souvent perturbés dans la réalisation de leur travail par les difficultés présentées par certains étudiants.

3.1. Définition

Etre en difficulté est le fait d'être incapable de réaliser une tâche, de la compléter, ou de la réaliser correctement. En enseignement, c'est quand un étudiant a des complications qui l'empêchent à progresser dans ses apprentissages en relation avec les objectifs du programme de formation [Lapointe, 2003].

Ces complications touchent de 6 à 8 % d'entre eux, et peuvent être de plusieurs formes : des Troubles Spécifiques du Langage (TSL), des problèmes éducatives ou des problèmes psychoaffectifs, etc. Ou encore, et tous simplement, des étudiants qui ont besoin de plus de temps et d'encouragements pour prendre confiance en eux [Deman, 2011].

3.2. Les causes des difficultés d'apprentissage

Pour mieux comprendre l'état de chaque étudiant montrant des signes de difficultés, et pour mieux l'aider à s'adapter et à rattraper ses collègues, il faut comprendre d'abord quel est l'origine de ses difficultés.

Ces dernières sont très variées, certaines sont passagères, alors que d'autres persistent tout au cours de son parcours scolaire.

Elles sont, la plupart du temps, exprimées par l'interaction de différentes causes :

3.2.1. En mode présentiel [Lapointe, 2003]:

a) Causes personnelles :

Plusieurs causes personnelles, notamment corporelles, peuvent interrompre l'enchaînement des cours de l'étudiant (maladies temporaires, profil cognitif, style et préférences d'apprentissage, vitesse d'apprentissage, etc.), ou parfois l'obliger à quitter l'établissement scolaire (handicaps, accidents, maladies chroniques, etc.).

b) Causes psychiques :

En général, ces causes sont détectées dès le jeune âge de l'étudiant, et si elles ne sont pas prises en considération, essentiellement par les parents, vont se développer avec le temps causant des grands problèmes.

A titre d'exemples, retards ou troubles émotionnels ou comportementales, retard de langage expressif, manque de motivation, d'attention et de concentration (étudiant sur-

réactifs) ou faible interaction avec les collègues (étudiant sous-réactifs), raideur à se soumettre aux règles internes de la classe ou aux ordres de l'enseignant, etc.

c) Causes sociales et familiales :

Même si l'étudiant ne montre aucun problème personnel (corporel ou psychique), son entourage peut présenter un obstacle pour sa réussite. On trouve comme problèmes majeurs le niveau économique (pauvreté), interdictions culturelles ou religieuses, mauvaise éducation, manque de communication avec les autres, etc. Également, parfois certains étudiants perdent le contrôle à cause de : responsabilités familiales, divorce, obligation de travailler, etc.

d) Causes scolaires :

De temps en temps, la difficulté est causée par la méthode avec laquelle l'étudiant reçoit les informations. Certains enseignants sont incapables de faire comprendre leurs cours à cause de mauvais choix de la méthode d'enseignement, ou tout simplement par manque d'expérience. En dehors de la classe, l'environnement scolaire interne et externe peut aussi causer la perte d'attention de l'étudiant, voir même l'abondant.

3.2.2. En mode en ligne:

Le e-Learning a été mis au point dans le but d'éliminer, ou au moins de minimiser, les difficultés apportées par le mode présentiel, et d'offrir aux étudiants, surtout ceux éloignés ou en difficultés physiques, de nouvelles moyens pour étudier.

Cependant, plusieurs difficultés se sont présentées, et qui sont en réalité qu'une projection de celles présentées en mode présentiel. Ces difficultés sont dans leur ensemble en lien avec les causes suivantes :

a) Causes techniques :

Les problèmes techniques représentent la cause principale des difficultés rencontrées dans l'apprentissage en ligne. Les plus connus sont : les coupures ou le faible débit de la connexion internet, les pannes matériel ou logiciels, système ambiguë, maintenance couteuse, etc. [Ramadiani et al. 2016].

b) Causes cognitives et mentales [Lafifi et al., 2009]:

La majorité des utilisateurs démontrent des difficultés à maîtriser les outils informatiques, à maîtriser la langue avec laquelle le système est créé, à mémoriser les codes d'accès, etc.

c) Causes personnelles [Lafifi et al., 2009]:

Après un certains temps, l'étudiant se sent isolé et cela est une conséquence de l'absence de contact direct avec ses camarades ou ses enseignants.

Ainsi, il commence à ne plus s'intéresser à suivre ses cours, surtout s'il est de type qui préfère le travail collectif ou s'il a des difficultés à comprendre une information sans explication détaillée autre qu'un simple texte.

Les difficultés à échanger les informations par manque de maîtrise d'outils pédagogiques ou informatiques est un problème majeur aussi. En particulier pour les étudiants qui ont des difficultés à communiquer ou à s'exprimer.

L'autonomie entraîne un grand nombre d'étudiants à l'échec, car ils deviennent avec le temps irresponsables, inactifs et non intéressés.

3.3. Types de difficultés d'apprentissage

Les causes citées précédemment, sont à l'origine de différents types de difficulté liés à l'opération d'apprentissage. On les classe comme suit :

3.3.1. En mode présentiel [Lecours et al, 2012]:

a. Difficultés comportementales :

- *Hyperactivité* : étudiant qui bouge trop, agit sans se contrôler de façon impulsive et spontanée, etc.
- *Impatience* : surtout quand on ne répond pas à ses désires et exigences immédiatement.
- *Manque de stabilité* : il ne peut pas rester assis ou calme pour longtemps, qui passe des commentaires inadaptés sans faire attention.
- *Opposition* : qui a des difficultés à obéir aux règles et à respecter les ordres, etc.

b. Difficultés psychologiques :

- *Manque de confiance* : étudiant qui a toujours besoin d'être sécurisé et rassuré.
- *Troubles mentales* : des difficultés d'attention, de concentration ou de mémoire, etc.
- *Signes physiques d'inconfort* : quand il se sent mal à l'aise, on remarque sur lui des signes de tremblement, palpitation, difficulté de respiration, etc.
- *Difficulté linguistiques* : il ne peut pas lire une phrase en fluidité, inverse parfois les syllabes des mots (batle à la place de table par exemple), utilise des mots inexistantes, etc.

c. Difficultés pédagogiques :

- *Problèmes de compréhension et d'acquisition* : étudiant qui pose trop de questions et les repose fréquemment.
- *Irresponsabilité* : il donne des excuses pour éviter les tâches quand lui demande, et souvent il sollicite aux autres de les faire à sa place, ne fait que le minimum de travail demandé, etc.
- *Difficultés à réaliser des tâches simples* : il n'effectue une tâche qu'après qu'on insiste sur lui, il ne termine pas les activités dans les délais, il a des difficultés à effectuer deux tâches en même temps, etc.

d. Difficultés de communication :

- *Problèmes d'expression* : étudiant qui parle trop, interrompt celui qui parle, répond sans attendre son tour, passe des commentaires inappropriés. Il a des difficultés à choisir et à prononcer les bons mots.
- *Difficultés d'interaction avec les autres* : il a des difficultés à construire des phrases complètes, à formuler une qui traduisent ses idées, il parle sans enchaînement d'idées, etc.
- *Manque d'attention* : ne démontre pas d'écoute aux réponses données à ses questions, il pense à d'autres choses (divague), etc.

e. Difficultés d'organisation :

- Etudiant qui a des difficultés à programmer les étapes d'une activité, à déterminer le matériel nécessaire et à respecter le délai de sa réalisation.
- Il a des difficultés à maintenir et à ranger ses affaires personnelles, à organiser son espace (envahit l'espace des autres), etc.

f. Difficultés pratiques :

- Etudiant qui a des difficultés à faire des gestes précises, à refaire une action manuelle.
- Des difficultés à se repérer et s'organiser dans l'espace de travail et à se servir d'outils.
- Il est maladroit dans ses mouvements, etc.

3.3.2. En mode en ligne :

- *Difficulté d'utilisation* : apprenant qui ne sait pas comment manipuler le système ou utiliser ses outils, il n'aperçoit pas si il y a des changements (nouveaux cours, exercices à rendre), il est égaré entre les pages, ne sait pas comment réagir à une action, etc.
- *Difficulté de communication* : il ne peut pas exprimer ses besoins en utilisant les outils de communication textuelle, il ne sait pas écrire des messages formels quand il s'agit d'une communication avec un enseignant ou un adulte, etc.

- *Difficulté d'interaction* : il ne peut pas décider à quelle personne va demander de l'aide, évite d'interagir avec les personnes qui ne connaissent pas, etc.
- *Support de cours non adapté* : les cours présentés en format textuel sont adaptés mieux à ceux qui préfèrent beaucoup plus la théorie, ou qui préfèrent les explications écrites.

4. Assistance aux apprenants en difficultés d'apprentissage

4.1. Définition

En littérature française, le mot Assistance (ou aide) est l'action d'intervenir en faveur d'une personne en joignant ses efforts aux siens (**Dictionnaire le Robert en ligne¹**).

En informatique, le mot Aide présente une assistance intégrée associée à un logiciel, sous forme de documentation électronique (**Dictionnaire Larousse en ligne²**).

4.2. Types d'assistance

La nécessité d'accompagner les étudiants qui ont ou qui sont susceptibles d'avoir des difficultés d'apprentissage, a permis de mettre en œuvre plusieurs techniques et solutions. Parmi lesquelles nous citons les suivantes:

4.2.1. En mode présentiel :

a. Assistance psychologique [Deman, 2011] :

Un étudiant en difficulté est en réalité une personne qui a des difficultés à être étudiant, c.-à-d., à apprendre, à se conformer aux règles, à accepter l'entourage scolaire, etc. Donc pour l'aider, il faut en premier lieu le regarder positivement, avec de la bienveillance (sans confusion avec de la pitié), lui faire confiance, lui donner le sentiment qu'il est normal et qu'il possède des compétences mais qu'il ne sait pas seulement comment les utiliser et comment les améliorer. Pour cela, il faut :

- Prendre en considération ses habitudes hors l'établissement pour assurer mieux son adaptation au monde scolaire.
- *Faire attention à sa relation avec son enseignant* : la nécessité que ce dernier soit passion, motivé, en écoute, qui fait attention constamment à ce que l'étudiant dit et fait.
- *Le motiver (l'encourager, le féliciter, etc.)* : pour qu'il se sent capable de réaliser les activités variées, et surtout difficiles, comme ses camarades.

b. Assistance pédagogique :

¹ Site officiel : <https://www.lerobert.com/>

² Site officiel : <https://www.larousse.fr/>

- *Utiliser différentes stratégies pédagogiques* : qui s'adaptent aux différents niveaux et capacités des étudiants, leurs préférences et leurs difficultés (approche par compétences, par buts, exemple et contre exemple, les rappels, la répétition, étude de cas, illustrations, etc.)
- *Les activités pédagogiques complémentaires* : exercices, devoirs maison, exposés, stages de remise à niveau, les cours spéciaux, les cours d'été, etc.), etc.

4.2.2. En mode en ligne :

- *Système claire et simple* : une interface bien organisée (tableau de bord, historique, organisation en rubrique, etc.).
- *Rubriques d'aide*: dans laquelle on explique les différentes techniques d'utilisation du système (*Help (Aide), FAQ, etc.*).
- *Système de rappel* : utiliser des calendriers, des notifications, des activités avec délais, etc.
- Des solutions prises du mode présentiel en été adoptées aussi en mode en ligne, comme par exemple : le tutorat, l'évaluation et les tests de niveau, etc.

4.3. Dispositifs d'assistance

Les dispositifs d'assistance utilisés par les établissements scolaires sont divers, et cela selon plusieurs critères : le lieu ou le temps d'enseignement, le niveau de la classe ou le type de difficulté des étudiants, etc. Nous citons dans ce qui suit les plus utilisés :

4.3.1. En mode présentiel :

a. Outils didactiques :

Plusieurs outils peuvent remplacer les méthodes d'explication traditionnelles, on peut citer à titre d'exemple : les supports visuel, les vidéos, affiches et images illustratives, les expériences en laboratoires, etc.

b. Accompagnement [Elhoussaoui et Elalaoui, 2016]:

L'accompagnement ou le tutorat est l'association d'un enseignant ou d'un étudiant tuteur avec un étudiant novice, plus jeune (de classe inférieure) ou qui fait preuve des difficultés d'apprentissage. Son but est de lui permettre d'améliorer son niveau en bénéficiant d'une aide individualisée à ses besoins.

c. Coopération [Dubé, 2007]:

Consiste à créer un groupe comportant deux ou plusieurs étudiants, de préférence avec des niveaux distincts, travaillant ensemble à un objectif commun où chacun des membres du groupe est actif. Son but est d'affronter les difficultés de communication.

d. Intervenants externes [Dubé, 2007]:

Certaines difficultés nécessitent l'intervention de personnes externes à l'environnement scolaire, tel que les orthopédagogues, les psychologues, les orthophonistes, les intervenants sociaux, etc.

Ils peuvent offrir en classe des aides aux étudiants en difficultés, et aussi de donner des conseils aux enseignants afin qu'ils puissent savoir comment régir et intervenir pour aider leur étudiants.

4.3.2. En mode en ligne :

- L'apprenant travaille chez soi sur une activité et individuellement, mais il dispose d'une assistance audio-visuelle en direct. L'enseignant poursuit son travail à distance, et peut prendre le contrôle de son poste de travail, et partager avec lui des logiciels et des documents. [Elhoussaoui et Elalaoui, 2016].
- *Dispositifs de demande d'assistance* : une messagerie spéciale pour l'envoi de demande d'aide à un assistant.
- *Supports adaptés* : Mettre à la disposition des étudiants pour le même contenu pédagogique de différents types du support (textuel, vidéo, image, illustration, etc.).
- *Accompagnement en ligne* : certains systèmes disposent d'outils de suivi qui sont utilisés par les enseignants ou les tuteurs pour qu'ils puissent accompagner les étudiants.

4.4. Assistance dans les systèmes d'e-Learning

Certains systèmes d'enseignement en ligne sont destinés à offrir aux apprenants l'assistance étant comme option intégrée en plus des services habituels d'apprentissage.

D'autres, sont spécialisés dans l'assistance des apprenants en difficulté en leur proposant des services d'amélioration de niveau.

4.4.1. Systèmes d'e-Learning adoptant l'assistance :

La plupart des universités ou établissements scolaires intègrent dans leurs sites et plateformes d'e-Learning des rubriques consacrées à assister les apprenants en difficultés.

- On trouve par exemple dans le site officiel de l'université de Lyon2 (France), une rubrique pour assistance technique des étudiants concernant les difficultés d'utilisation de la plate-forme [Ref 1] (Figure I.1).

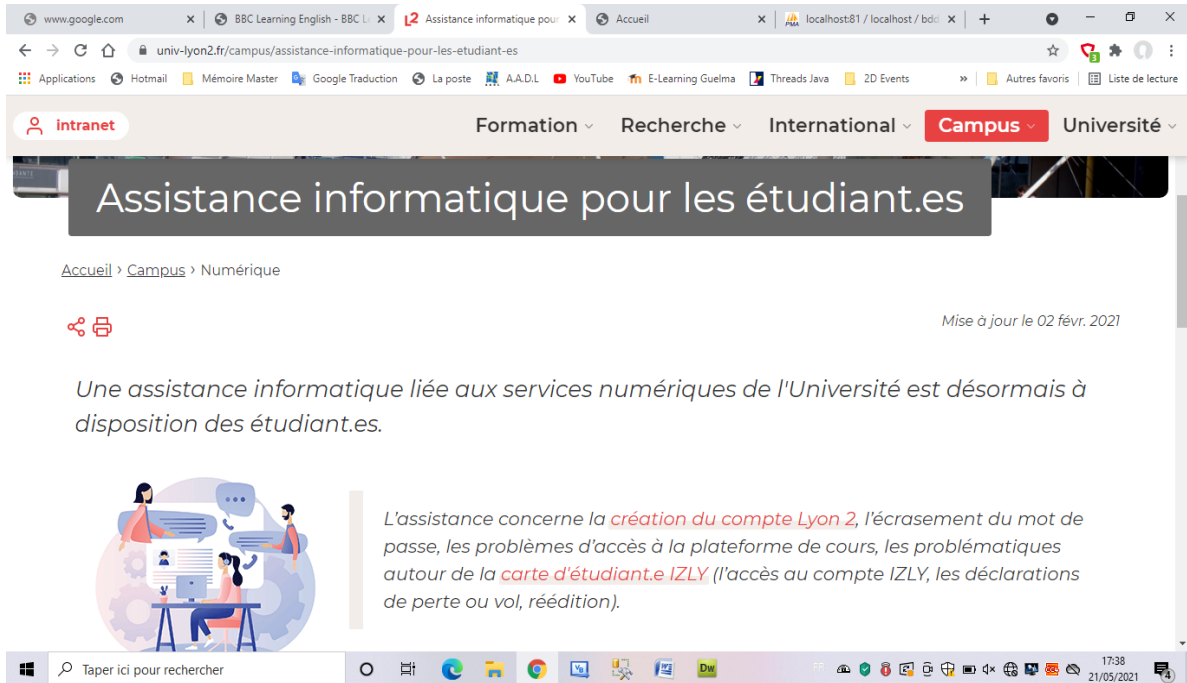


Figure I.1 : Assistance informatique de la plate-forme de l'université Lyon2 (France).

- La plate-forme open source Moodle [Ref 2] offre, pour les enseignants et les apprenants, de nombreuses possibilités d'interactions fondées sur plusieurs outils, chat, forum et FAQ (Figure I.2).

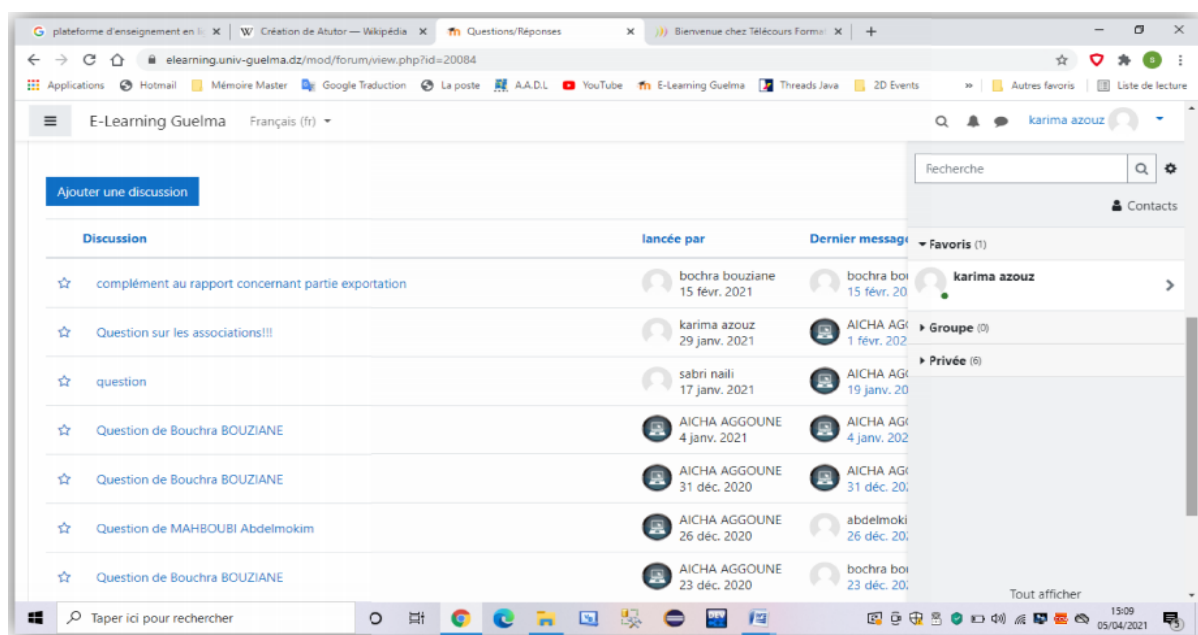


Figure I.2: Forum et messagerie proposés par Moodle

4.4.2. Systèmes d'e-Learning spécialisés en assistance :

On trouve sur le web une très grande variété de système en ligne spécialisé dans l'assistance des apprenants en difficulté.

- Certains sont destinés aux apprenants du primaire jusqu'au lycée, comme par exemple le site de soutien scolaire en ligne **Bordas soutien scolaire [Ref 3]** (Figure I.3).

L'élève dispose de cours en ligne et d'exercices corrigés totalement interactifs (quiz, vidéos et des fiches pédagogiques pour chaque leçon) qui lui permettront de progresser rapidement.

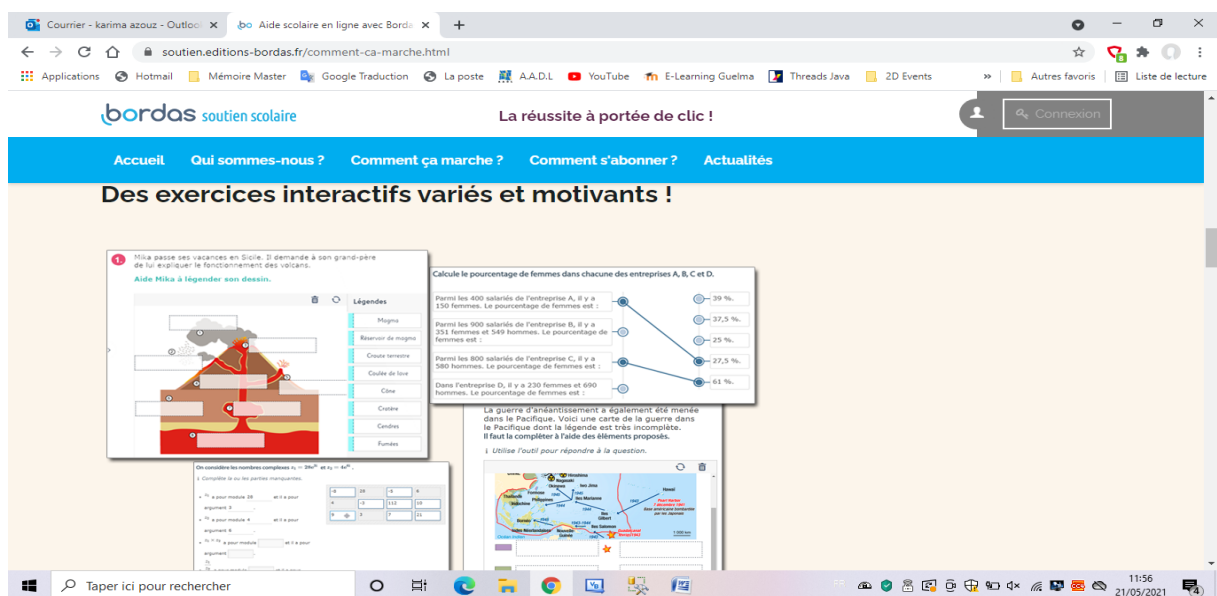


Figure I.3 : Page de présentation du site **Bordas soutien scolaire**.

- Certains sites sont spécifiques à une matière particulière et sont destinés au grand public. A titre d'exemple, le site **BBC Learning English [Ref 4]** (Figure I.4). Site officiel de la chaîne anglaise BBC. Dans le but d'attirer plus de téléspectateurs, elle propose dans son site éducatif des outils pour améliorer leur anglais, on trouve des vidéos, fichiers audio, exercices de prononciation, grammaire, vocabulaire, etc.



Figure I.4 : Page des cours offerts par le site **BBC Learning English**

- On trouve aussi quelques un qui sont utilisés par les gouvernements étant comme système officiel fourni par les ministères de l'éducation, et d'autres qui sont offert par des particuliers à but commercial.

Comme c'est le cas pour la plateforme **imadrassa** [Ref 5] (Figure I.5), qui offrent à ses abonnés des cours, quiz, exercices corrigés et évaluations. Ces offres sont disponibles pour les élèves et les étudiants des trois cycles scolaires et ils sont conformes aux programmes éducatifs algériens.

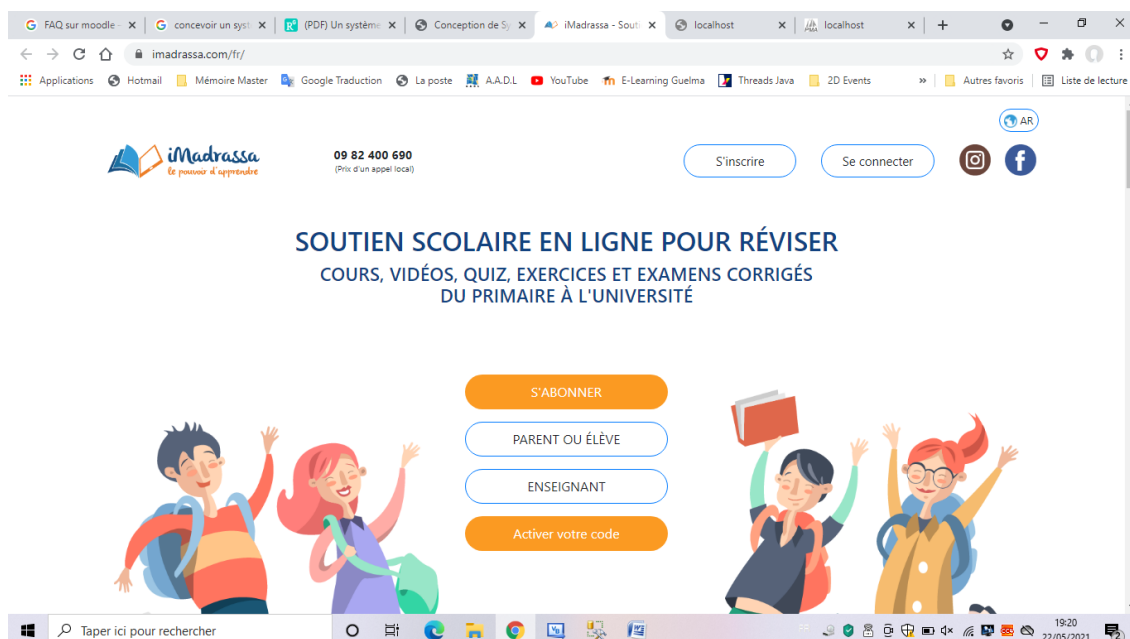


Figure I.5 : Page d'accueil de la plateforme **iMadrassa**

5. Conclusion

Les plateformes d'enseignement à distance sont utilisées plus en plus et prennent la place du mode présentiel, surtout dans les circonstances spéciales, comme c'est le cas de nos jours avec la pandémie de COVID-19.

Ces outils, leur complexité et leurs interfaces souvent chargées impliquent plusieurs difficultés d'utilisation, qui font que leurs utilisateurs (surtout ceux novices en manipulation d'outils informatique) peuvent en effet se sentir dépassés et abandonnent leur utilisation.

En plus de ces difficultés d'ordre technique, s'ajoute celles imposées par le mode d'enseignement en ligne (autonomie, manque d'interaction, inertie, etc.) et celles imposées par la personnalité et les capacités de chaque apprenant. Et sans oublier les problèmes familiales, sociales, psychique, etc.

Intégrer un système d'assistance qui offre de l'aide aux utilisateurs d'une plate-forme d'e-Learning, en premier lieu à l'utilisateur majeur qui est l'apprenant, et qui soit associable à n'importe qu'elle type de difficulté, et qui peut prendre des forme différentes (message, vidéo, son, etc.) sera l'objectif de notre travail.

La conception que nous proposons pour un tel système, fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre II

Conception et contribution du système

1. Introduction

Depuis leur apparition, les systèmes de e-Learning sont devenus très utilisés, surtout dans les circonstances particulières comme c'est le cas dans nos jours avec la pandémie de COVID-19, qui a provoqué une grande perturbation dans tous les systèmes éducatifs. Et pour assurer la continuité des cours, l'utilisation des systèmes numériques est devenue presque obligatoire.

Seulement, en utilisant ces systèmes les apprenants s'affrontent à différents obstacles qui rendent leur manipulation difficile, ce qui diminuent leurs efficacités.

De ce fait, il faut rendre ces systèmes plus intelligents capables de détecter les difficultés, et mettre à la disposition des apprenants des solutions qui leurs convient chacun selon ses besoins et ses préférences.

Dans le cadre de création d'un tel système, nous présentons dans ce chapitre les étapes de conception que nous avons suivi pour sa réalisation. Notre système sera décomposé en trois (3) sous-systèmes : un sous-système spécialisé à **la gestion d'apprentissage**, qui va offrir aux enseignants et aux apprenants les outils nécessaires à cette tâche. Le deuxième, est celui qui va collecter les informations sur les différentes activités des apprenants (**Gestion des traces**), pour offrir au troisième les données nécessaires qui va utiliser pour déduire les apprenants en difficultés, et leur proposer l'assistance adéquate (**Gestion d'assistance**).

2. Objectifs du système :

Nous allons développer un système d'enseignement en ligne, au profit des étudiants de département d'informatique. En plus des opérations et services basiques que propose ce type de système : outils d'apprentissage, d'évaluation et de communication, etc. il leur offre aussi les dispositifs suivants :

- Un dispositif d'assistance aux étudiants de deux types : **implicite** et **explicite** (Plus détaillé dans la section 4.3.3.).
- Un dispositif du soutien concernant l'utilisation du système, offert à chaque utilisateur (étudiant ou enseignant) dès son inscription et avant qu'il montre des signes de difficultés techniques. Il lui fournit des messages d'explication textuels ou des vidéos illustratifs.
- Les assistances sont de différents types, et cela selon plusieurs critères : type de difficulté, profil de l'étudiant, ses préférences, etc.
- Un sous-système d'évaluation des assistances proposées, soit :
 - a) **Par l'apprenant** : Il peut noter l'assistance qui lui est proposée.
 - b) **Par le système lui-même** : Il calcule le nombre d'utilisation d'une assistance.

- Classer puis afficher les assistances de plus au moins pertinente (fréquente) dans la rubrique **TOP Assistances**.
- Classer puis afficher les assistants du plus au moins coopérant dans la rubrique **TOP Assistants**.
- Engager les enseignants et les administrateurs dans l'assistance des apprenants, en répondant aux demandes d'assistance et aux questions du FAQ.
- Proposer les assistances sous forme de différents formats : messages textuels, liens, vidéos et enregistrements son.
- Afficher à l'enseignant la liste des objets pédagogiques auxquels les étudiants ont eu des difficultés à assimiler (en utilisant des statistiques sur l'auto-évaluation), pour l'aider à améliorer ces objets d'apprentissages ou à les remplacer par d'autres.
- Un sous-système de notation qui permet d'évaluer les objets pédagogiques, les réponses de demandes d'assistance, les réponses de forum et FAQ, qui aide à indiquer aux utilisateurs et au système ceux les plus pertinents.
- Proposer à l'enseignant un feedback sur les résultats des évaluations, pour qu'il puisse intervenir et proposer des conseils aux apprenants démontrant des signes de difficultés.

3. Définitions et termes utilisés

3.1. Les traces

Dès que l'apprenant accède à son compte, le système SANED sauvegarde, et en détails (Date, heure, activité, type d'activité, etc), n'importe quelle action faite par l'apprenant lors de l'utilisation de système. Ces données sont appelées **Trace**, et qui va ensuite les analyser afin d'en déduire les difficultés.

Nous avons classé ces traces en cinq (5) types principales, qui sont :

- a. Traces d'apprentissage** : qui représentent les traces laissées par l'apprenant lors de la réalisation des activités d'apprentissage. Par exemples : consultation des objets d'apprentissage, consultation ou téléchargement des ressources pédagogiques, etc.
- b. Traces d'évaluation** : ce sont les traces laissées lors de l'accomplissement des auto-évaluations. Par exemples : réalisation de d'évaluation, consultation du corrigé, etc.
- c. Traces d'accès** : concernent les actions des accès aux différents outils du système et au système lui-même. Par exemple : accès au FAQ, Forum, messagerie, etc.
- d. Traces de communication** : elles prennent en considération l'utilisation des outils de communication (Messagerie, Forum) offerts par la plate-forme. Par exemple : envoyer des messages, postuler des sujets et des réponses, etc.

e. **Trace d'assistance** : ce sont les traces laissées par l'apprenant lors d'utilisation des outils d'assistance (FAQ, Demandes d'assistance). Par exemple : poser des questions, envoyer des demandes ou y répondre, etc.

3.2. Les indicateurs

Le système applique sur l'ensemble des traces collectées des calculs (présentés dans les tableaux de la section 4.3.2), qui donnent comme résultat des valeurs qui seront utilisées comme repères pour prendre des décisions sur l'état des apprenants, et déduire ceux en difficultés.

3.3. Objet d'apprentissage

Un **Objet d'Apprentissage (OA)** est toute unité numérique, qui peut être utilisée pour faire apprendre à l'apprenant une compétence particulière. Par exemple : l'OA "types élémentaires des données" permet à l'apprenant d'apprendre la déclaration des différents types de données utilisés en programmation.

3.4. Ressource pédagogique (RP)

Chaque OA est composé d'un ensemble de ressources pédagogiques. Une ressource peut être un cours, une série d'exercices, des travaux dirigés, des schémas et des tableaux, etc. et qui a la forme d'un fichier textuel, image, vidéo, etc.

3.5. Profil initial

A partir des informations personnelles saisies par l'apprenant lors de l'inscription, qui sont : la spécialité, le niveau et le semestre, etc. et en plus des résultats d'un test de niveau que le système lui propose après son premier accès, un profil initial est calculé et sauvegardé et qui représente son niveau cognitif initial. Ce profil est utilisé pour spécifier l'affichage des ressources pédagogiques du premier OA.

3.6. Profil d'apprentissage

Il représente un état spécifique du niveau cognitif de l'apprenant pour chaque OA. Notre système calcule ce profil, en utilisant les indicateurs, après que l'apprenant effectue toutes les évaluations et le résultat sera utilisé premièrement pour en déduire s'il a des difficultés à acquérir l'OA en question ou non, et deuxièmement, pour spécifier l'affichage des ressources des OAs suivants.

4. Architecture du système

4.1. Le système SANED ‘سند’ (Système d’Assistance d’apprenants en Enseignement à Distance)

Est une plate-forme d’apprentissage en ligne réunissant l’ensemble des outils suivants :

- a) **Outils d’apprentissage** : ce sont l’ensemble des outils permettant à l’enseignant et à l’apprenant la création ou la visualisation d’OAs, la création, la consultation ou le téléchargement des RPs, la création et la réalisation des exercices d’auto-évaluation.
- b) **Outils de communication** : le système fourni aux acteurs deux (2) outils de communication asynchrone qui sont la messagerie et le Forum.
- c) **Outils d’assistance** : ce sont les outils les plus importants, qui se présentent en deux (2) types : outils d’assistance implicite (rubrique SANED) et outils d’assistance explicite (rubriques FAQ et Demande d’assistance).

4.2. Architecture générale du système (Figure II.1)

Le système SANED est constitué des éléments de base comme n’importe quel système d’apprentissage en ligne, et qui sont :

- Trois (3) espaces propres aux trois types d’acteurs du système (Apprenant, Enseignant et Administrateur).
- Un serveur web qui garantit la navigation.
- Une Base De Données (BDD) qui contient toutes les informations sur les acteurs, les traces, les contenus pédagogiques, les difficultés détectées, etc.



Figure II. 1 : Architecture générale du

4.3. Architecture fonctionnelle du système (Figure II.2)

Le système que nous allons implémenter sera composé de 3 sous-systèmes décrits dans ce qui suit :

A. Système de Gestion d'Apprentissage (SGApp) :

C'est le sous-système qui gère les opérations d'apprentissage, et qui est composé des trois (3) modules suivants :

- **Module de Gestion des Matières (MGM).**
- **Module de Gestion des Auto-Evaluations (MGAE).**
- **Module de Calcul des Notes (MCN).**

B. Système de Gestion des Traces (SGT):

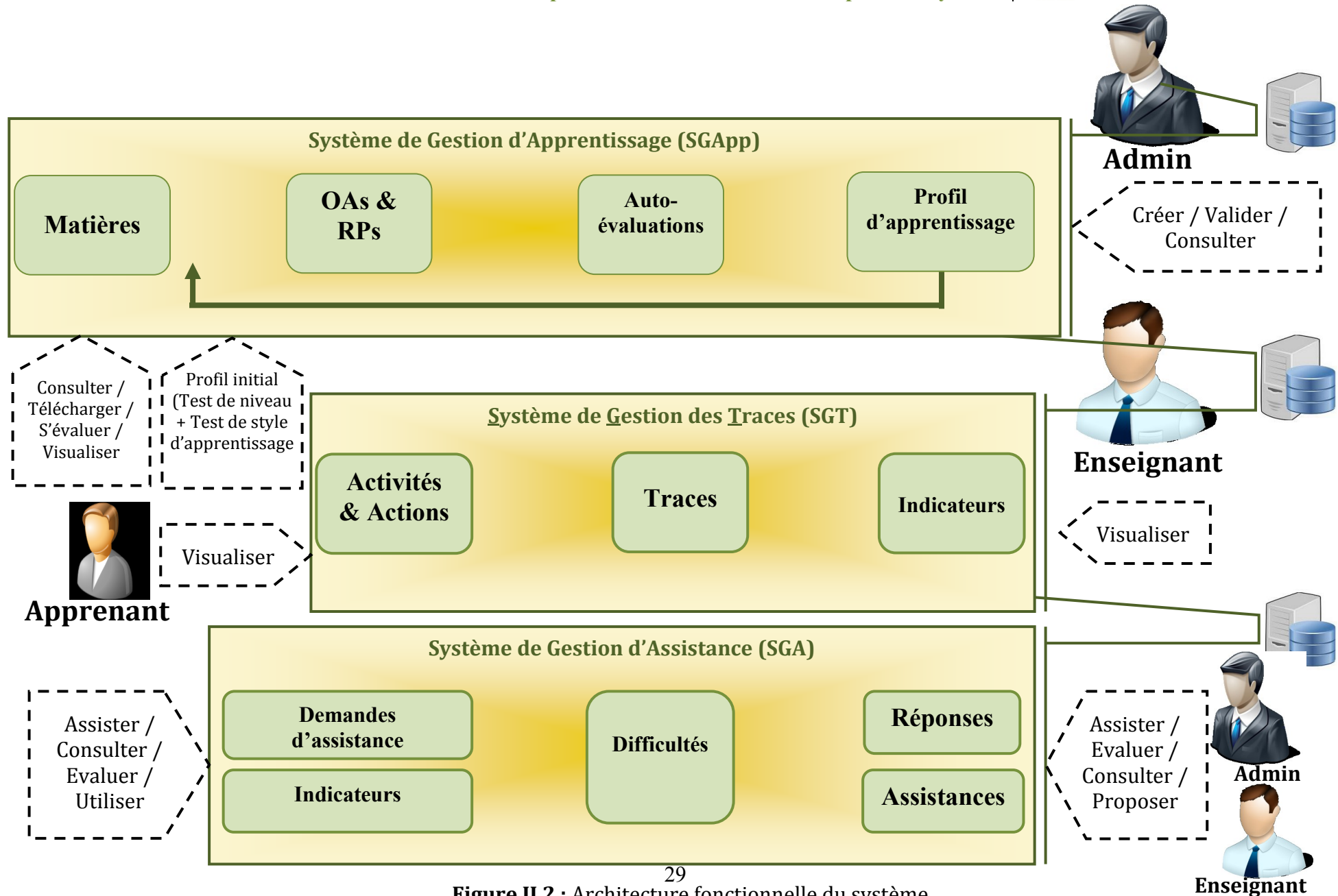
Ce sous-système est responsable sur la collecte et l'analyse des traces laissées par chaque apprenant. Il est composé des deux (2) modules suivants :

- **Module de Collecte de Traces (MCT).**
- **Module de Calcul des Indicateurs (MCI).**

C. Système de Gestion d'Assistance (SGA) :

Le SGA est le sous-système le plus important, sa fonction est de détecter les difficultés et de juger quelle assistance est la plus adéquate. Il est composé des trois (3) modules suivants :

- **Module de Gestion des Demandes Explicites d'Assistance (MGDEA)**
- **Module de Détection des Difficultés (MDD).**
- **Module d'Assistance Intelligente (MAI).**



4.4. Les outils de communications :

SANED propose à ses utilisateurs deux (2) outils de communication asynchrones qui sont :

a. Messagerie :

Elle est très simple et facile à utiliser. Il suffit à l'émetteur d'insérer le sujet, le message et à choisir le récepteur. Il peut répondre aussi aux messages qu'il reçoit à tout moment.

b. Forum :

Le forum peut être considéré aussi comme outil d'assistance. En effet, l'apprenant peut exprimer ses problèmes ou aider les autres apprenants en répondant à leurs sujets ou en ajoutant des sujets intéressants.

5. Structure de la base de données :

Toutes les données du système sont sauvegardées dans une base de données qui garantit l'organisation et les relations entre ces données.

5.1. Dictionnaire de Données (DD): Ce dictionnaire contient la description des champs utilisés dans le système :

| Champ | Explication | Type |
|-------------------------|--|--------------------------------|
| Table Acteur | | |
| id Act | Identifiant | Entier |
| Type_Act | Type de l'acteur | Enseignant / Apprenant / Admin |
| Nom_Util | Nom d'utilisateur de l'acteur | Chaîne de caractères (50) |
| Mot_Pass | Mot de passe de l'acteur | Chaîne de caractères (6-8) |
| Table Apprenant | | |
| id App | Identifiant | Entier |
| N_insc | Numéro d'inscription de l'apprenant | Entier |
| Nom | Nom de l'apprenant | Chaîne de caractères (30) |
| Prénom | Prénom de l'apprenant | Chaîne de caractères (30) |
| Sexe | Sexe de l'apprenant | Homme / Femme |
| Date_Nais | Date de naissance de l'apprenant | Date |
| Photo | Chemin d'accès à la photo de l'apprenant | Texte |
| Valide | Etat de validité de l'apprenant (Valide/Non valide) | V / NV |
| Refuser | Etat de refus de l'enseignant (Oui/Non) | Oui / Non |
| Etat | Etat de connexion de l'apprenant (Connecté/Non Connecté) | C / NC |
| Date_PC | Date de la première connexion de l'apprenant après son inscription | Date |
| Date_DC | Date de la dernière connexion de l'apprenant | Date |
| Heure_DC | Heure de la dernière connexion de l'apprenant | Heure |
| Date_insc | Date et Heure d'inscription | Date / Heure |
| Test_Niv | Etat de confirmation si l'apprenant à passer son test de niveau | Oui / Non |
| Test_Style | Etat de confirmation si l'apprenant à passer son test de style d'apprentissage | Oui / Non |
| Table Enseignant | | |
| id Eng | Identifiant de l'enseignant | Entier |
| Nom | Nom de l'enseignant | Chaîne de caractères (30) |
| Prénom | Prénom de l'enseignant | Chaîne de caractères (30) |
| Photo | Chemin d'accès à la photo de l'enseignant | Texte |
| A_propos | Description de l'enseignant | Texte |
| Valide | Etat de validité de l'enseignant (Valide/Non valide) | V / NV |
| Refuser | Etat de refus de l'enseignant (Oui/Non) | Oui / Non |
| Etat | Etat de connexion de l'enseignant (Connecté/Non Connecté) | C / NC |
| Date_DC | Date de la dernière connexion de l'enseignant | Date |
| Table Spécialité | | |
| id Spec | Identifiant de la spécialité | Entier |
| Nom_Spec | Nom de la spécialité | Chaîne de caractères (80) |
| Abr_Spec | Abréviation de la spécialité | Chaîne de caractères (10) |
| Table Niveau | | |
| id Niv | Identifiant du niveau | Entier |
| Nom_Niv | Nom du niveau | Chaîne de caractères (30) |
| Abr_Niv | Abréviation du niveau | Chaîne de caractères (10) |
| Table Matière | | |
| id Mat | Identifiant de la matière | Entier |
| Nom_Mat | Nom de la matière | Chaîne de caractères (50) |
| Desc_Mat | Description de la matière | Texte |
| Abr_Mat | Abréviation du nom de la matière | Chaîne de caractères (5) |
| Crédit | Crédit de la matière | Entier |

| | | |
|--|---|---|
| Coef | Coefficient de la matière | Entier |
| Type_Mat | Type de la matière (étant comme Unité Élémentaire) | Fondamentale/ Découverte / Spécialité / Commune |
| Attrib_Mat | Etat d'attribution de la matière (Attribuer /Non Attribuer) | A /NA |
| Table Objet d'Apprentissage (OA) | | |
| id_OA | Identifiant de l'objet d'apprentissage | Entier |
| Titre_OA | Titre de l'objet d'apprentissage | Chaîne de caractères (50) |
| Objec_OA | Objectif de l'objet d'apprentissage | Chaîne de caractères (100) |
| Refer | Références de l'objet d'apprentissage | Texte |
| Type_affich | Type d'affichage de l'objet d'apprentissage | Sans restriction/ Selon le test de progression |
| Prerequi | Objet requis à l'apprentissage de l'objet d'apprentissage actuel | Chaîne de caractères (50) |
| Date_COA | Date et Heure de création de l'objet d'apprentissage | Date |
| Table Ressource Pédagogique (Ressource Ped) | | |
| id_Rped | Identifiant de fichier de la ressource | Entier |
| Titre_Rped | Titre de la ressource | Chaîne de caractères (50) |
| Chemin | Chemin d'accès à la ressource | Texte |
| Lien_Rped | Lien d'accès à la ressource de type vidéo-conférence | Texte |
| Ext_Rped | Extension de fichier de la ressource | pdf / doc/ ppt/ rar / ... |
| Type_Rped | Type de la ressource | Cours / TD/ TP/ ... |
| Form_Rped | Format de la ressource | Textuel / Vidéo / Image |
| Niv_Rped | Niveau cognitif requis pour visualiser la ressource | Basique / Moyen / Elevé |
| Taille_Rped | Taille du fichier de la ressource | Chaîne de caractères (10) |
| Date_CR | Date et Heure de création de la ressource | Date |
| Table Evaluation | | |
| id_Eval | Identifiant de l'évaluation | Entier |
| Titre_Eval | Titre de l'évaluation | Chaîne de caractères (50) |
| Type_Eval | Type de l'évaluation | Test Final / Test de Progression |
| Nbr_Q | Nombre des questions de l'évaluation | Entier |
| Date_CE | Date de création de l'évaluation | Date |
| Date_LE | Date limite d'affichage de l'évaluation dans l'espace de l'apprenant | Date |
| Table Effectuer évaluation (Effectuer) | | |
| id_Effet | Identifiant | Entier |
| Date_Eval | Date à laquelle l'apprenant à passer l'évaluation | Date |
| Corrige | Etat de correction des réponses de l'apprenant sur les questions de type Questions directe | C / NC |
| Note | Note obtenu par l'apprenant | Entier |
| Nbr_Tant | Nombre tentatives que l'apprenant à fait sur la même évaluation | Entier < 3 |
| Table Réponses de l'apprenant sur l'évaluation (Reponse Eval) | | |
| id_RE | Identifiant | Entier |
| Rep1 | Réponse de la 1 ^{ère} question | Chaîne de caractères (80) |
| ... | Réponse ... | Chaîne de caractères (80) |
| Rep20 | Réponse de la 20 ^{ème} question | Chaîne de caractères (80) |
| Table Profil d'apprentissage (Profil App) | | |
| id_PApp | Identifiant | Entier |
| Val_PApp | Valeur du profil d'apprentissage | Chaîne de caractères (10) |
| Table Mail | | |
| id_Mail | Identifiant | Entier |

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Sujet_M | Sujet du mail | Chaîne de caractères (50) |
| Contenu_M | Contenu du mail | Texte |
| Date_M | Date d'envoi du mail | Date |
| Heure_M | Heure d'envoi du mail | Heure |
| Etat_LM | Etat de la lecture du mail (Lus/Non lus) | L / NL |
| Etat_RM | Etat de la réponse du mail (Répondu, Non répondu) | R / NR |
| id_Act_Em | Identifiant de l'émetteur | Entier |
| id_Act_Re | Identifiant du récepteur | Entier |
| Table Réponses du Mail (Rep_Mail) | | |
| id_RM | identifiant | Entier |
| Contenu_RM | Contenu de la réponse | Texte |
| Date_RM | Date d'envoi de la réponse | Date |
| Heure_RM | Heure d'envoi de la réponse | Heure |
| Etat_LRM | Etat de la lecture de la réponse (Lus/Non lus) | L / NL |
| Table Questions de forum (Q_Forum) | | |
| id_QF | Identifiant | Entier |
| Sujet_QF | Sujet de la question du forum | Chaîne de caractères (100) |
| Cont_QF | Contenu de la question du forum | Texte |
| Date_P | Date et heure du dépôt de la question dans le forum | Date / Heure |
| Valide_QF | Etat de validité de la question de forum (Valide/ Non valide) | V / NV |
| Nb_Lect | Nombre de visualisation de la question du forum | Entier |
| Nb_Rep | Nombre de réponses à la question du forum | Entier |
| Table Réponses de forum (R_Forum) | | |
| id_RF | Identifiant | Entier |
| Cont_RF | Contenu de la réponse du forum | Texte |
| Heure_R | Heure de dépôt de la réponse dans le forum | Heure |
| Date_R | Date de dépôt de la réponse dans le forum | Date |
| Valide_RF | Etat de validité de la réponse de forum (Valide/ Non valide) | V / NV |
| Note_RF | Note d'évaluation de la réponse par les lecteurs | Entier |
| Etat_LRF | Etat de lecture de la réponse par l'apprenant qui a posé la question | L / NL |
| Table Question du FAQ (FAQ_Q) | | |
| id_FQ | Identifiant | Entier |
| Contenu_FQ | Enoncé de la question | Texte |
| Catégorie_FQ | Catégorie de la question | Générale / Pratique / Définition |
| Date_FQ | Date et heure de postulation de la question | Date / Heure |
| Nbr_VFQ | Nombre de visites de la question | Entier |
| Type_FQ | Type de la FAQ | Technique / Pédagogique |
| Valid_FQ | Etat de validation de la question par l'enseignant ou l'administrateur | V / NV |
| Table Réponse de la FAQ (FAQ_R) | | |
| id_RQ | Identifiant | Entier |
| Contenu_FR | Enoncé de la réponse | Texte |
| Date_FR | Date et heure de postulation de la réponse | Date / Heure |
| Valid_FR | Etat de validation de la réponse par l'enseignant ou l'administrateur | V / NV |
| Etat_LFR | Etat de lecture de la réponse (Lue / Non lue) | NL / L |
| Table Trace | | |
| id_Trace | Identifiant de la trace | Entier |
| Type_tr | Type de la trace | Apprentissage / |

| | | |
|---|---|--|
| | | Interaction / Communication / Accès |
| Activité | Activité de l'acteur | Chaîne de caractères (50) |
| Date_T | Date de la trace | Date |
| Heure_DT | Heure du début de la trace | Heure |
| Heure_FT | Heure de la fin de la trace | Heure |
| Indice | Indice sur la trace laissée | Entier |
| id_Act_L | Identifiant de l'acteur qui a laissé la trace | Entier |
| id_Act_V | Identifiant de l'acteur qui a visualisé la trace | Entier |
| Table Demande d'assistance (Demande Ass) | | |
| id_DAss | Identifiant de la demande d'assistance | Entier |
| Sujet_DA | Sujet de la demande d'assistance | Chaîne de caractères (80) |
| Cont_DA | Contenu de la demande d'assistance | Texte |
| Date_DA | Date d'envoi de la demande d'assistance | Date |
| Heure_DA | Heure d'envoi de la demande d'assistance | Heure |
| Etat_LDA | Etat de visualisation de la demande d'assistance (Lus / Non lus) | L / NL |
| Etat_RDA | Etat de réponse de la demande d'assistance (Répondue / Non répondue) | R / NR |
| Table Réponses des demandes d'assistance (Reponse Ass) | | |
| id_RAAss | Identifiant de la réponse à la demande d'assistance | Entier |
| Date_RA | Date d'envoi de la réponse à la demande d'assistance | Date |
| Heure_RA | Heure d'envoi de la réponse à la demande d'assistance | Heure |
| Cont_RA | Contenu de la réponse à la demande d'assistance | Texte |
| Etat_LRA | Etat de visualisation de la réponse à la demande d'assistance (Lus / Non lus) | L / NL |
| Table Questions d'évaluation (Question Eval) | | |
| id_QE | Identifiant de la question de l'évaluation | Entier |
| Cont_QE | Contenu de la question de l'évaluation | Texte |
| Type_QE | Type de la question de l'évaluation | QCM / Vrai-Faux / Question directe |
| Rep1_QE | Réponse 1 de la question de l'évaluation | Texte |
| Rep2_QE | Réponse 2 de la question de l'évaluation | Texte |
| Rep3_QE | Réponse 3 de la question de l'évaluation | Texte |
| Rep_j_QE | Numéro de la réponse juste de la question de l'évaluation | Entier |
| Table Test Niveau (Test Niveau) | | |
| id_TNiv | Identifiant du test de niveau | Entier |
| NoteTN | Note obtenu par l'apprenant | Entier |
| Style_Act_Réf | Style d'apprentissage 1 | Actif / Réflexif |
| Style_Sen_Int | Style d'apprentissage 2 | Sensoriel / Intuitif |
| Style_Vis_Ver | Style d'apprentissage 3 | Visuel / Verbal |
| Style_Seq_Glo | Style d'apprentissage 4 | Séquentiel / Global |
| Table Question de Test de niveau (Question TN) | | |
| id_QTN | Identifiant de la question du test de niveau | Entier |
| Question | Enoncé de la question du test de niveau | Chaîne de caractères (100) |
| Rep1 | Première proposition | Chaîne de caractères (100) |
| Rep2 | Deuxième proposition | Chaîne de caractères (100) |
| Rep3 | Troisième proposition | Chaîne de caractères (100) |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Rep_Just | Proposition correcte | Chaîne de caractères (4) |
| Table Assistance | | |
| id_Ass | Identifiant de l'assistance | Entier |
| Type_Ass | Type de l'assistance | Mail / lien / Message / vidéo / ... |
| Ass | Assistance proposée | Text |
| Etat_LA | Etat de lecture de l'assistance proposée | L / NL |
| Eval_Ass | Evaluation de l'assistance par l'apprenant | Entier |
| Table Difficulté | | |
| id_Dif | Identifiant de la difficulté | Entier |
| Cat_Dif | Catégorie de la difficulté | Technique / Apprentissage / Interaction |
| Type_Dif | Type de la difficulté | Chaîne de caractères (20) |
| Dif | Difficulté affrontée | Text |
| Etat_DR | Etat de la difficulté (Résolue ou non) | R / NR |
| Val_idic | Valeur de l'indicateur utilisé | Entier |

Tableau II.1 : Dictionnaire de Données

5.2. Le modèle conceptuel des données (MCD) :

Le modèle conceptuel est du système est représenté dans la Figure II.8.

5.3. Description du modèle conceptuel des données :

| Les tables | Description | Les champs | L'identifiant |
|----------------------|--|---|---------------|
| Acteur | Table des acteurs | id_Act - Type_Act - Nom Util - Mot Pass | id_Act |
| Apprenant | Table des apprenants | id_App - N_insc - Nom - Prénom - Sexe - Date_Nais - Photo - Valide - Refuser - Etat - Date_PC - Date_DC - Heure_DC - Date_insc - Test_Niv - Test_Style | id_App |
| Enseignant | Table des enseignants | id_Eng - Nom - Prénom - Photo - A_propos - Valide - Refuser - Etat - Date_DC | id_Eng |
| Spécialité | Table des spécialités | id_Spec - Nom_Spec - Abr_Spec | id_Spec |
| Niveau | Table des niveaux | id_Niv - Nom_Niv - Abr_Niv | id_Niv |
| Matière | Table des matières | id_Mat - Nom_Mat - Desc_Mat | id_Mat |
| Matière | Table des matières | Id_Mat - Abr_Mat - Crédit - Coef - Type_Mat - Attrib_Mat | Id_Mat |
| OA | Table des objets d'apprentissage | id_OA - Titre_OA - Objec_OA Refer - Type_affich - Prerequi Date_COA | id_OA |
| Ressource_Ped | Table des ressources pédagogique | id_Rped - Titre_Rped - Chemin Lien_Rped - Ext_Rped - Type_Rped - Form_Rped - Niv_Rped - Taille_Rped - Date_CR | id_Rped |
| Evaluation | Table des évaluations | id_Eval - Titre_Eval - Nbr_Q Type_Eval - Date_CE Date_LE | id_Eval |
| Effectuer | Table Effectuer évaluation | id_Effet - Date_Eval - Note Corrige - Nbr_Tant | id_Effet |
| Reponse_Eval | Table des réponses de l'apprenant sur l'évaluation | id_RE - Rep - ... - Rep20 | id_RE |
| Profil_App | Table du profil d'apprentissage | id_PApp - Val_PApp | id_PApp |
| Mail | Table des mails | id_Mail - Contenu_M - Sujet_M - Date_M - Heure_M Etat_LM - Etat_RM - id_Act_Em - id_Act_Re | id_Mail |
| Rep_Mail | Table des réponses du Mail | id_RM - Contenu_RM - Date_RM - Heure_RM - Etat_LRM | id_RM |
| Q_Forum | Table des questions de forum | id_QF - Sujet_QF - Cont_QF Date_P - Valide_QF - Nb_Lect - Nb_Rep | id_QF |

| | | | |
|----------------------|--|---|----------|
| R_Forum | Table des réponses de forum | id_RF - Cont_RF - Heure_R - Date_R - Valide_RF - Note_RF - Etat_LRF | id_RF |
| FAQ_Q | Table des questions du FAQ | id_FQ - Contenu_FQ - Catégorie_FQ - Date_FQ - Nbr_VFQ - Type_FQ - Valid_FQ | id_FQ |
| FAQ_R | Table des réponses de la FAQ | id_RQ - Contenu_FR - Date_FR - Valid_FR - Etat_LFR | id_RQ |
| Trace | Table des traces | id_Trace - Type_tr - Indice Activité - Date_T - Heure_DT - Heure_FT - id_Act_L - id_Act_V | id_Trace |
| Demande_Ass | Table des demandes d'assistance | id_DAss - Sujet_DA - Cont_DA - Date_DA - Heure_DA - Etat_LDA - Etat_RDA | id_DAss |
| Reponse_Ass | Table des réponses des demandes d'assistance | id_RAss - Date_RA - Heure_RA - Cont_RA - Etat_LRA | id_RAss |
| Question_Eval | Table des questions d'évaluation | id_QE - Cont_QE - Type_QE - Rep1_QE - Rep2_QE - Rep3_QE - Rep_j_QE | id_QE |
| Test_Niveau | Table Test Niveau | id_TNiv - NoteTN - Style_Act_Réf - Style_Sen_Int - Style_Vis_Ver - Style_Seq_Glo - | id_TNiv |
| Question_TN | Table des questions de Test de niveau | id_QTN - Question - Rep1 - Rep2 - Rep3 - Rep_Just | id_QTN |
| Assistance | Table des assistances | id_Ass - Type_Ass - Ass - Etat_LA - Eval_Ass | id_Ass |
| Difficulté | Table des difficultés | id_Dif - Cat_Dif - Type_Dif - Dif - Etat_DR - Val_idic | id_Dif |

Tableau II.2: Description du modèle conceptuel des données

5.4. Liste des relations :

| Nom de la relation | Dimension | Collection | Cardinalité | Attributs |
|---------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Consulter | 2 | Ressource_Ped Apprenant | 0,N 0,N | Heure_C Date_C |
| Concerner_OA | 2 | Assistance Difficulté | 1,1 1,N | // |
| Etudier | 3 | Niveau Apprenant Spécialité | 0,N 1,1 0,N | Année_Univ |
| Affronter | 2 | Apprenant | 0,N | // |

| | | | | |
|--------------------|---|---|-------------------|--|
| | | Difficulté | 1,1 | |
| Avoir_PApp | 3 | Profil_App OA Apprenant | 1,1 1,N 1,1 | Date_PApp |
| Proposer | 3 | Apprenant Reponse_Eval Evaluation | 1,1 1,1 0,N | |
| Effectuer | 2 | Apprenant Evaluation | 0,N 0,N | Date_Eval Note Corrige Nbr_Tant |
| ComposerTE | 2 | Evaluation Question_Eval | 1,N 1,1 | // |
| Concerner | 2 | Evaluation OA | 1,1 1,N | // |
| Composer_TN | 2 | Question_TN Test_Niveau | 1,N 1,N | // |
| Passer | 2 | Apprenant Test_Niveau | 1,1 1,1 | // |
| Avoir | 2 | Mail Rep_Mail | 0,N 1,1 | // |
| Envoyer | 2 | Mail Acteur | 1,1 0,N | Date_E Heure_E |
| Recevoir | 2 | Mail Acteur | 1,N 0,N | // |
| Etre | 3 | Acteur Apprenant Enseignant | 1,1 1,1 1,1 | // |
| ConcernerFM | 2 | Matière FAQ_Q | 0,N 1,1 | // |
| PoserFaq | 2 | Acteur FAQ_Q | 0,N 1,1 | // |
| RepondreFaq | 3 | Acteur FAQ_Q FAQ_R | 0,N 0,N 1,1 | // |
| Visualiser | 2 | Acteur Trace | 1,N 1,1 | // |
| Laisser | 2 | Acteur Trace | 1,N 1,1 | Date_T Heure_DT Heure_FT |
| Repondre | 3 | Acteur R_Forum Q_Forum | 0,N 1,1 0,N | Date_R Heure_R |
| Poser | 2 | Q_Forum Acteur | 1,1 0,N | Date_P Heure_P |
| Envoyer_Ass | 2 | Acteur Demande_Ass | 0,N 1,1 | // |

| | | | | |
|----------------------|---|---|--------------------------|----|
| Recevoir_DAss | 2 | Acteur Demande_Ass | 0,N 1,N | // |
| Envoyer_RAss | 3 | Acteur Demande_Ass Reponse_Ass | 0,N 0,N 1,1 | // |
| Contenir | 2 | OA Ressource_Ped | 0,N 1,1 | // |
| Recevoir_RAss | 2 | Acteur Reponse_Ass | 0,N 1,1 | // |
| Creer_OA | 3 | Enseignant OA Matière | 0,N 1,1 0,N | // |
| Responsable | 4 | Matière Enseignant Spécialité Niveau | 1,1 1,N 1,N 1,N | // |

Tableau II.3: Liste des relations

6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons essayé de donner une vue générale sur le système que nous allons réaliser. Nous avons élucidé l'ensemble des outils qu'il offre aux différents et nous avons mis l'accent sur ceux de l'assistance vue qu'ils forment l'intérêt majeur de ce travail.

Dans le chapitre suivant, nous allons exposer comment nous avons transformé ces idées en un système réel et fonctionnel.

Chapitre III

Implémentation du système

1. Introduction

Après la phase de recherche, nous sommes passés en action pour la réalisation et l'implémentation de notre système SANED. Nous exposerons à travers ce chapitre les différentes réalisations que nous avons mis au point pendant l'implémentation, en présentant quelques interfaces prises du système.

2. Environnements logiciels de développement

Pour la réalisation du système *SANED*, nous avons utilisé un ensemble d'outils et de techniques, que nous allons présenter dans ce qui suit :

2.1. Langage de programmation

- Nous avons utilisé comme langage de programmation le *PHP 5 (Php Hypertext Preprocessor)*, qui été créé en 1994 par Rasmus Lerdorf. Le php est connue parmi les langages de développement les plus utilisés des pages web dynamiques et interactives, vue qu'il est facile à implémenter et peut s'intégrer avec n'importe quel éditeur.
- Pour ce dernier, nous avons choisi **Dreameaver CS4 (Dreameaver Creative Suite)**, vue sa simplicité et aussi parce qu'il offre des codes sources intégrables (Figure III.1).
- Pour la gestion de la BDD, nous avons choisi le langage **SQL 5 (Structured Query Language)**, qui est un langage déclaratif d'interrogation et de manipulation de données très puissant, et qui peut être associé facilement au langage PHP.
- Ce qui concerne l'interface, nous avons créé la grande partie en utilisant le langage HTML, puis pour plus de design nous avons opté pour des techniques offertes par les bibliothèques CSS et JavaScript, qu'on a intégré puis modifier selon nos besoins.

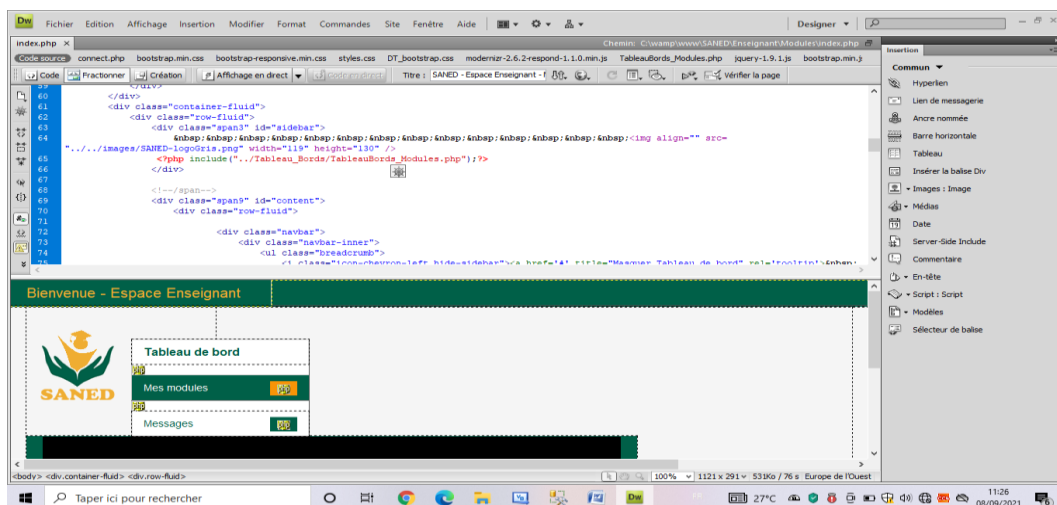


Figure III.1 : Interface de Dreamweaver CS4

2.2 Installation du serveur

La manipulation de la BDD (exécution des requêtes SQL) est faite sur le serveur *MySQL*. Tandis que l'exécution du code source (Php, CSS et JavaScript) est faite sur le serveur *Apache*, et le résultat (informations stockées dans la BDD, les préférences des utilisateurs, etc.) est visualisé avec un navigateur web.

L'ensemble de ces outils : PHP, Apache, MySQL sont tous installé via le même package nommé *WAMP*¹ (nous avons utilisé la version WAMP 2.0) spécifique pour le système d'exploitation Windows.

Une fois installé, WAMP permet (Figure III.2):

1. La visualisation de l'exécution de programme.
2. La gestion manuelle de la BDD.

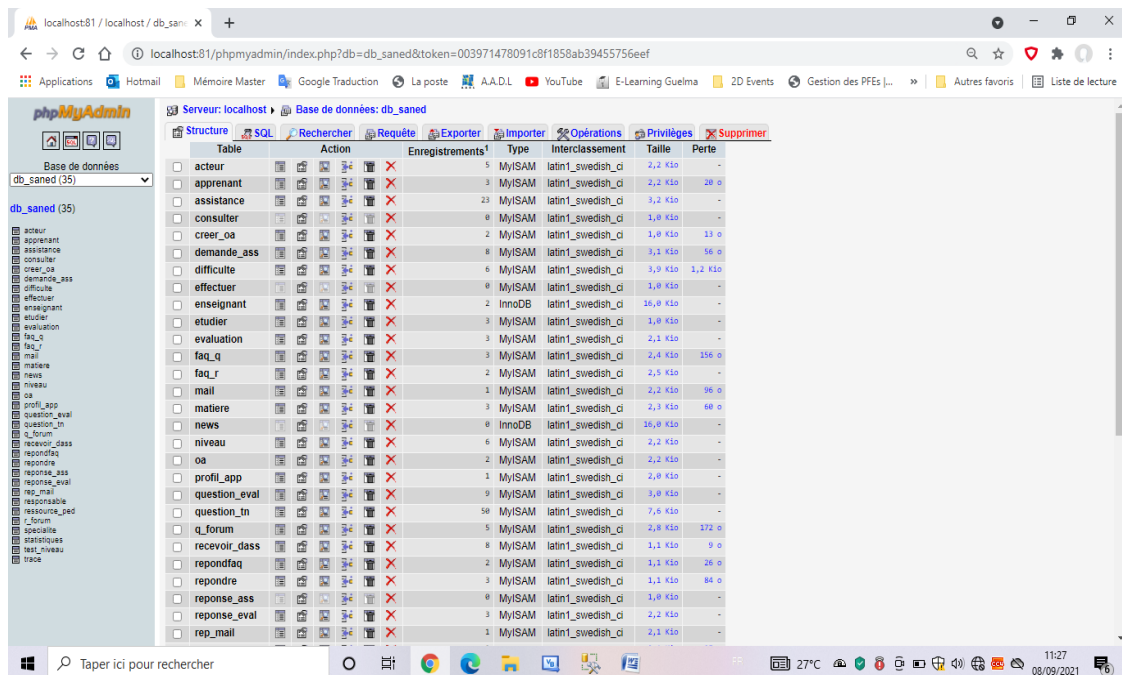


Figure III.2 : Interface de gestion des BDD de WAMP

3. Modèle logique des données :

Comme elle a été décrite dans le chapitre II, la BDD de système est composée de 25 tables. Nous montrons dans ce qui suit l'opération de transformation de chaque table et de quelques relations en modèle logique :

- *Le champ souligné désigne la clé primaire, et le symbole « # » désigne une clé étrangère.*

¹ A télécharger sur <http://www.wampserver.com>.

Acteur (id_Act, Type_Act, Nom_Util, Mot_Pass)
Apprenant (id_App, N_inscript, Nom, Prenom, Sexe, Date_Nais, Photo, Valide, Refuser, Etat, Date_PC, Date_DC, Heure_DC, Test_Niv, Test_Style)
Enseignant (id_Eng, Prénom, Nom, Photo, A propos, Valide, Refuser, Etat)
Specialite (id_Spec, Nom_Spec, Abr_Spec)
Niveau (id_Niv, Nom_Niv, Abr_Niv)
Matière (id_Mat, Nom_Mat, Descript_Mat, Abr_Mat, Crédit, Coef, Type_Mat, Attrib_Mat)
OA (id_OA, Titre_OA, Objec_OA, Refer, Type_Affich, Prerequi, Date_COA)
Ressource_Péd (id_Rped, Titre_Rped, Chemin, Lien_Rped, Ext_Rped, Form_Rped, Type_Rped, Niv_Rped, Taille_Rped, Date_CR, #id_OA)
Demande_Ass (id_DAss, Sujet_DA, Cont_DA, Date_DA, Heure_DA, Etat_LDA, Etat_RDA, #id_Act)
Réponse_Ass (id_RAss, Cont_RA, Date_RA, Heure_RA, Etat_LRA, #id_DAss, #id_Act_Rec, #id_Act_Env)
Q_Forum (id_QF, Sujet_QF, Cont_QF, Valide_QF, Nb_Lect, Nb_Rep, Date_P, #id_Act)
R_Forum (id_RF, Cont_RF, Valide_RF, Note_RF)
Trace (id_Trace, Type_tr, Activité, Date_T, Heure_DT, Heure_FT, Indice, #id_Act_L, #id_Act_V)
Mail (id_Mail, Sujet_M, Contenu_M, Date_M, Heure_M, Etat_LM, Etat_ER, #id_Act_Em, #id_Act_Re)
Rep_Mail (id_RM, Contenu_RM, Date_RM, Heure_RM, Etat_LRM, #id_Mail)
Difficulté (id_Dif, Cat_Dif, Type_Dif, Dif, Etat_DR, Val_idic, #id_App)
Assistance (id_Ass, Type_Ass, Ass, Etat_LA, Eval_Ass, #id_Dif)
FAQ_Q (id_FQ, Contenu_FQ, Catégorie, Date_FQ, Nbr_VFQ, Valid_QF, #id_Act, #id_Mat)
FAQ_R (id_FR, Contenu_FR, Date_FR)
Profil_App (id_PApp, Val_Papp, #id_App)
Evaluation (id_Eval, Titre_Eval, Type_Eval, Format_Eval, Date_CE, Date_LE, Nbr_Q, #id_OA, #id_Mat)
Question_Eval (id_QE, Cont_QE, Type_QE, Rep1_QE, Rep2_QE, Rep3_QE, Rep_j_QE, #id_Eval)
Test_Niveau (id_TNiv, NoteTN, Type_TN, #id_App)
Question_TN (id_QTN, Question, Rep1, Rep2, Rep3, Rep_Just)
Reponse_Eval (id_RE, Rep1, Rep2, Rep3, Rep4, Rep5, Rep6, Rep7, Rep8, Rep9, Rep10, Rep11, Rep12, Rep13, Rep14, Rep15, Rep16, Rep17, Rep18, Rep19, Rep20)
Créer_OA (#id_Mat, #id_Eng, #id_OA)
Responsable (id_Resp, #id_Spec, #id_Mat, #id_Eng, #id_Niv, Semestre)
Etudier (#id_App, #id_Niv, #id_Spec)
Consulter (#id_App, #id_Rped, Date_C, Heure_C, #id_OA)
Effectuer (#id_App, #id_Eval, Date_Eval, Corrige, Note, Nbr_Tant)
RepondFaq (#id_Act, #id_FQ, #id_FR)
Conserver (#id_Test, #id_Mat, #id_Rped)
Recevoir_DAss (#id_DAss, #id_Act)
Repondre (#id_Act, #id_QF, #id_RF, Date_R)

4. Présentation du système SANED

4.1. Fenêtre principale (page d'accueil)

Le système *SANED* est composé de trois (3) espaces pour les trois acteurs : Enseignant, Apprenant et Administrateur. Ce dernier peut se connecter directement après avoir reçu son Nom d'utilisateur et mot de passe par l'Admin du système, tandis que les enseignants et les apprenants doivent s'inscrire (menu Inscription) puis se connecter en utilisant le menu principal Connexion.

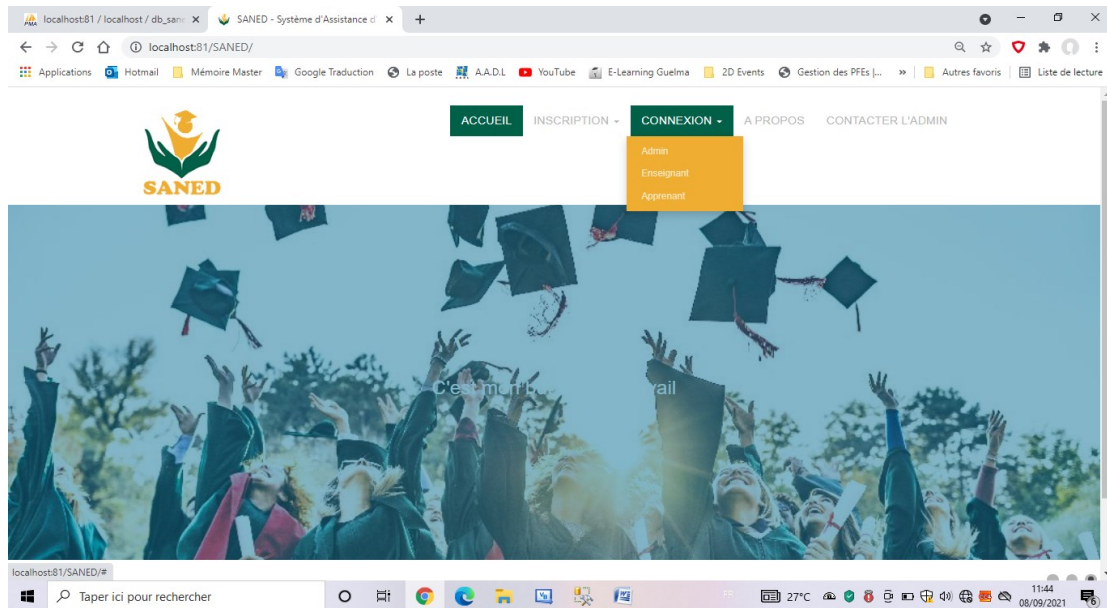
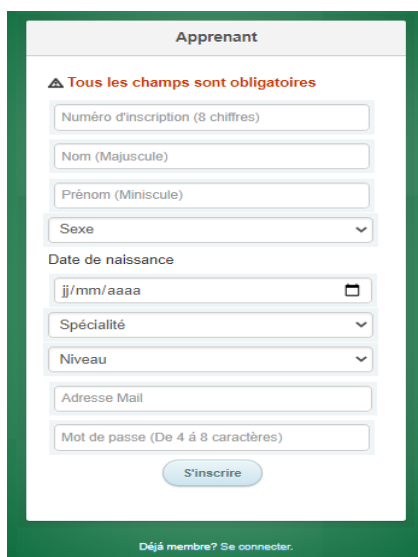


Figure III.3 : Interface principale de SANED

4.2. Inscription et connexion au système

Comme nous avons déjà mentionné, les apprenants et les enseignants qui veulent devenir membre doivent s'inscrire au système. Il suffit de choisir l'espace, passer à la page d'inscription et remplir un simple formulaire.



Apprenant

▲ Tous les champs sont obligatoires

Numéro d'inscription (8 chiffres)

Nom (Majuscule)

Prénom (Miniscule)

Sexe

Date de naissance

jj/mm/aaaa

Spécialité

Niveau

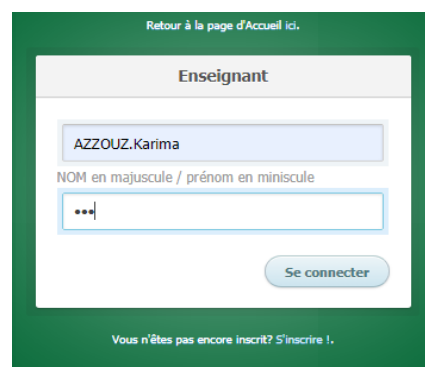
Adresse Mail

Mot de passe (De 4 à 8 caractères)

S'inscrire

Déjà membre? Se connecter.

Figure III.4 : Formulaire d'inscription de SANED (Espace Apprenant)



Retour à la page d'Accueil ici.

Enseignant

AZZOUZ.Karima

NOM en majuscule / prénom en miniscule

...

Se connecter

Vous n'êtes pas encore inscrit? S'inscrire !.

Figure III.5 : Formulaire de connexion à SANED (Espace Enseignant)

Par la suite, pour se connecter ils doivent passer à la page d'authentification en utilisant le **Nom d'utilisateur** et le **Mot de passe**.

Le nom d'utilisateur est créé par le système d'une manière automatique, en utilisant la combinaison **NOM.prénom**. Seulement, cette connexion n'est possible qu'après la validation de l'inscription par l'administrateur.

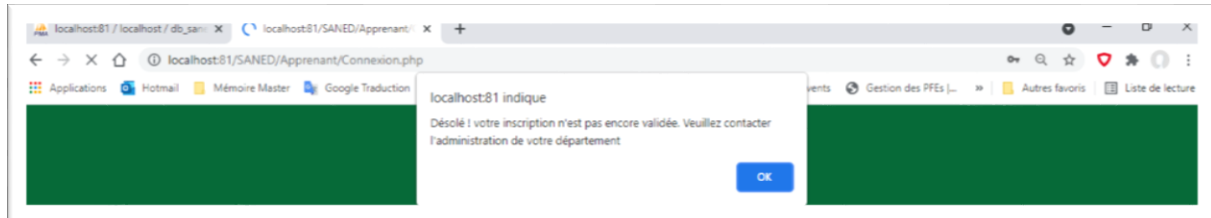


Figure III.6 : Message indiquant que la connexion est impossible (Compte non validé)

4.3. Espace Administrateur

6.1.1. Page d'accueil :

L'administrateur est chargé de la gestion des parcours, validation des comptes, gestion de la FAQ technique, etc. en utilisant les outils fournis dans son espace.

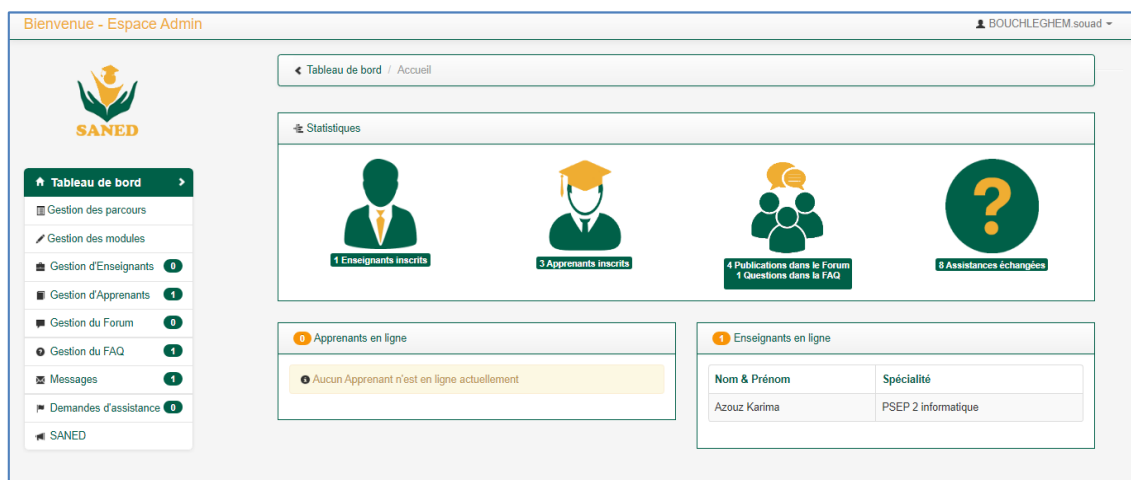


Figure III.7 : Page d'accueil de l'espace Administrateur.

L'administrateur a la possibilité de visualiser dans cette page des statistiques sur les données en relation avec son espace, par exemples : nombre des inscrits, nombres des questions ajoutées à la FAQ, nombres des acteurs en ligne, etc.

6.1.2. Validation des nouveaux inscrits :

L'administrateur dans les deux espaces Gestion d'Enseignants / Gestion Apprenants peut soit valider les nouveaux inscrits dans le système, soit les refuser (en cas où l'une des informations d'inscription n'est pas conforme aux PVs).

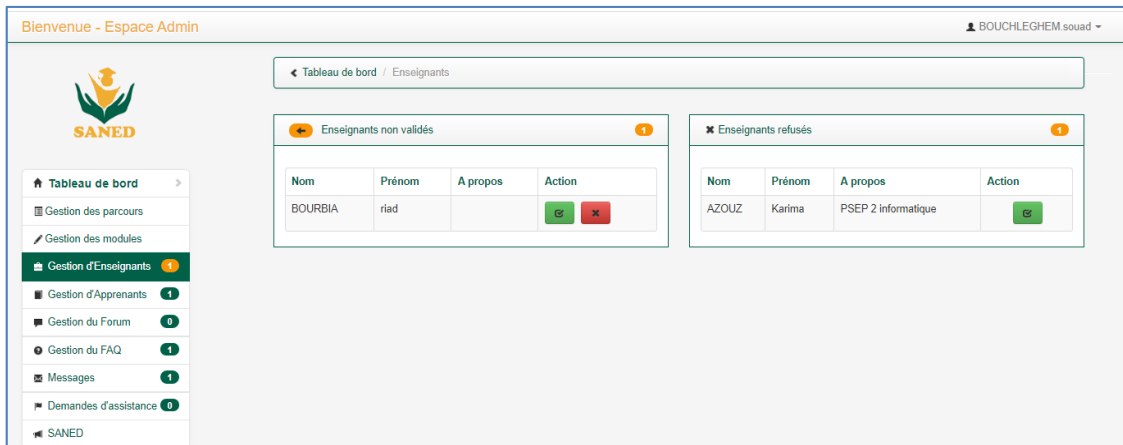


Figure III.8 : Page de validation / Refus des inscrite (Exemple Gestion d'Enseignants)

6.1.3. Gestion des parcours universitaires :

Pour la gestion des parcours, l'administrateur commence par la création des spécialités étudiées, puis la création des modules (matières) enseignés, et enfin attribuer ces dernières aux enseignants chargés.

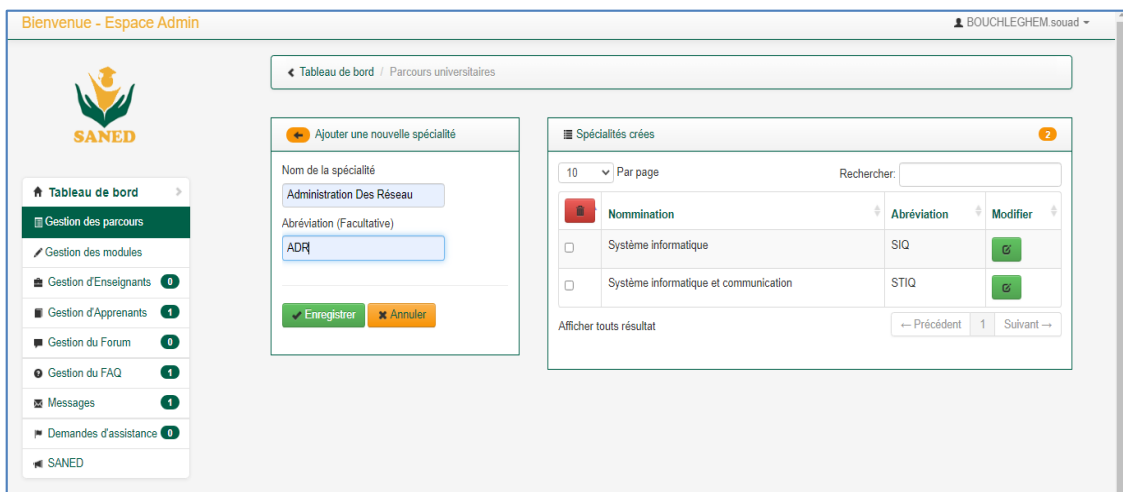


Figure III.9 : Page de création et de mise à jour des spécialités

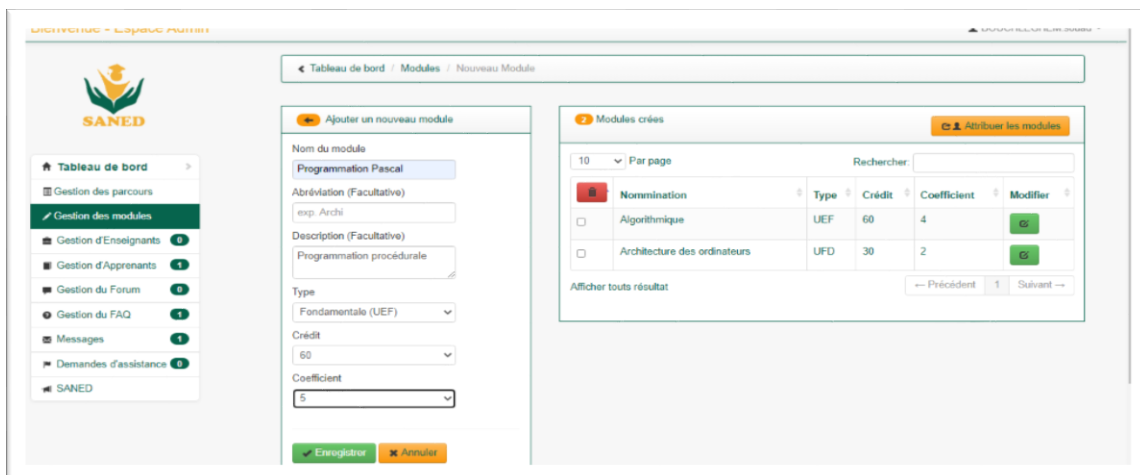
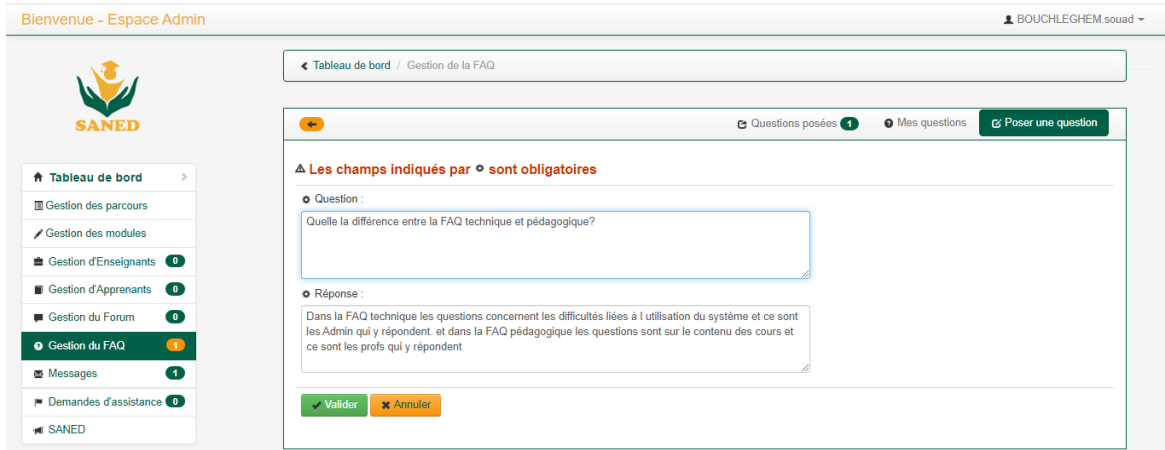


Figure III.10 : Page de création et de mise à jour des modules

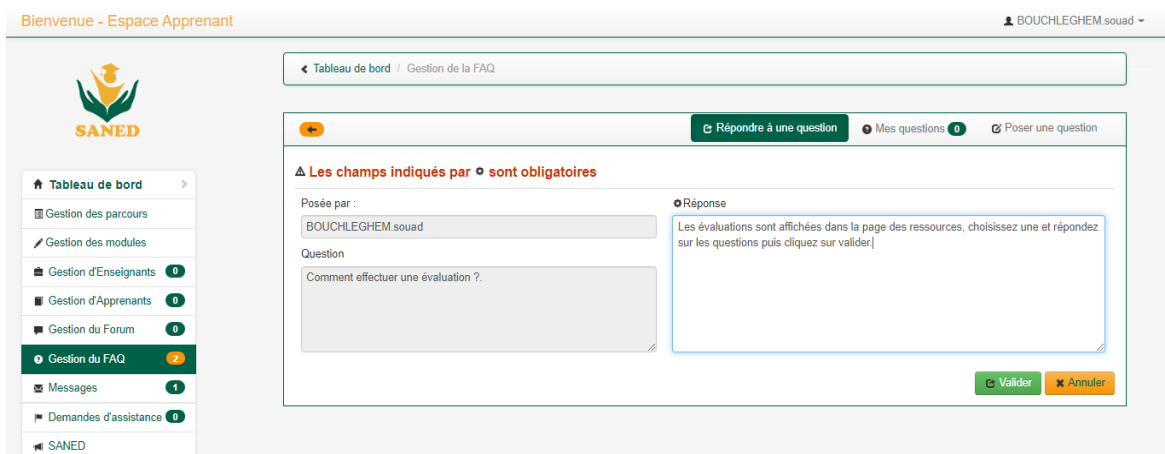
6.1.4. Gestion de la FAQ technique:

Parmi les outils d'assistance qu'offre SANED est la FAQ. Celle dont l'administrateur est responsable est celle qui concerne les questions sur les difficultés techniques. Il peut ajouter des questions ou répondre sur celles posées par les apprenants.



The screenshot shows the 'Espace Admin' interface. On the left is a navigation menu with 'Gestion du FAQ' selected. The main content area is titled 'Gestion de la FAQ' and contains a form for adding a question. The form includes a 'Question' field with the text 'Quelle la différence entre la FAQ technique et pédagogique?' and a 'Réponse' field with the text 'Dans la FAQ technique les questions concernent les difficultés liées à l'utilisation du système et ce sont les Admin qui y répondent. et dans la FAQ pédagogique les questions sont sur le contenu des cours et ce sont les profs qui y répondent'. There are 'Valider' and 'Annuler' buttons at the bottom.

Figure III.11 : Formulaire d'ajout d'une nouvelle question à la FAQ



The screenshot shows the 'Espace Apprenant' interface. On the left is a navigation menu with 'Gestion du FAQ' selected. The main content area is titled 'Gestion de la FAQ' and contains a form for replying to a question. The form includes a 'Posée par' field with the name 'BOUCHLEGHEM.souad', a 'Question' field with the text 'Comment effectuer une évaluation ?', and a 'Réponse' field with the text 'Les évaluations sont affichées dans la page des ressources, choisissez une et répondez sur les questions puis cliquez sur valider'. There are 'Valider' and 'Annuler' buttons at the bottom.

Figure III.12 : Formulaire d'ajout d'une réponse à une question de la FAQ

Quand l'administrateur trouve qu'une question est d'une grande importance, et que l'un des acteurs a répondu correctement, il peut la valider pour enrichir la FAQ.

7. Espace Apprenant

5.1. Tests et page d'accueil

Après la validation du compte de l'apprenant, il peut se connecter à son espace. Lors de la première connexion le système lui affiche le Test du niveau, sur lequel il doit y répondre.

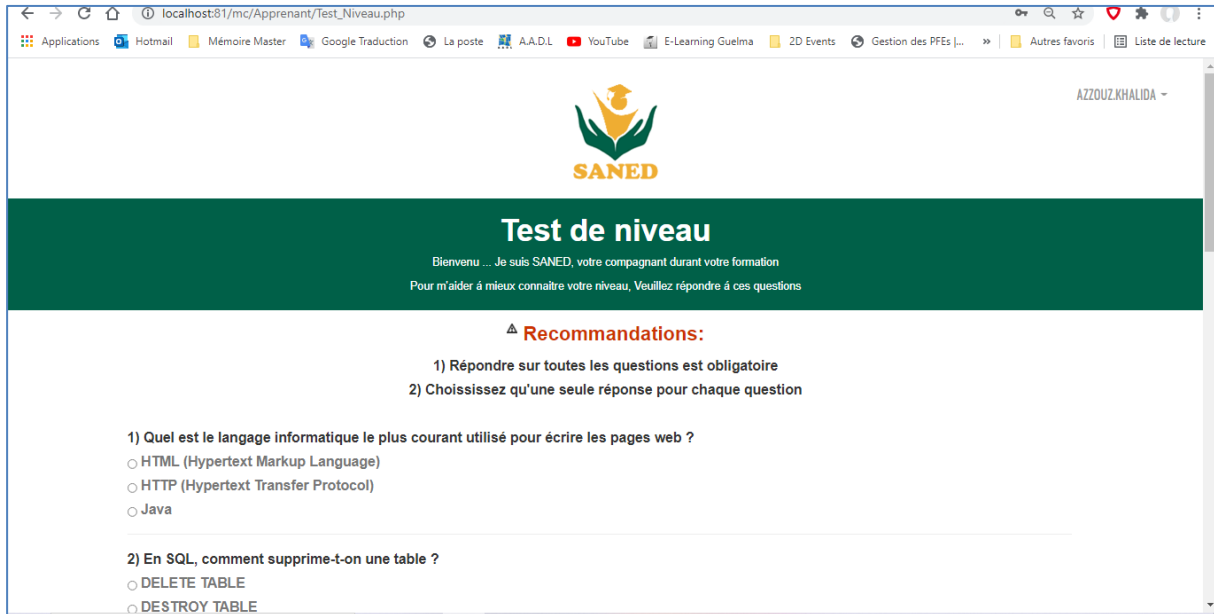


Figure III.13 : Page de test du niveau

Par la suite, il lui affiche un autre test, aussi obligatoire, qui est le test de style d'apprentissage.

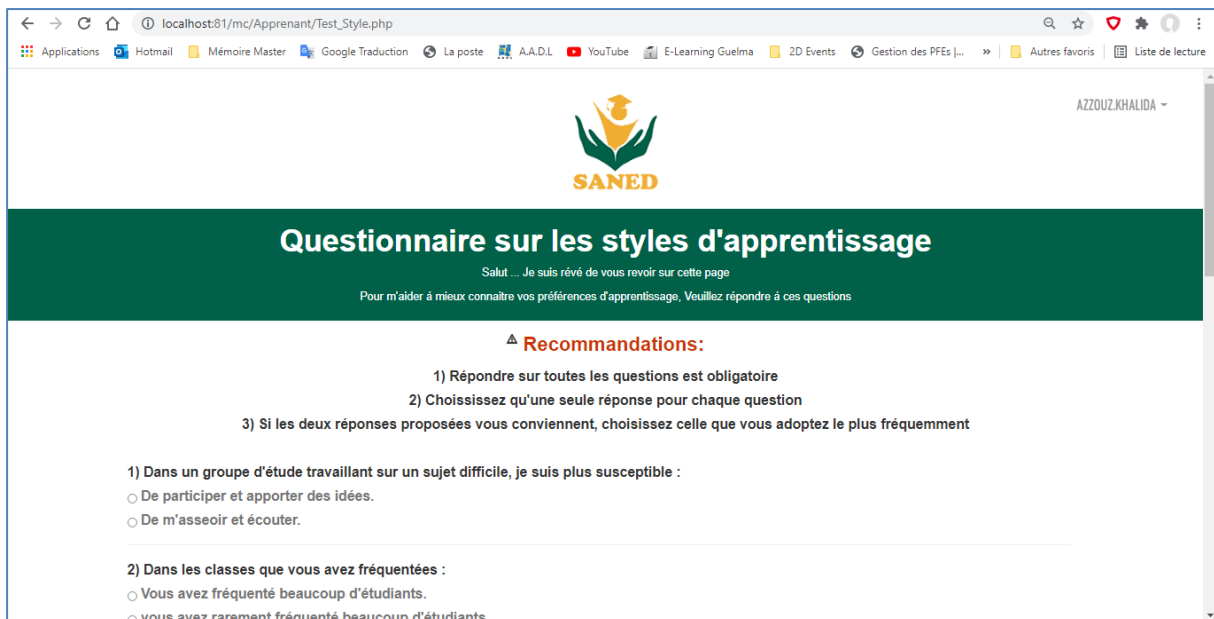


Figure III.14 : Page de test de style d'apprentissage

Une fois il termine les deux tests, le système lui affiche la page principale de son espace et peut commencer à l'utiliser via le tableau de bords.

Il peut visualiser aussi sur cette page la liste des nouveaux OAs et nouvelles RPs ajoutés pendant son absence sous forme de notifications.

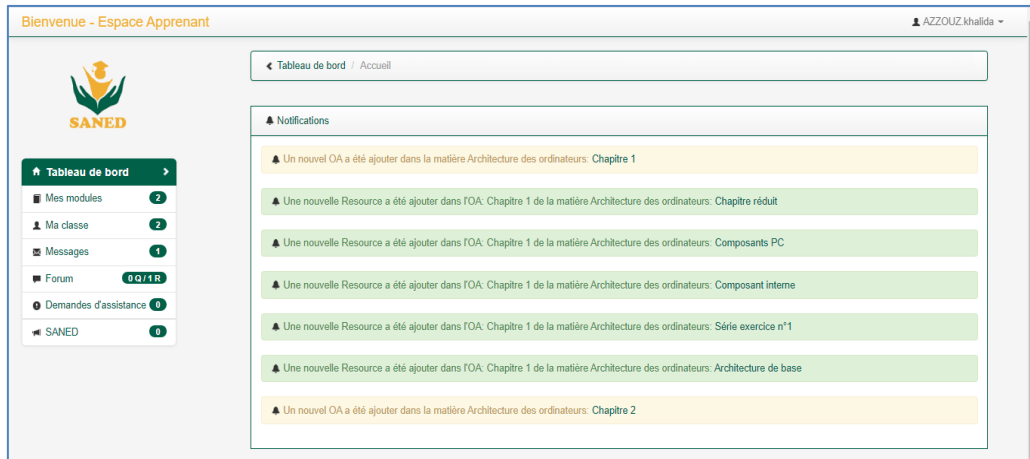


Figure III.15 : Page principale de l'espace Apprenant

5.2. Apprentissage :

L'apprenant peut consulter la liste des matières qu'il va étudier. La matière qui contient des OAs est activée pendant que celle qui ne contient pas d'OAs est affichée mais non active.

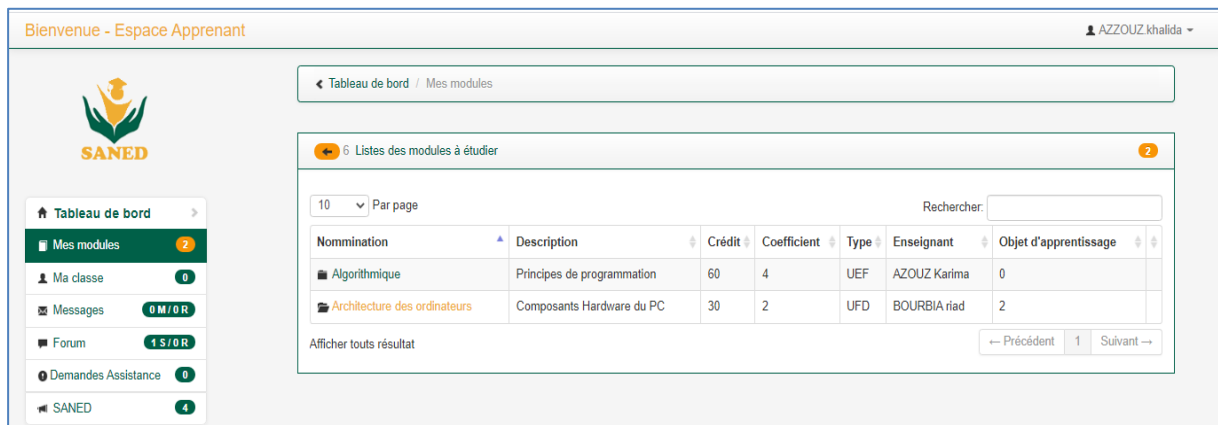


Figure III.16 : Affichage des modules dans l'espace Apprenant

Dès qu'il accède à une matière, la liste de tous les OAs s'affiche, mais il ne peut consulter que ceux qui contiennent des RPs.

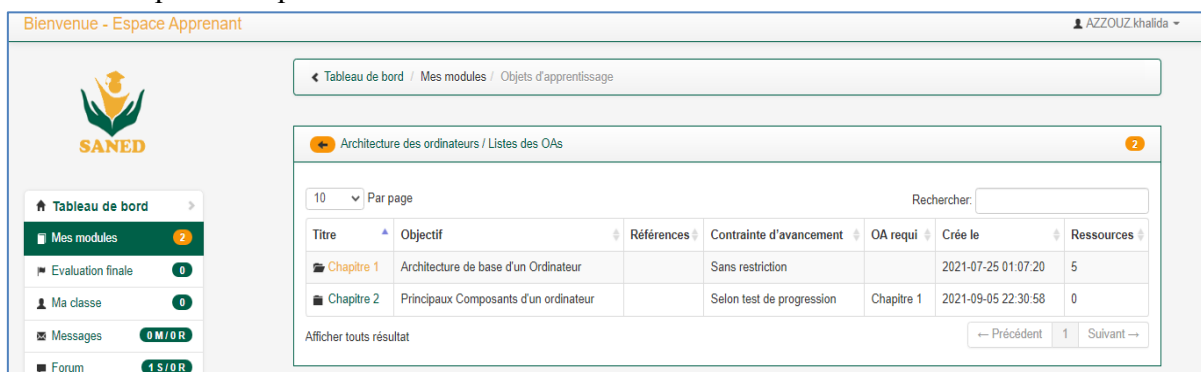


Figure III.17 : Affichage des OAs dans l'espace Apprenant

Bien que le système indique que l'OA "Chapitre 1" contient 5 RPs, il n'affiche à l'apprenant que deux (2), et cela en respectant les conditions d'affichage des RPs expliquées dans la chapitre II (l'affichage se fait selon le niveau cognitif et le style d'apprentissage de l'apprenant).

Comme l'apprenant a un niveau cognitif Moyen et préfère les supports multimédias, SANED ne lui affiche que les RP qui demandent un niveau Basique de type image, vidéo, etc.



Figure III.18 : Affichage des RPs dans l'espace Apprenant

L'apprenant peut ainsi soit télécharger directement la RP ou la visualiser.

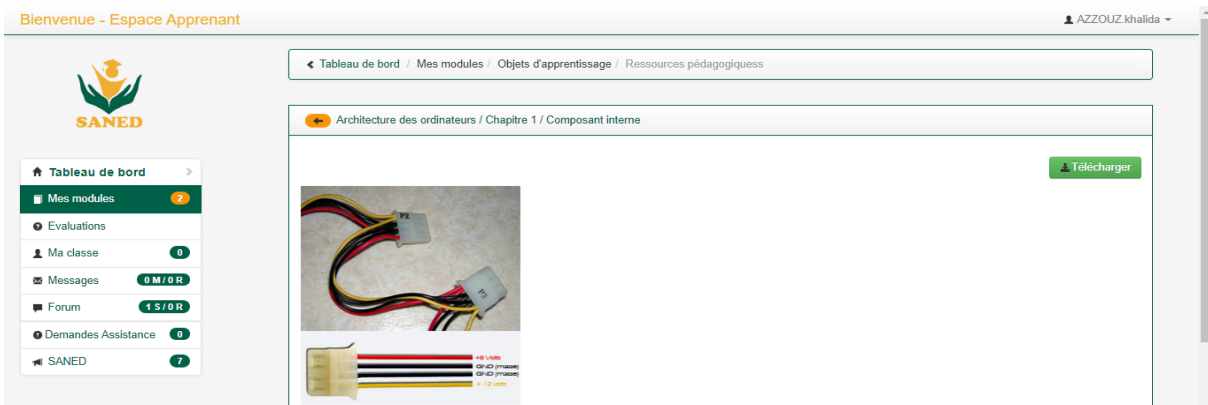


Figure III.19 : Page de consultation d'une RP

5.3. Evaluation

5.3.1. Evaluations finales :

Ce type d'évaluation est affiché lorsque l'apprenant accède à une matière.

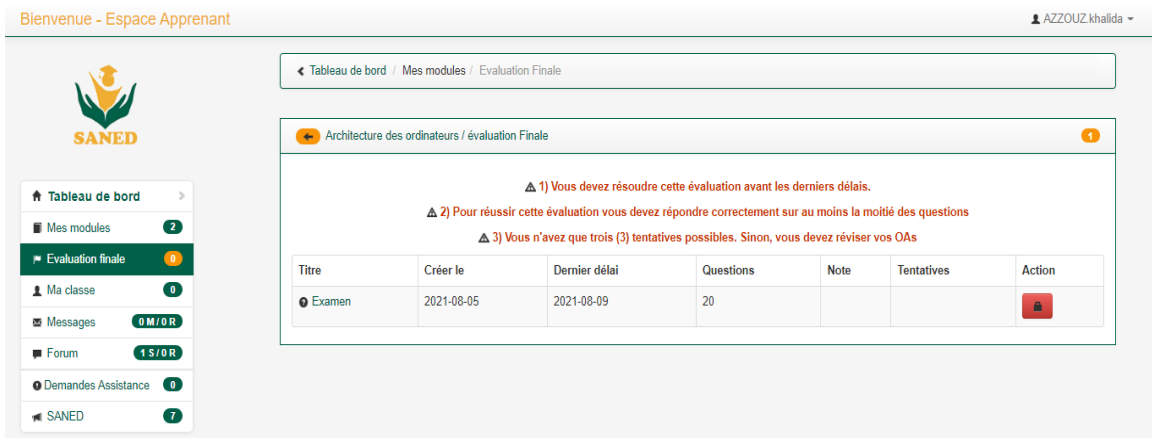


Figure III.20 : Affichage de la liste des évaluations finales d'une matière

5.3.2. Evaluations de progression :

Ce type d'évaluation est affiché lorsque l'apprenant accède à un OA.

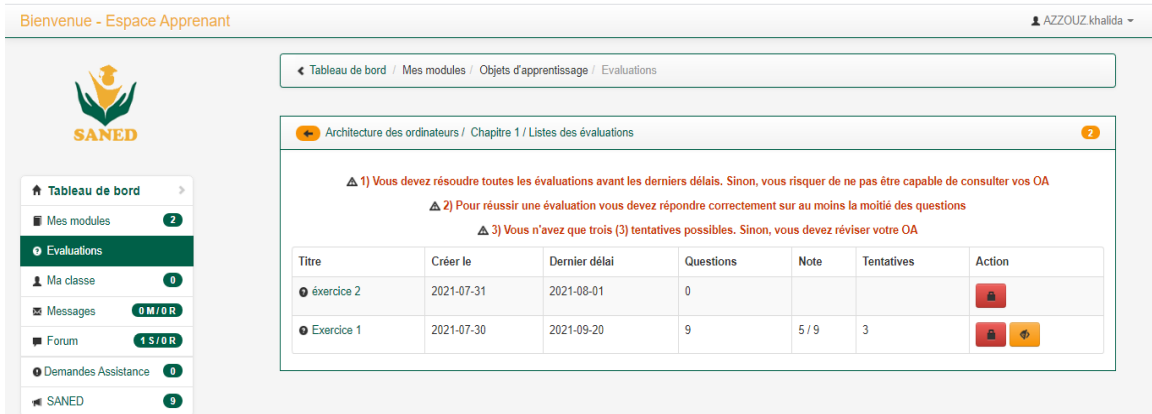


Figure III.21 :

5.4. Assistance :

5.4.1. Assistance implicite :

Si l'apprenant est nouveau sur la plateforme, le Module de Détection de Difficulté (MDD) et le Module d'Assistance Intelligente (MAI) ne seront activés qu'après 30 jours, pour laisser le temps à l'apprenant de faire connaissance avec le système. Donc, ils sauvegardent les traces mais ne calculent aucun indicateur, et affiche 0 notifications dans le menu SANED. Et de même si tous va bien et l'apprenant n'a rencontré aucune difficultés.

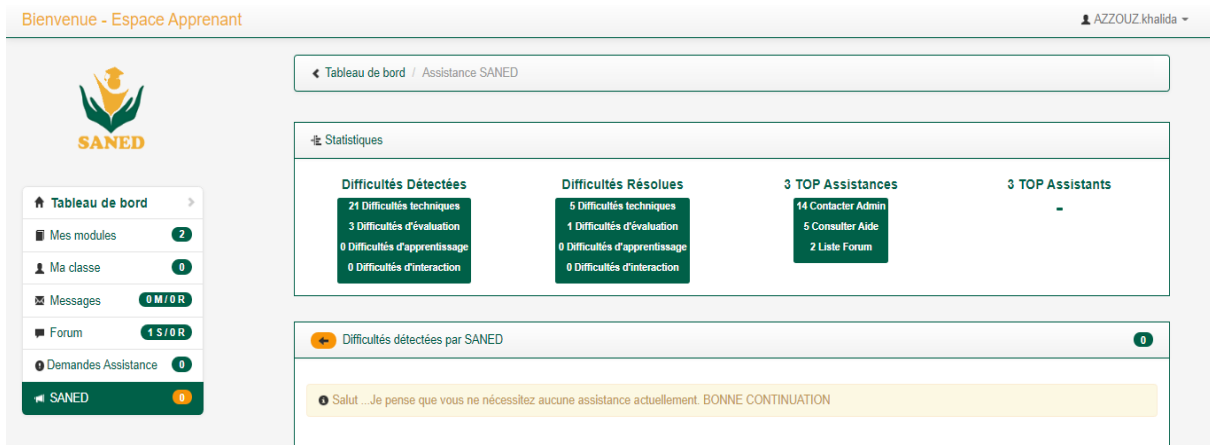


Figure III.22 : Confirmation qu'aucune difficulté n'est détectée

5.4.3. Assistance explicite :

L'apprenant peut ignorer complètement les messages de SANED et adresser directement son problème à l'un des apprenants de sa classe, ou à l'un de ses enseignants ou à l'admin.

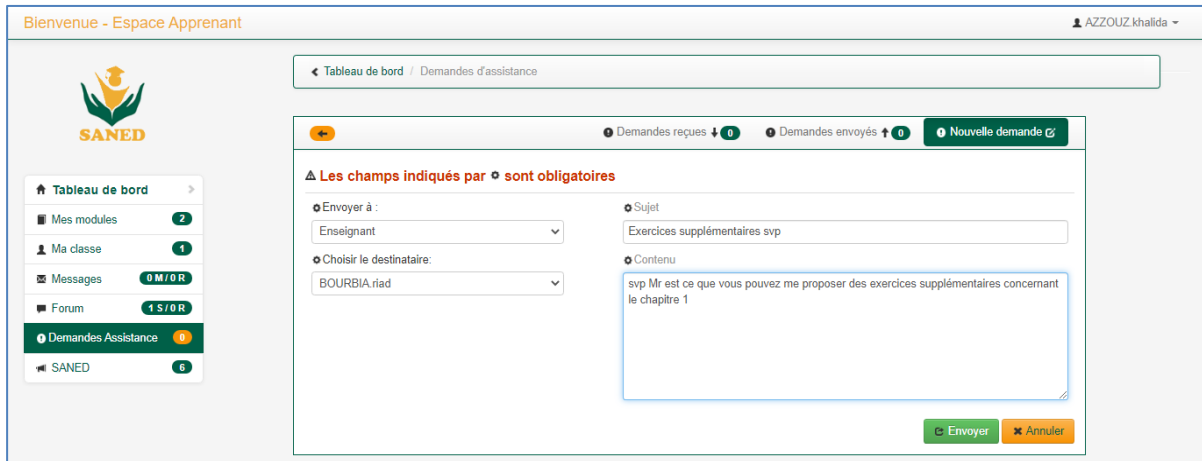


Figure III.23: Formulaire d'envoi d'une nouvelle demande d'assistance

8. Espace enseignant

6.1. Page d'accueil

Dans cette page l'enseignant peut gérer ses OAs, RPs, messages, etc. Comme il peut visualiser la liste de ses apprenants et ses collègues.

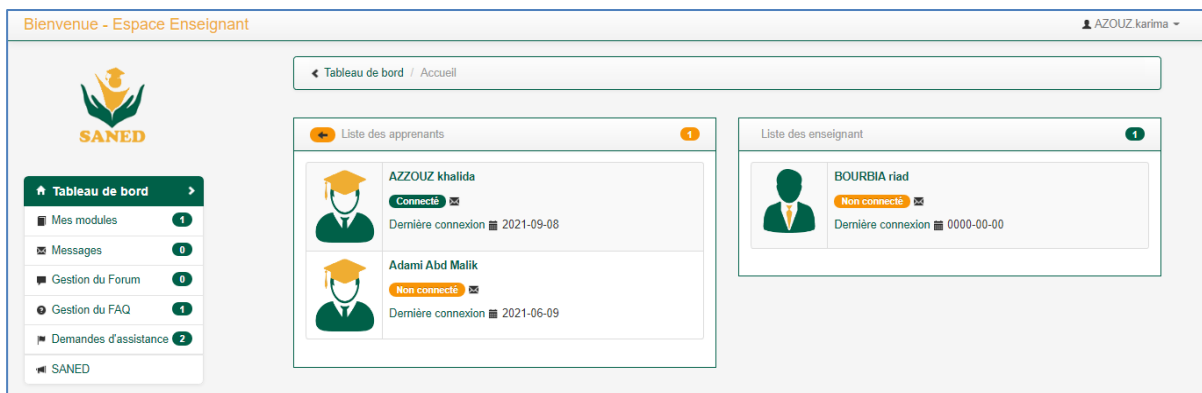
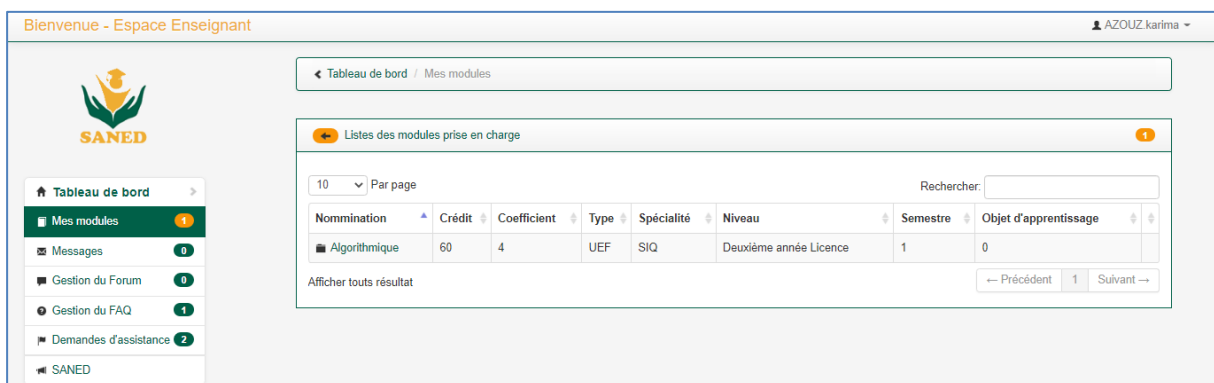


Figure III.24 : Page d'accueil Enseignant

6.2. Gestion des OAs et RPs

Lorsqu'il affiche la liste des matières que l'admin vient de lui attribuer, il peut consulter la liste des OAs de chaque matière.



| Nomination | Crédit | Coefficient | Type | Spécialité | Niveau | Semestre | Objet d'apprentissage |
|---------------|--------|-------------|------|------------|------------------------|----------|-----------------------|
| Algorithmique | 60 | 4 | UEF | SIQ | Deuxième année Licence | 1 | 0 |

Figure III.25 : Affichage de la liste des matières en charge par l'enseignant

Il peut aussi ajouter un nouveau OA.

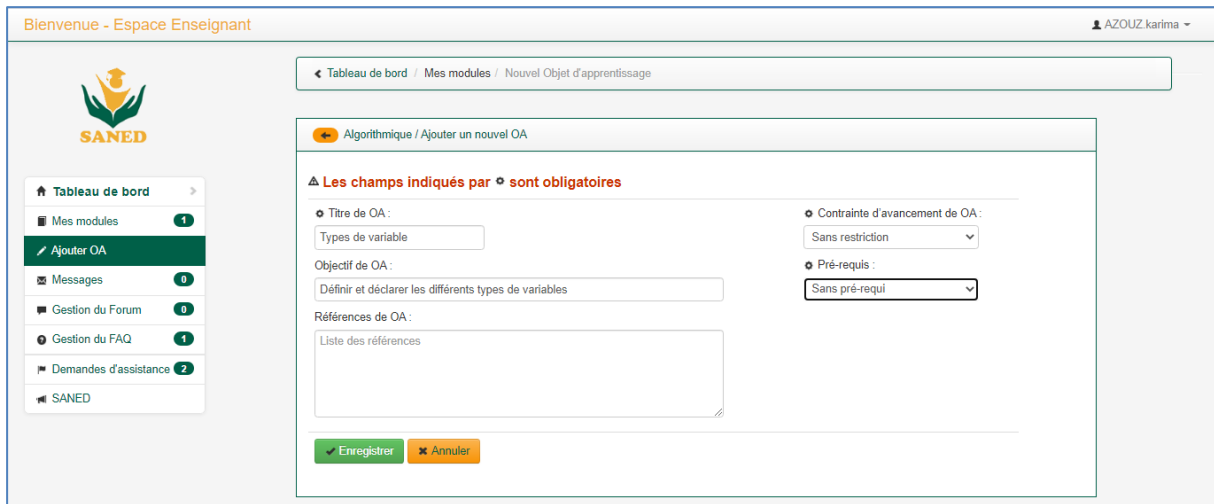
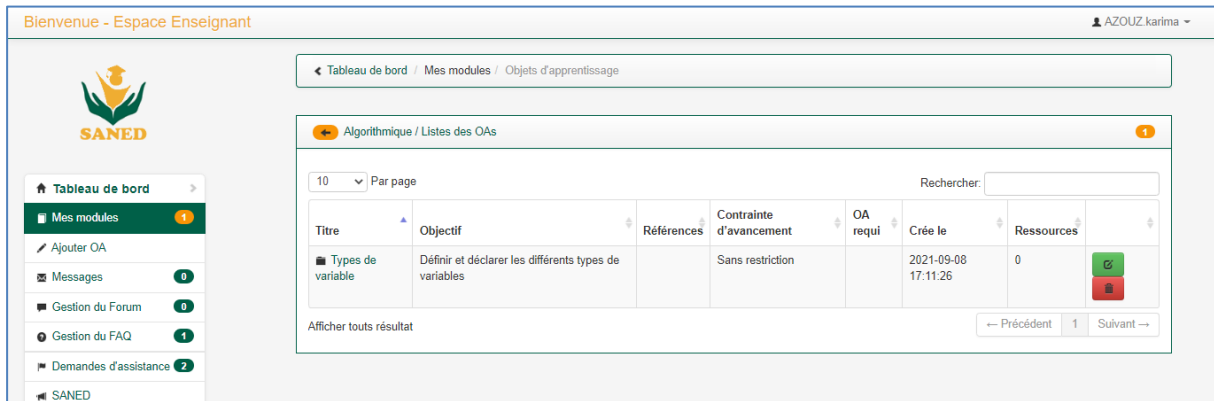


Figure III.26 : Formulaire d'ajout d'un OA

Il suffit d'insérer les informations de l'OA, et ensuite, il peut le mettre à jour.



| Titre | Objectif | Références | Contrainte d'avancement | OA requi | Crée le | Ressources |
|-------------------|---|------------|-------------------------|----------|---------------------|------------|
| Types de variable | Définir et déclarer les différents types de variables | | Sans restriction | | 2021-09-08 17:11:26 | 0 |

Figure III.27 : Fenêtre de mise à jour d'un OA

Lorsqu'il affiche la liste d'un OA, il peut en sélectionner un pour afficher la liste de ses ressources. Il peut ajouter d'autres ou les mettre à jour.

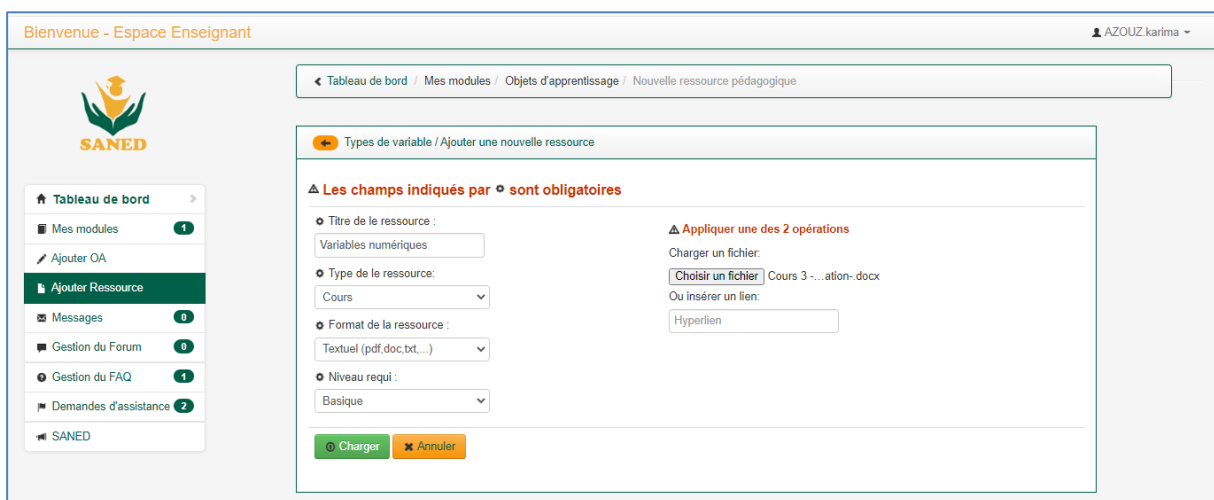


Figure III.28 : Formulaire d'ajout d'une RP

6.3. Gestion des évaluations

Il peut aussi ajouter de nouvelles évaluations, en indiquant tous simplement le titre et la date limite.

Figure III.29 : Formulaire d'ajout d'une évaluation

Il peut les mettre à jour, ou leurs ajouter des questions.

| Titre | Créer le | Dernier délai | Apprenants passant l'évaluation | Questions | Action |
|------------------|------------|---------------|---------------------------------|-----------|--------|
| Série exercice 1 | 2021-09-08 | 2021-09-10 | 0 | 1 | + - 🗑 |

Figure III.30 : Fenêtre de mise à jour d'une évaluation

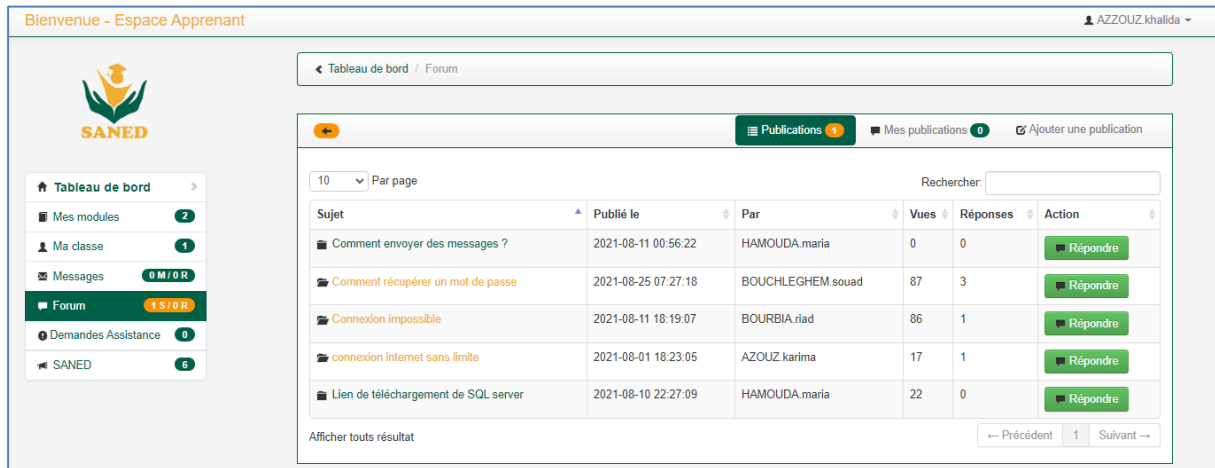
Les questions sont de 3 types, il saisie la question puis les choix pour la réponse.

Figure III.31 : Formulaire d'ajout d'une question (Exemple question QCM)

7. Outils de communication

7.1. Forum

L'apprenant peut utiliser le forum pour poster des sujets ou répondre à ceux des autres membres.



| Sujet | Publié le | Par | Vues | Réponses | Action |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------|------|----------|----------|
| Comment envoyer des messages ? | 2021-08-11 00:56:22 | HAMOUDA maria | 0 | 0 | Répondre |
| Comment récupérer un mot de passe | 2021-08-25 07:27:18 | BOUCHLEGHEM.souad | 87 | 3 | Répondre |
| Connexion impossible | 2021-08-11 18:19:07 | BOURBIA riad | 86 | 1 | Répondre |
| connexion internet sans limite | 2021-08-01 18:23:05 | AZOUZ karima | 17 | 1 | Répondre |
| Lien de téléchargement de SQL server | 2021-08-10 22:27:09 | HAMOUDA maria | 22 | 0 | Répondre |

Figure III.32 : Liste des sujets du forum des autres acteurs

7.2. Messagerie

L'apprenant peut contacter ses camarades de classe, ses enseignants ou même l'admin.

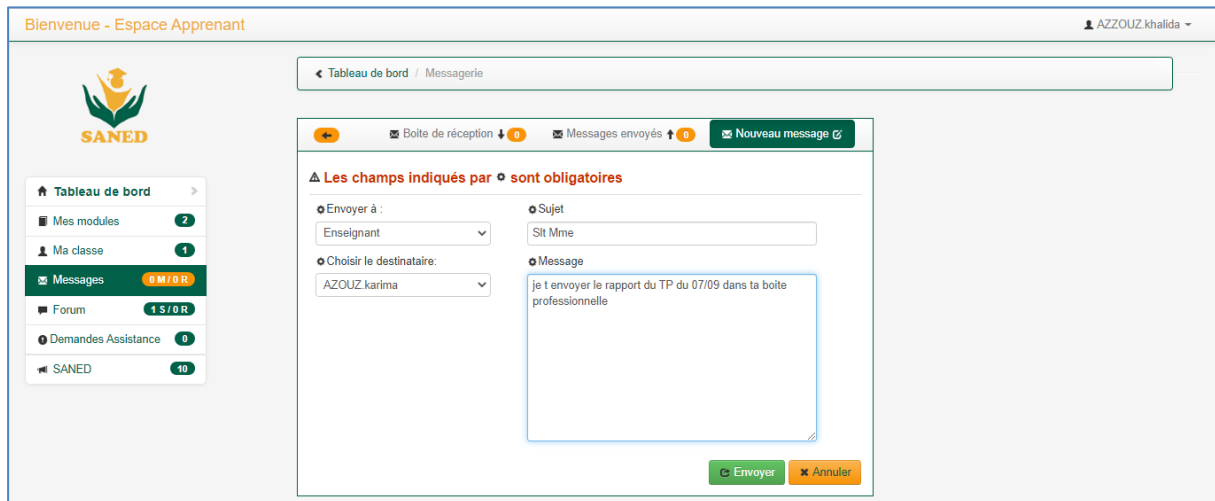


Figure III.33 : Formulaire d'insertion d'un message

8. Conclusion

Au début de la phase d'implémentation, notre objectif principal été de créer un système d'assistance complet qui interprète au maximum les idées que nous avons proposé dans le chapitre précédent.

Arriver à la fin de ce chapitre nous pouvons dire que le système SANED fournit toutes les fonctionnalités d'apprentissage en ligne et assiste avec grande efficacité les apprenants, avec des interventions directes, simples et efficaces.

*Conclusion générale
& perspectives*

Conclusion générale et perspectives

Nous avons commencé notre recherche avec une grande volonté de créer une plateforme d'apprentissage et d'assistance qui sera de haute qualité, facile à utiliser, et qui guide les étudiants de notre département vers la réussite. Notre travail a commencé par la définition des difficultés majeurs que peut affronter les apprenants que ce soit en classe ou en étudiant via les outils d'apprentissage en ligne.

Nous avons étudié aussi l'impacte de ces difficultés sur le parcours des étudiants, et le plus important était, de trouver des solutions qui seront principalement simples et utiles.

Dans l'implémentation du système SANED, notre premier but était de créer une rubrique spéciale d'assistance, et évidemment nous avons créé l'interface SANED intégré dans le tableau de bords. Le deuxième but était de fournir à l'étudiant de multiples solutions pour la même difficulté, et qui seront de différents types (conseil, liste de ressources, message de test, etc.)

Les autres rubriques ont eux aussi eu une grande partie de notre effort, nous avons fourni des outils d'assistance explicite très pratiques (Demande d'assistance, FAQ, Forum, etc.).

En effet, SANED ne se délimite pas au processus d'assistance seulement, mais il réunit aussi les opérations et les services de base que propose ce type de système : outils d'apprentissage, d'évaluation et de communication, vue que l'apprenant cherche à étudier facilement et améliorer son niveau cognitif.

Finalement, nous pouvons dire que nous sommes arrivés à atteindre tous les objectifs que nous avons visés, bien que les circonstances de travail fussent difficiles à cause de la pandémie de COVID-19.

Et nous proposons comme perspectives de notre travail :

- Validation du système par expérimentation réelle.
- Mettre à la disposition de l'étudiant des outils d'assistances de type multimédias (vidéo, enregistrement son, etc.).
- Développer de plus le système de gestion d'assistance pour qu'il puisse détecter les difficultés causées par les problèmes personnels et psychiques.
- Employer des méthodes issues du learning analytics afin de personnaliser encore le soutien aux apprenants.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

Articles et thèses

- **[Belbachir, 2016]**
Belbachir, F. Le e-learning comme méthode d'apprentissage. Mémoire de Master Académique, Spécialité Didactique. Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, Algérie. 2016.
- **[Casamayor et al, 2009]**
Casamayor, A., Amandi, A., Campo, M. Intelligent assistance for teachers in collaborative e-learning environments. Argentina. 2009.
- **[Chronopoulos et al, 2012]**
Chronopoulos, T., Hatzilygeroudis, I. The Design of a Teacher-Driven Intelligent Agent System for Supervising Lessons in LAMS. Berlin, Heidelberg. 2012.
- **[Corredor et Gesa, 2012]**
Corredor, CM., et Gesa, RF. Framework for Intervention and Assistance in University Students with Dyslexia. Institute of Informatics and Applications, University of Girona, Girona, Spain. 2012.
- **[Deman, 2011]**
Deman, I. 100 Idées pour aider les élèves en difficulté à l'école primaire. Alta communication, deuxième édition. 2011.
- **[Derradji, 2019]**
Derradji, M. Style d'apprentissage pour l'adaptation de l'apprentissage en ligne. Université de Larbi Ben Mhidi d'Oum El Bouaghi, Algérie. 2019.
- **[Dubé, 2007]**
Dubé, F. Élèves en difficulté d'apprentissage en classe ordinaire. Département de psychopédagogie et d'andragogie, Université de Montréal. 2007.
- **[Dufresne et al., 2006]**
Dufresne, A., PromTep, S. ExploraGraph et la Personnalisation des interactions pour l'apprentissage. Montréal, Canada. 2006.
- **[Elhoussaoui et Elalaoui, 2016]**
Elhoussaoui, A., Elalaoui, A. Conception et réalisation d'un portail web (E-Learning) (cas:UFC tamanrasset). Université Ahmed Draïa – Adrar, Algérie. 2016.
- **[Ginon et al., 2013]**
Ginon, B., Jean-Daubias, S., Champin, P.A. Une typologie de l'assistance aux utilisateurs : exemple d'application aux EIAH. Rapport de recherche LIRIS. 2013.
- **[Ginon et al., 2016]**
Ginon, B., Jean-Daubias, S., Champin, P.A. Langage et outils pour la spécification et l'exécution d'assistance à l'utilisateur dans des applications existantes. Revue des Sciences et Technologies de l'Information - Série RIA : Revue d'Intelligence Artificielle. Lavoisier, France. 2016.

- **[Grivokostopoulou et al, 2013]**
Grivokostopoulou, F., Hatzilygeroudis, I., Perikos, I. Teaching assistance and automatic difficulty estimation in converting first order logic to clause form. University of Patras, Greece. 2013.
- **[Gutierrez-Santos et al, 2012]**
Gutierrez-Santos, S., Geraniou, E., Pearce-Lazard, D., Poulouvassilis, A. Design of Teacher Assistance Tools in an Exploratory Learning Environment for Algebraic Generalization. 2012.
- **[Laffi et al., 2009]**
Laffi, Y., Azzouz, K., Faci, H. et Harkas-Grairia, M. Gestion dynamique des rôles des tuteurs dans un Système d'enseignement et de tutorat à distance. Soumit pour publication. 2009.
- **[Lapointe, 2003]**
Lapointe, L. Les difficultés d'apprentissage à l'école, Cadre de référence pour guider l'intervention. Direction de l'adaptation scolaire et des services complémentaires (DASSC). Ministère de l'Éducation, Gouvernement du Québec. 2003.
- **[Lecours et al, 2012]**
Lecours, G., Émond, M., LANDRY, N. Vers des pratiques pédagogiques adaptées, Guide d'accompagnement, Commission scolaire de Laval. 2012.
- **[Mavrikis et al, 2016]**
Mavrikis, M., Gutierrez-Santos, S., Poulouvassilis, A. Design and Evaluation of Teacher Assistance Tools for Exploratory Learning Environments. United Kingdom. 2016.
- **[Ospina et Fougères, 2003]**
Ospina, V., et Fougères, A. J. Un système d'assistance dans un environnement coopératif d'apprentissage. Troyes, France. 2003.
- **[Ramadiani et al., 2016]**
Ramadiani, Rodziah, A., Mohd Hasan, S., Rusli, A., Noraini, C., Azainil. User Difficulties in E-Learning System, 2nd International Conference on Science in Information Technology, 2016.
- **[Rosselle, 2012]**
Rosselle, M. A Teacher Module in an Assistance Tool Software. International Conference on Advanced Learning Technologies. 2012.
- **[Santos et al, 2015]**
Santos, R., Nogueira Luz, B., 2, Farinazzo Martins, V., Colombo Dias, D., Paiva Guimarães, M. Teaching-Learning Environment Tool to Promote Individualized Student Assistance. Brasil. 2015.
- **[Thai, 2016]**
Thai, L. Concevoir un guidage pédagogique à travers un système d'assistance épiphyte. RJC EIAH, Jun 2016, Montpellier, France. 2016.

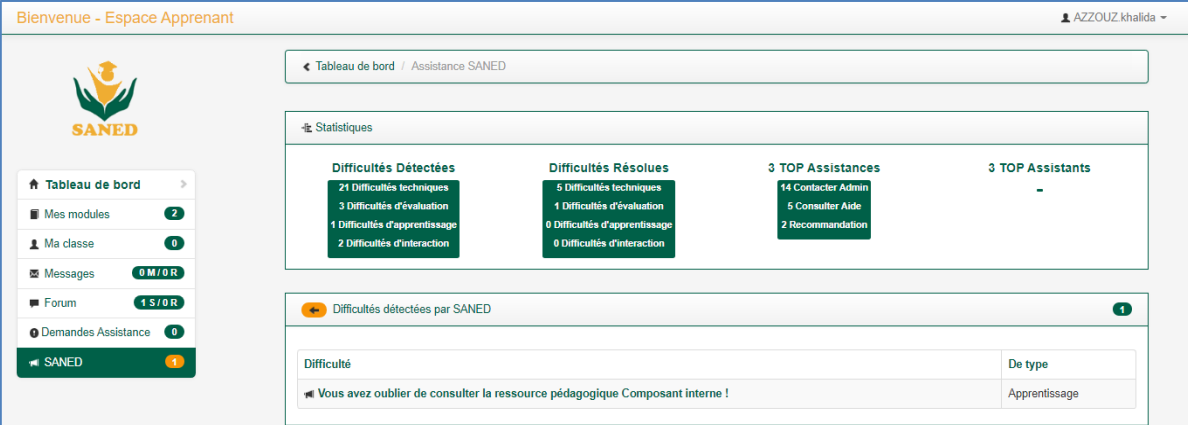
Sites web

- **[Ref 1]**
Site officiel de l'université lyon 2 – France : univ-lyon.fr. Consulté le 21 Mai 2021.
- **[Ref 2]**
Plateforme Moodle de l'université de 8 Mai 1945 – Guelma : elearning.univ-guelma.dz. Consulté le 04 Avril 2021.
- **[Ref 3]**
Site officiel : soutien.editions-bordas.fr. Consulté le 21 Mai 2021.
- **[Ref 4]**
Site officiel de la chaine BCC : bbc.co.uk. Consulté le 21 Mai 2021.
- **[Ref 5]**
Site officiel : imadrassa.com. Consulté le 22 Mai 2021.

Annexe

A. Exemples d'assistance pour une difficulté d'apprentissage :

L'exemple qu'on va expliquer est celui, lorsque l'apprenant n'a pas consulté un OA, pendant la semaine précédente.




The screenshot shows the 'Espace Apprenant' dashboard. On the left is a navigation menu with 'SANED' highlighted and a notification badge '1'. The main content area has a breadcrumb 'Tableau de bord / Assistance SANED' and a 'Statistiques' section with four cards: 'Difficultés Détectées' (21 techniques, 3 évaluation, 1 apprentissage, 2 interaction), 'Difficultés Résolues' (5 techniques, 1 évaluation, 0 apprentissage, 0 interaction), '3 TOP Assistances' (14 Contacter Admin, 5 Consulter Aide, 2 Recommandation), and '3 TOP Assistants' (-). Below is a table titled 'Difficultés détectées par SANED' with 1 item: 'Vous avez oublier de consulter la ressource pédagogique Composant interne !' of type 'Apprentissage'.

Figure 1 : Message indiquant une difficulté d'apprentissage

B. Exemples d'assistance pour une difficulté d'évaluation :

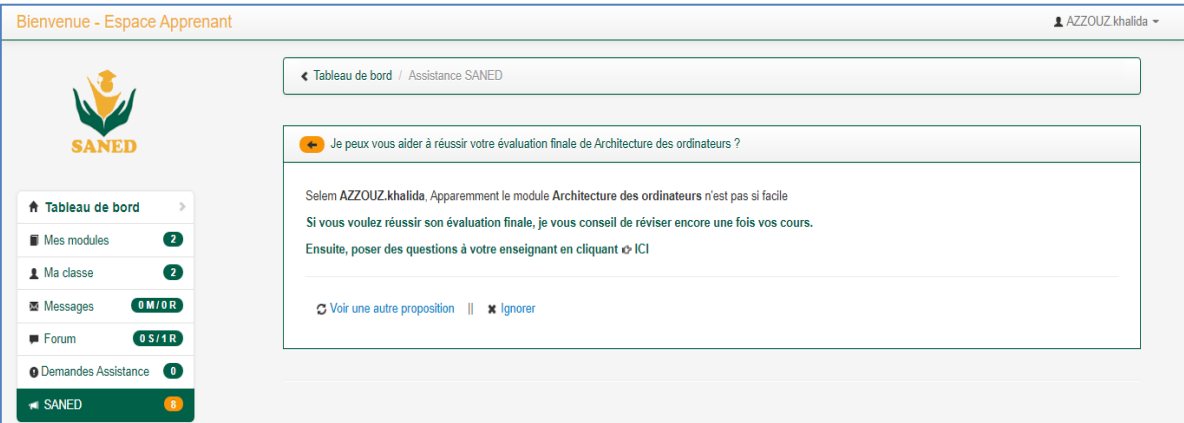
Dans cet exemple, nous allons exposer le cas où l'apprenant n'a pas réussi dans l'évaluation finale de la matière « Architecture des ordinateurs ». L'indicateur correspondant à cette difficulté est calculé dès que l'apprenant accède à la page des OAs de la matière.



The screenshot shows the 'Espace Apprenant' dashboard. The 'SANED' notification badge is '8'. The 'Difficultés détectées par SANED' table has 8 items: 'Avez-vous des difficultés à utiliser à la messagerie ?' (Technique), 'Savez-vous où se trouve le lien de la FAQ des modules ?' (Technique), 'Je peux vous aider à réussir votre évaluation finale de Architecture des ordinateurs ?' (Evaluation), 'Savez-vous qu'il existe une rubrique Solution proposée assistance ?' (Technique), and 'Les sujets du Forum ne vous intéresse pas ?' (Technique).

Figure 2 : Message indiquant une difficulté d'évaluation

✓ **1^{ère} Proposition 1 :** SANED conseil l'apprenant de réviser une deuxième fois les OAs de la matière, puis poser des questions sur les choses ambiguës.



The screenshot shows the 'Espace Apprenant' dashboard. The 'SANED' notification badge is '8'. A message is displayed: 'Je peux vous aider à réussir votre évaluation finale de Architecture des ordinateurs ?'. The message text reads: 'Selem AZZOUZ.khalida, Apparemment le module Architecture des ordinateurs n'est pas si facile. Si vous voulez réussir son évaluation finale, je vous conseil de réviser encore une fois vos cours. Ensuite, poser des questions à votre enseignant en cliquant « ICI'. At the bottom, there are links for 'Voir une autre proposition' and 'Ignorer'.

Figure 3 : Message proposant le lien de contact d'enseignants

Si l'apprenant prend en considération cette solution, il n'a qu'à remplir le formulaire de contact et poser ses questions à l'enseignant chargé de la matière en question.

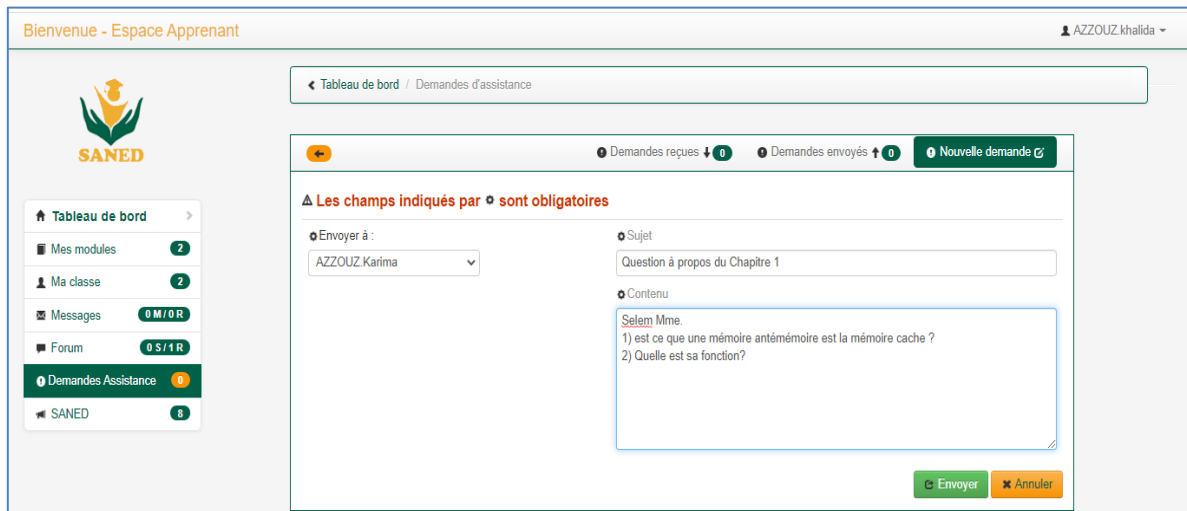


Figure 4 : Formulaire de contact d'enseignant

Si l'enseignant lui répond, il trouve la réponse dans la rubrique Demande d'assistance.

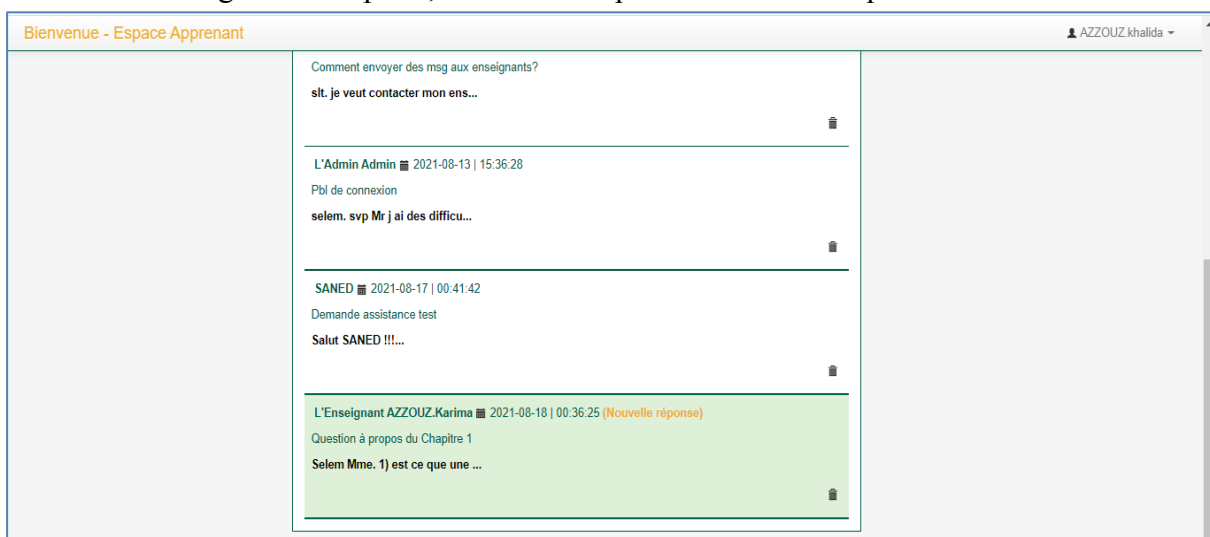


Figure 5 : Réponse envoyée par l'enseignant

Quand il affiche la réponse, il peut l'évaluer en cliquant sur Oui, ou l'ignorer en cliquant sur Non, et ainsi le système lui affiche la 2^{ème} proposition directement.



Figure 6 : Affichage du contenu de la réponse

✓ **2^{ème} Proposition 2 :** Le système va proposer à l'apprenant une nouvelle liste de RPs, qui seront plus simples que celles affichées dans son espace d'apprentissage. Cet affichage est fait en choisissant les RPs qui demandent un profil d'apprentissage inférieur que celui de l'apprenant.

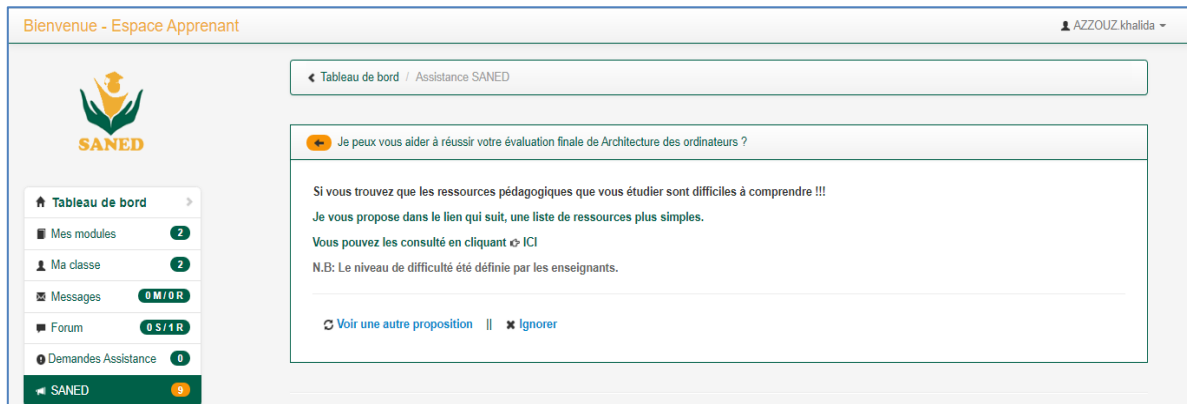


Figure 7 : Proposition de consulter une nouvelle liste de RPs

Vue que le profil de l'apprenant est Moyen, donc le système lui affiche les ressources de profile Faible (Basique), mais avec le même style qu'il a eu lors du test de style (qui est Visuel = Vidéo, image, etc)

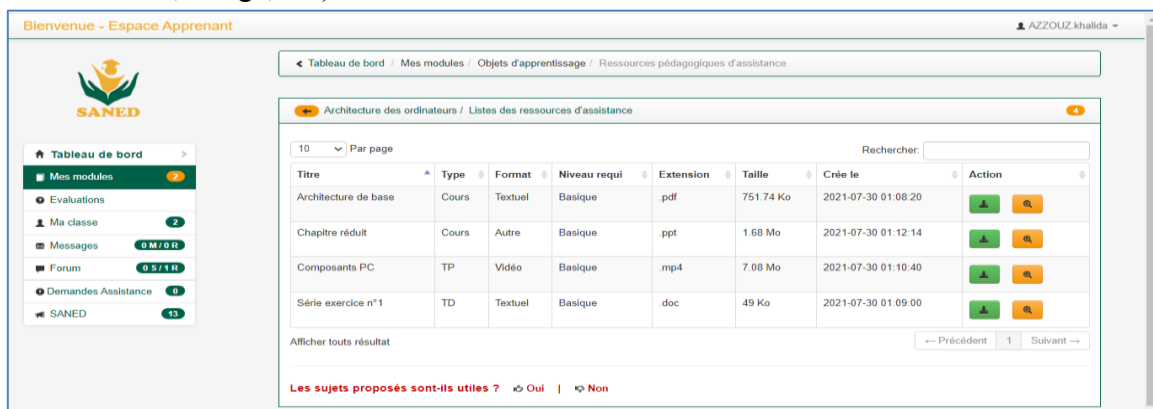


Figure 8 : Nouvelle liste de RPs affichée selon le profil cognitif

✓ **3^{ème} Proposition :** C'est l'inverse de la 2^{ème} proposition, c.-à-d. que le système utilise comme critère, le même profil de l'apprenant (qui est Moyen) mais utilise un autre critère qui est style d'apprentissage différent que celui de l'apprenant qui est Visuel (préfère tous ce qui est multimédias).

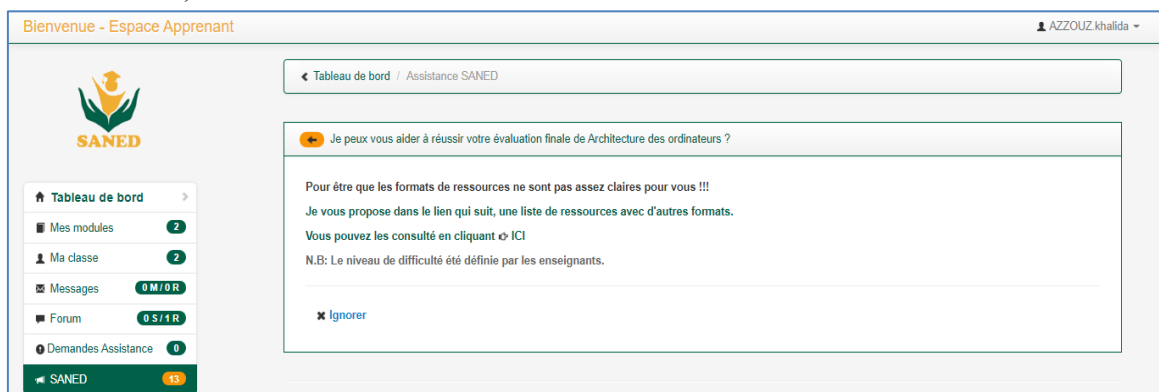


Figure 9 : Proposition de consulter une nouvelle liste de RPs de formats différents

Donc, il va lui afficher les RPs de style Verbal, c.-à-d. de type textuel.

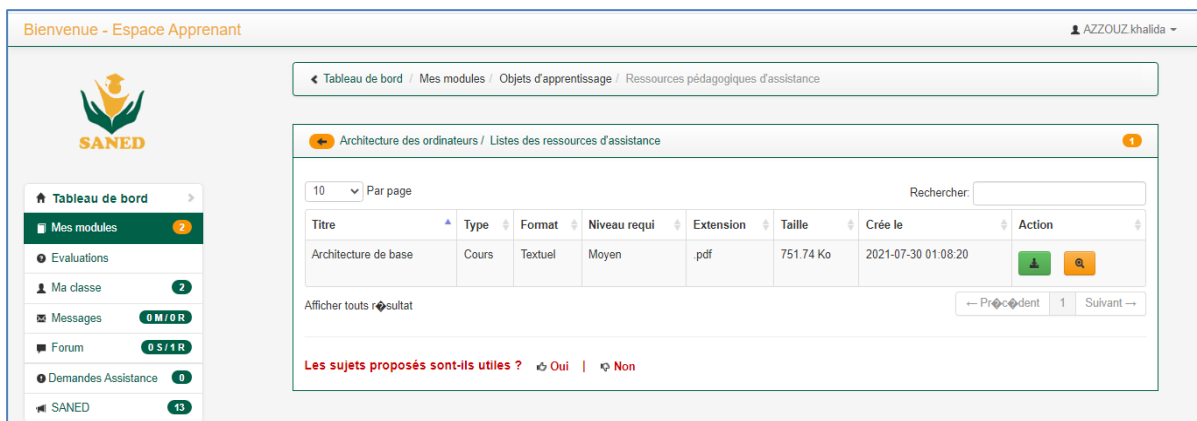


Figure 10 : Nouvelle liste de RPs affichées selon le style d'apprentissage

D. Exemples d'assistance pour une difficulté d'interaction :

C'est la difficulté en relation avec l'utilisation de l'un des outils de communication. Nous prendrons comme exemple la messagerie.

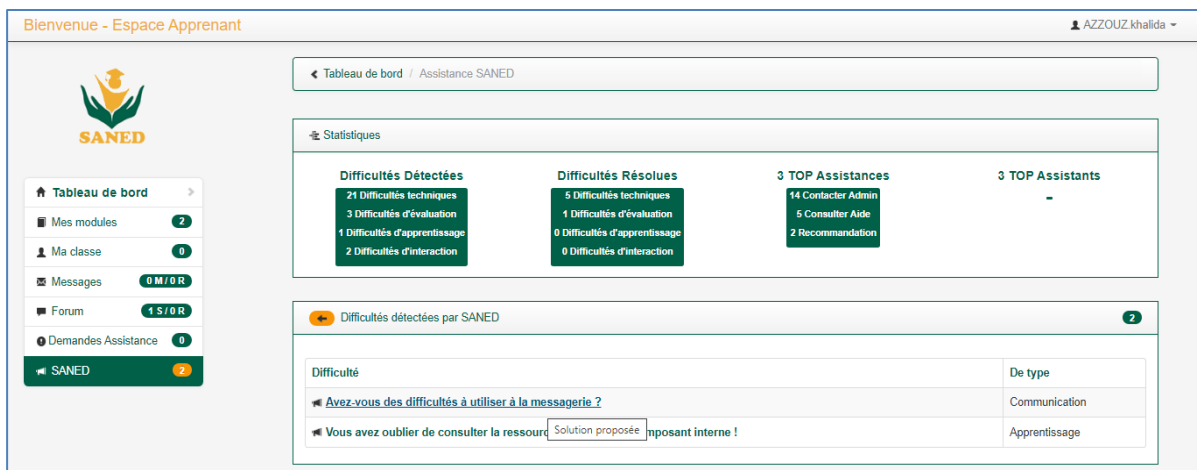


Figure 11 : Messages d'alertes des difficultés

✓ **1^{ère} proposition** : Comme déjà expliqué, SANED demande à l'apprenant de contacter l'admin pour présenter son problème.

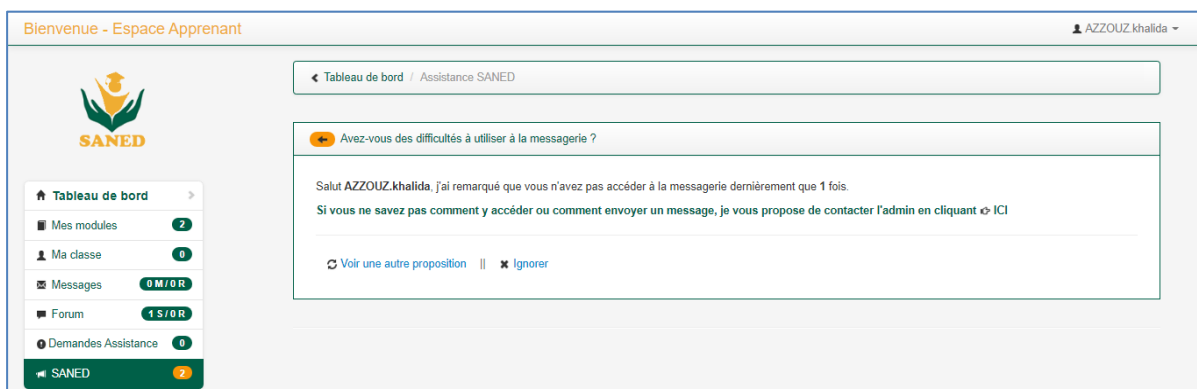


Figure 12 : Proposition de contacter l'admin

✓ **2^{ème} proposition** : Ensuite, il lui propose d'essayer d'envoyer un message pour s'assurer que tous les liens marchent bien comme il faut.

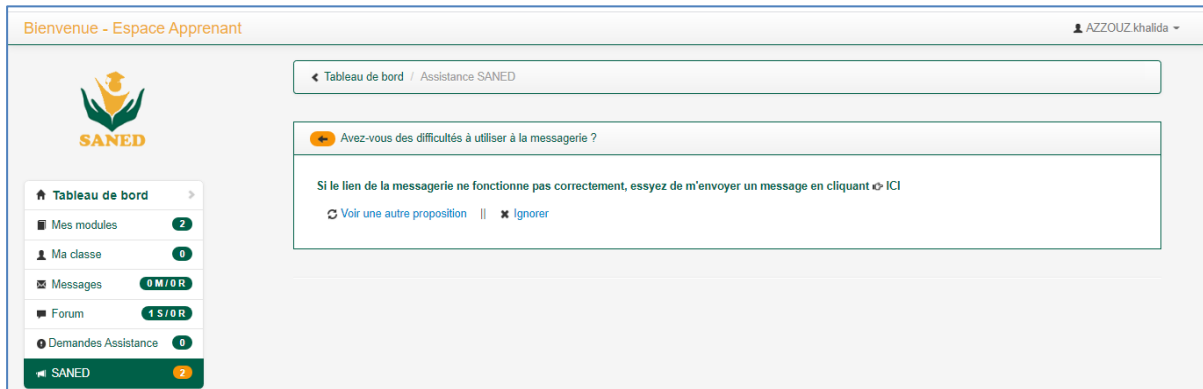


Figure 13 : Proposition de tester la messagerie

Le message qu'il va envoyer est automatique, et c'est tous va bien le système lui renvoie une réponse.

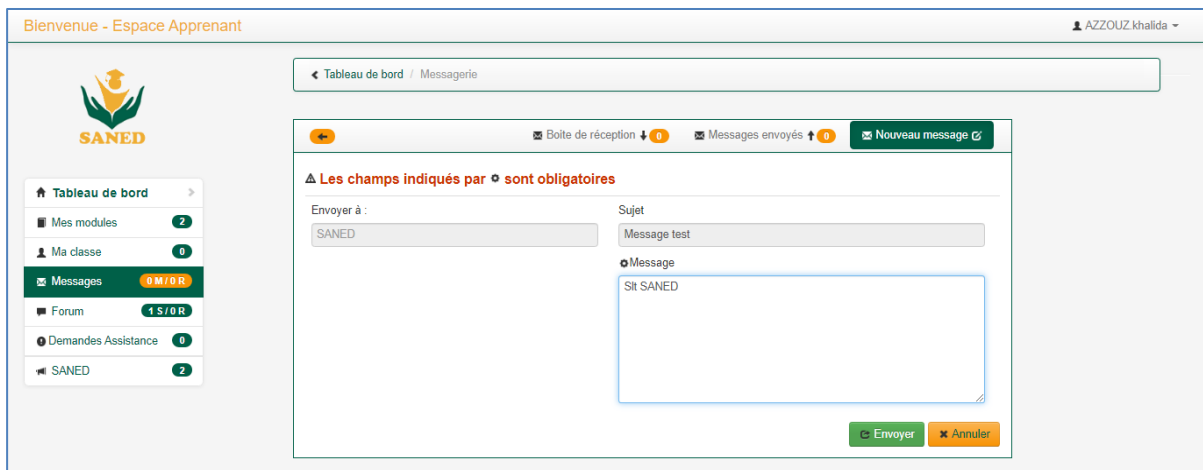


Figure 14 : Formulaire d'envoi d'un message test

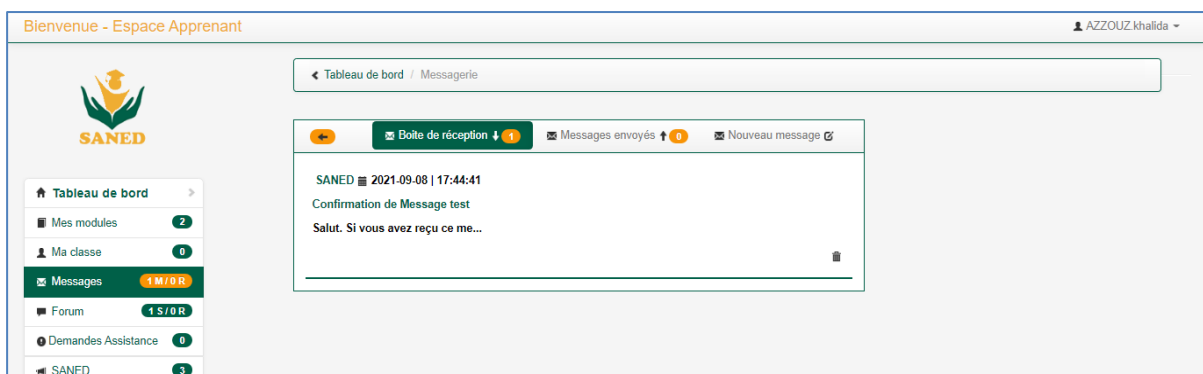


Figure 15 : Réponse automatique au message test

Il peut ainsi s'assurer que tous les liens sont actifs et peut évaluer la proposition ou consulter la 3^{ème}.

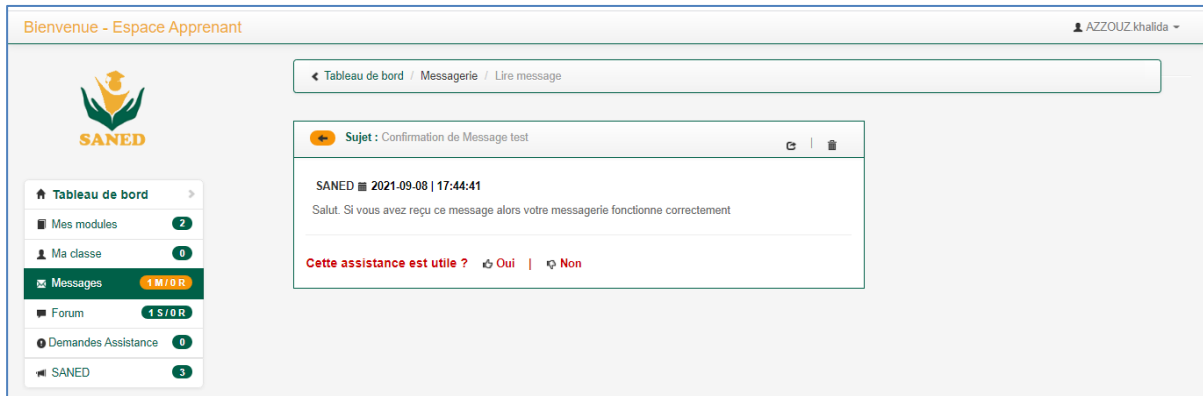


Figure 16 : Réponse automatique au message test envoyée par SANED

✓ **3^{ème} proposition :** L'apprenant peut lire des sujets en relation avec son problème dans le Forum, et peut-être qu'il trouvera la solution. C'est pour ça, que SANED va lui proposer une liste des sujets en relation.

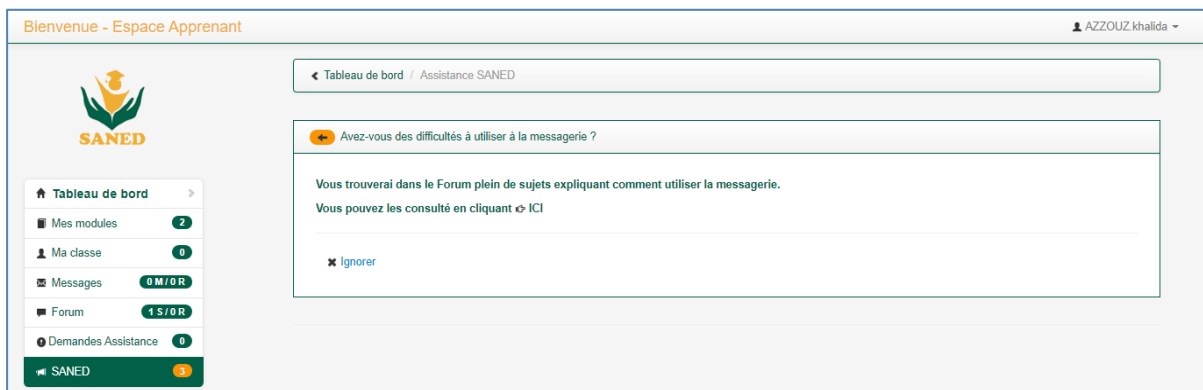


Figure 17 : Proposition de consulter les sujets de forum

Le système utilise dans l'affichage un filtre employant des mots clés en relation avec le problème, par exemple le mot message.

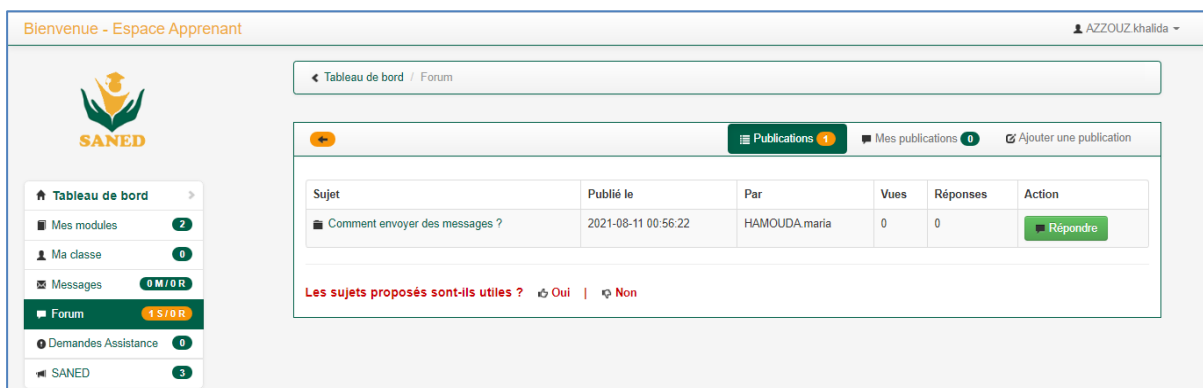


Figure 18 : Liste de sujets de forum en relation avec la difficulté