الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة سعيدة د. مولاي الطاهر

كلية العلوم

قسم: الإعلام الآلي

Mémoire de Master

Spécialité : Réseaux Informatiques et systèmes réparties

Thème

Mise en place et adaptation d'une plateforme WEB pour la gestion et la planification d'emplois du temps dans un établissement d'enseignement supérieur

Présenté par :

AIT AHMED Maroua

NEDJADI Zineb

Dirigé par :

M. Fethallah Ouhbi Tebboune

Promotion 2023 - 2024

REMERCIEMENTS

NOUS tenons tout d'abord à remercier ALLAH le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail dans les meilleures conditions.

Nous tenons à exprimer toute nos reconnaissances à à nos directrice de mémoire, Monsieur Fathallah Wahbi TEBBOUNE nous la remercions de nous avoir encadrés, orientés, aidés et conseillés pendant la réalisation de ce travail.

Nous voudrons également remercier les membres du jury pour avoir accepter d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques.

On remercie nos parents, et nos proches pour leur soutien. Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui par leurs conseils ont guidé pour élaborer ce travail, nous leurs présentons notre respect et notre gratitude.

. . . !

DEDICACE :

Tout d'abord, je remercie Dieu, notre créateur, de m'avoir donné la force de faire de mon mieux dans ce parcours jusqu'à présent.
Je dédie ce travail à mes parents, source d'amour et d'espoir, qui éclairent mon chemin et le rendent clair pour moi...
À mes chers frères et surs, à mon meilleur ami qui a partagé chaque instant de ce projet avec moi...
À tous ceux que je connais sans exception, à tous mes enseignants sans exception, et à la personne la plus importante qui nous a véritablement soutenus et donné des instructions pour être ici aujourd'hui , notre cher directeur...
Enfin, je bénis tous ceux qui m'ont soutenu dans l'accomplissement de ce travail.

AIT AHMED Maroua. !

DEDICACE :

ALhamdulillah avec amour, Alhamdulillah pour le début et la fin. Je dédie ce succès dabord à moi-même, puis à tous ceux qui ont travaillé avec moi pour compléter ce parcours...

Je dédie mon succès à celui dont je porte avec fierté le nom, qui a toujours été dans mon cur, toujours à mes côtés et mon soutien sans limite, à celui qui ma appris que le monde est un combat et que son arme est la connaissance. A mon chère père...

À la femme qui a fait de moi une fille ambitieuse et a facilité les difficultés par ses prières silencieuses, son cur tendre et sa bougie qui mont éclairé dans les nuits sombres. A ma chère mère...

À mon professeur superviseur pour tous les conseils et les informations précieuses quil nous a fournis, enrichissant notre sujet dans ses divers aspects...

À mon pilier stable et à la sécurité de mes jours, et pour moi des sources dinspiration, à la prunelle de mes yeux (mes surs et mon frère), à tous ceux qui ont été un soutien...

À mes fidèles amis et compagnons de longue date, partenaires dans les moments difficiles et les crises...

À vous, ma famille...

Je vous dédie cette réalisation et le fruit de mon succès que jai toujours espéré. Alhamdulillah pour ce quIl ma donné.

NEDJADI Zineb. . . !

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES 4

LISTE DES FIGURES 6

PREFACE 1

1 GENERALITES SUR GESTION DES EMPLOIS DU TEMPS ET PROBLEMATIQUE 3
1.1 INTRODUCTION 4
1.2 GENERALITES SUR LES EMPLOIS DU TEMPS 4
1.2.1 Définition d'emplois du temps 4
1.3 LA PROBLEMATIQUE : 6
1.3.1 La Problématique de la Planification d'Horaires 6
1.3.2 Problématique de la Planification d'Horaires dans ESS . 6
1.3.3 Solutions au problème de planification des horaires . . . 7
1.3.4 Avantages des informations sur les outils : 7
1.3.5 Limites des informations sur les outils : 7
1.3.6 Recommandations : 7
1.4 CONCLUSION : 8

2 PLANIFICATION D'UNITIME 9
2.1 INTRODUCTION 10
2.2 DEFINITION : UNITIME LOGICIEL DE GESTION DES EMPLOIS DU TEMPS 10
2.2.1 Fonctionnalités d'UniTime : 10
2.2.2 UniTime présente des défis majeurs : 11
2.3 IDEE GENERALE SUR L'UTILISATION D'UNITIME : 11
2.4 COMPOSANTS D'UNITIME : 11
2.4.1 Création et gestion des emplois du temps des cours : . . 11
2.4.2 Création et gestion des emplois du temps des examens : 12
2.4.3 Gestion des événements : 15
2.4.4 Inscription des étudiants aux cours : 16
2.4.5 Affectation des enseignants aux cours : 16
2.5 APPROCHES POUR LA CREATION AUTOMATISEE D'EMPLOIS DU TEMPS : 17
2.5.1 Méthodes par clusters : 17
2.5.2 Approches par contraintes 17
2.5.3 Méthodes métaheuristiques : 17
2.6 L'ALGORITHME DE RECHERCHE PAR EXPLORATION ITERATIVE VERS L'AVANT (ITERATIVE FORWARD SEARCH ALGORITHM - IFS) : 18
2.6.1 Approches par recherche locale : 19

2.6.2 Algorithme de recherche par tabou (Tabu Search Algorithm) : 19
2.6.3 Approches Hybrides (Hybrid Approaches) : 20
2.6.4 Algorithme de recherche locale contrainte (Constrained Local Search Algorithm) : 20
2.6.5 algorithme de sectionnement en ligne 21
2.7 FONCTIONNALITES PRINCIPALES DU SYSTEME DE GESTION DES HORAIRES UNIVERSITAIRES :(SYSTEM HIGHLIGHTS) 22
2.7.1 Logiciel gratuit de gestion des horaires universitaires : . 22
2.8 CONCLUSION : 28

3 ANALYSE ET CONCEPTION **29**
3.1 INTRODUCTION 30
3.1.1 Présentation UML : 30
3.1.2 Étude d'opportunité 30
3.1.3 Étude de faisabilité 31
3.2 ANALYSE 32
3.2.1 Identification des acteurs 32
3.2.2 Identification espaces des acteurs 32
3.2.3 Espace administrateur 33
3.3 CONCEPTION 33
3.3.1 Diagramme de cas d'utilisation : 33
3.3.2 Diagramme de séquence : 37
3.3.3 Diagramme de classe 41
3.3.4 Diagramme d'activité : 42
3.4 CONCLUSION : 45

4 REALISATION ET IMPLEMENTATION **46**
4.1 INTRODUCTION 47
4.2 ADMINISTRATION ET CONFIGURATION D'UNITIME (SETUP) 47
4.2.1 Installation 47
4.2.2 Matériel informatique requis (configuration requise) 47
4.2.3 Acquérir UniTime 4.8 49
4.2.4 Plongée Approfondie Dans Les Serveurs Web (Apache Tomcat / UniTime.war) dans le cluster UniTime 50
4.3 REALISATION D'UNITIME 4.8 : 52
4.3.1 La saisie manuelle des données pour la planification des cours 52
4.3.2 IV.3.2 Manuel du Solveur de Planification des Cours : 88
4.3.3 gestion d'événements 118
4.3.4 La planification des enseignants : 123
4.3.5 Tâches administratives de gestionnaire d'événements dans UniTime 4 : 130
4.3.6 Assistant de Planification des Etudiants : Votre Guide pour un Semestre Réussi 131
4.3.7 Manuel du Tableau de Bord de Planification des Étudiants :134
4.3.8 Gestion des Réservations de Groupes d'Étudiants : . . . 137
4.3.9 Le manuel d'utilisateur administratif : 145
4.4 CONCLUSION : 153

CONCLUSION GENERALE **154**

Liste des figures

2.1 system archetecteure 23
2.2 L'interface utilisateur permet une saisie de données simple et intuitive 24
2.3 Les préférences et les exigences peuvent être définies à différents niveaux de la structure du cours 24
2.4 Structure du programme claire et flexible 24
2.5 Le modèle de problèmes et les contraintes tiennent compte de la complexité de tous les cours universitaires 25
2.6 Solution d'emploi du temps automatisée et interactive avec suggestions 26
2.7 Sélection des Cours par les Étudiants 27
2.8 Exemple de comparaison : Nombre moyen de choix par demande de cours lors de la répartition des étudiants en sections (en ligne / choix personnel de l'étudiant) 28

3.1 Diagramme de cas d'utilisation concernant l'étudiant 34
3.2 Diagramme de cas d'utilisation concernant l'enseignent 35
3.3 Diagramme de cas d'utilisation concernant l'administrateur 36
3.4 Diagramme de séquence concernant s'authentifier 38
3.5 Diagramme de séquence concernant processus de gestion d'un cours 39
3.6 Diagramme de séquence concernant processus de gestion de sloveur 40
3.7 Diagramme de séquence concernant processus de gestion de la configuration 41
3.8 Diagramme de classe. 42
3.9 Diagramme d'activité concernant Processus de connexion de l'utilisateu 43
3.10 Diagramme d'activité concernant Processus de configuration 44
3.11 Diagramme d'activité concernant Processus de planification des cours. 45

4.1 virtuelhost 52
4.2 L'interface d'administration 53
4.3 menu de cours 53
4.4 les chambres 54
4.5 détails de les chambres 55
4.6 les préférences 57
4.7 Les préférences des salles 58
4.8 Fonctionnalités des Salles 59
4.9 groupes de salles 60

4.10 Ajuster les groupes de salles 61
4.11 modification des group 62
4.12 menu d'Enseignant 63
4.13 Liste d'enseignants 64
4.14 Intégrer de nouveaux enseignants 65
4.15 coordonnées de l'instructeur 66
4.16 Consultation de la Liste des Offres Pédagogiques 67
4.17 Navigation dans les offres pédagogiques 68
4.18 Remarque relative aux offres pédagogiques 69
4.19 configuration d'une offre pédagogique 70
4.20 Configuration des classes 71
4.21 configuration de l'offre pédagogique 72
4.22 Configuration des cours d'études/recherche indépendantes 73
4.23 Configuration du département de gestion et autres paramètres spécifiques à la classe 74
4.24 Méthode n°1 :Attribuer des enseignant. 75
4.25 Méthode n°2 : Attribuer des enseignants. 76
4.26 Ajout de notes à une offre pédagogique. 77
4.27 Modification des class. 78
4.28 Ajout d'un consentement au niveau de l'offre de cours. 79
4.29 Détails de l'offre pédagogique 80
4.30 détails du sous-élément de planification 81
4.31 menu de Préférence d'horaire 82
4.32 menu pour choisir la salle préféré 83
4.33 Modification des Classes. 84
4.34 Préférences des Classes. 84
4.35 Offres Pédagogiques Croisées. 85
4.36 Distribution des Préférences 86
4.37 Ajouter les Distribution des Préférences. 87
4.38 Ajouter les Détails des Distributions des Préférences. 88
4.39 Menu pour Accéder au Solver 89
4.40 Solveur de Planification des Cours. 90
4.41 Détails de solver 91
4.42 Avertissement du Résolveur 92
4.43 Résolution de Problème dans le solver 93
4.44 Recherche d'un emploi du temps complet 95
4.45 Classes non attribuées 96
4.46 Suggestion 97
4.47 Affectation actuelle 98
4.48 Élaboration d'un emploi du temps optimisé pour votre département 99
4.49 Optimisation des sections d'étudiants 100
4.50 Propriétés décrites dans l'écran du solveur 101
4.51 Rapports de solutions 102
4.52 Préférences de distribution 103
4.53 Conflits Étudiants 104
4.54 menu d'emploi du temps 105
4.55 emploi du temps 106
4.56 filtre d'Offres pédagogique 107
4.57 les classes 108

4.58 Modification d'emploi du temps 109
4.59 filter de suggestions/placements 110
4.60 informations détaillées sur la salle/cours et l'heure. 111
4.61 Tableau des Conflits 112
4.62 Suggestions d'Emploi du Temps 113
4.63 Placements 114
4.64 Enregistrer l'emploi du temps dans UniTime 115
4.65 Création d'un nouveau calendrier 116
4.66 Chargement d'une Solution Vide 117
4.67 Enregistrer et valider 118
4.68 menu d'événement 119
4.69 page d'événements 119
4.70 filtre d'événements 120
4.71 sélecteur d'événements 120
4.72 sélecteur d'événements détaillée 120
4.73 heure et lieu de publication 122
4.74 détails des événements et des réunions 122
4.75 List Des Réunions 123
4.76 Exemple de la page Administration > Autre > Types d'attributs des formateurs 124
4.77 Exemple de la page Attributs des enseignants dans Données de saisie > Cours. 124
4.78 L'exemple de la page "Préférences d'affectation des enseignants". 125
4.79 Exemple de page du solveur de planification des instructeurs. 126
4.80 Un exemple de la page Journal des Solveurs pour la Programmation des Instructeurs. 127
4.81 Assistant de planification des étudiants. 128
4.82 Conflit de classement d'inscription affiché sur la page de détail de l'offre de l'instructeur 129
4.83 Page de détails de la classe affichant les classes en conflit avec des conflits d'inscription. 129
4.84 Exemple de rapport d'AT : conflits d'enseignement. 129
4.85 Session universitaire 131
4.86 Accès à l'Assistant de Planification des Étudiants 133
4.87 code pin 134
4.88 vérification de la session 134
4.89 Le tableau de bord 135
4.90 Sélectionner le rôle de l'utilisateur 135
4.91 Mise à jour de la session académique affichée en haut à droite selon la sélection. 136
4.92 Tableau de bord de planification 136
4.93 Tableau de bord en Ligne de planification des étudiants 137
4.94 Ajouter les détails du type de groupe d'étudiants 138
4.95 Ajouter un type de groupe d'étudiants 139
4.96 Ajouter un groupe d'étudiants 140
4.97 lookup(consultation) 141
4.98 Groupe d'étudiants 141
4.99 offre pédagogique 143
4.100 offre pédagogique détails 143

4.101 Ajouter une réservation 143
4.102 Ajouter les détails d'une réservation 144
4.103 Détails de l'offre pédagogique 145
4.104 Configuration de l'application 146
4.105 les Permissions. 148
4.106 création d'une Nouvelle session académique 149
4.107 Les calendriers de session 150
4.108 Modification du gestionnaire d'emploi du temps 151
4.109 Organisation des domaines d'études 152
4.110 La configuration des bâtiments et salles 153

INTRODUCTION

LA construction des horaires est un champ d'étude crucial avec de nombreuses applications pratiques, particulièrement dans le domaine universitaire. La gestion et la planification des horaires dans les établissements d'enseignement supérieur (EES) sont des processus complexes et chronophages.

Les méthodes classiques, souvent fondées sur l'utilisation de feuilles de calcul et des procédures manuelles, se révèlent inefficaces et exposent à des erreurs fréquentes, entraînant une perte de temps significative pour les responsables administratifs. Afin d'améliorer cette situation, le développement d'une plateforme Web est nécessaire pour simplifier la gestion et la planification des horaires.

La problématique abordée dans ce mémoire est de trouver une solution efficace pour la gestion et la planification des horaires dans un établissement d'enseignement supérieur. L'objectif est de proposer une alternative aux méthodes manuelles couramment utilisées afin de réduire les erreurs et d'optimiser le temps consacré à cette tâche. La question centrale est donc de déterminer comment adapter une plateforme Web aux besoins spécifiques de l'établissement.

Ce mémoire vise à adapter une plate-forme Web pour la gestion et la planification des horaires dans un EES. Les objectifs de cette recherche comprennent la mise en place d'une plate-forme Web pour la gestion et la planification des horaires dans un établissement d'enseignement supérieur. Il s'agit également de définir les principales fonctionnalités de la plateforme, telles que la création et la modification des horaires, la gestion des ressources et des contraintes, ainsi que son intégration avec les systèmes existants. L'objectif final est de proposer une solution fiable, conviviale, et adaptée aux besoins spécifiques de l'établissement.

Le présent document est structuré en plusieurs chapitres distinctes pour une meilleure lisibilité et une navigation aisée. Voici un aperçu de l'organisation :

Le premier chapitre, intitulé «Généralités sur les systèmes de gestion des emplois du temps et la problématique », offre une introduction aux concepts fondamentaux de la gestion du temps , en mettant l'accent surles problématiques associés.l présente également quelques approches manuelles.

- Le deuxième chapitre, 'intitulé "Planification UniTime ". Ce chapitre se concentre sur l'aspect de la planification de UniTime, qui est un système de gestion du temps.
- Le troisième chapitre, intitulé « Analyse et Conception », est dédié à l'étude approfondie et à la conception de l'application, et en analysant les besoins.

— Le quatrième chapitre, intitulé « Réalisation et l'implémentassions », se concentre sur la mise en œuvre et l'implémentation de l'application, ainsi que sur son fonctionnement.

1

GENERALITES SUR GESTION DES EMPLOIS DU TEMPS ET PROBLEMATIQUE

1.1 INTRODUCTION

La planification des horaires est un élément crucial pour le bon fonctionnement de toute organisation et des établissements d'enseignement supérieur (EES). La gestion efficace du temps est essentielle pour garantir le bon déroulement des cours, des examens et des autres activités académiques, tout en tenant compte des besoins et des contraintes des différents acteurs impliqués. Ce chapitre explore les généralités et les différentes dimensions des problématiques de la planification des horaires dans les EES.

1.2 GENERALITES SUR LES EMPLOIS DU TEMPS

1.2.1 Définition d'emplois du temps

L'emploi du temps est un outil de gestion du temps permettant de planifier les activités d'une personne ou d'un groupe sur une période déterminée. Il consiste en un tableau ou un agenda où sont répertoriées les différentes tâches à réaliser ainsi que les plages horaires qui y sont attribuées. L'objectif de l'emploi du temps est d'optimiser l'utilisation du temps disponible en répartissant de manière efficace les activités professionnelles, personnelles ou académiques [R01].

À quoi sert un emploi du temps ?

L'emploi du temps a pour principal objectif d'optimiser l'utilisation du temps disponible en répartissant de manière cohérente les différentes tâches et activités à réaliser. Il permet de visualiser clairement les plages horaires allouées à chaque activité, qu'elle soit professionnelle, personnelle ou académique. En structurant le temps de cette manière, l'emploi du temps facilite la gestion des priorités, permettant à chacun de se concentrer sur les tâches essentielles et d'éviter les pertes de temps. De plus, il favorise l'organisation du travail en équipe en permettant de synchroniser les emplois du temps de plusieurs personnes afin de planifier des réunions, des projets collaboratifs ou d'autres activités collectives [R01].

Définition gestion d'emplois du temps dans EES

La gestion du temps dans un établissement d'enseignement supérieur est une démarche globale visant à optimiser l'utilisation des ressources humaines et matérielles pour assurer un fonctionnement efficace de l'institution, tout en favorisant les conditions propices à la réussite des étudiants et à la qualité de l'enseignement et de la recherche.[R02]

Élaboration d'un emploi du temps dans EES

Pour élaborer un emploi du temps dans le cadre universitaire, plusieurs étapes sont généralement suivies pour prendre en compte les différents cours, les disponibilités des enseignants, les salles de classe, et les préférences des étudiants.[R02]

1. Recensement des cours et des enseignants :
   — Identifier tous les cours (obligatoires, TD, séminaires) du semestre ou de l'année.
   — Déterminer les disponibilités et les préférences des enseignants (horaires, matières).
2. Identification des salles et des équipements :
   — Recenser les salles de classe disponibles (capacité, équipement, localisation).
   — Identifier les salles spécifiques pour certains cours (laboratoires, informatique, langues).
3. Étude des contraintes et des préférences :
   — Prendre en compte les contraintes légales (durée des cours, jours de congé).
   — Considérer les préférences des enseignants et des étudiants pour les horaires.
   — Identifier les créneaux réservés pour des activités spécifiques.
4. Planification et équilibrage :
   — Planifier les cours pour équilibrer la charge des enseignants.
   — Éviter les conflits d'horaires pour les étudiants.
   — Utiliser efficacement les salles de classe.
5. Validation et ajustement :
   — Soumettre l'emploi du temps à validation ((départements, enseignants, étudiants).
   — Réaliser des ajustements pour répondre aux demandes et aux contraintes de dernière minute.

Qui peut se charger de l'élaboration d'un emploi du temps ?

Dans les établissements d'enseignement supérieur, l'élaboration des emplois du temps est une tâche complexe qui requiert une coordination efficace entre le service des emplois du temps, les départements académiques, les ressources humaines et la direction administrative. Chaque acteur apporte sa contribution pour assurer que les emplois du temps répondent aux besoins des enseignants et des étudiants tout en optimisant l'utilisation des ressources disponibles.[R02]

Créneaux horaires dans EES :

[R02] La gestion des créneaux horaires dans l'élaboration de l'emploi du temps dans un établissement d'enseignement supérieur (EES) est essentielle pour organiser efficacement les cours, les activités académiques et les disponibilités des enseignants. Voici l'organisation des créneaux horaires dans l'EES :

— 1. Définition des créneaux standard : Définir des durées standardisées pour les cours, TD, TP, etc. (ex. : 1 h pour les cours magistraux, 2 h pour les TD).
— 2. Adaptation aux besoins spécifiques : Ajuster les durées selon les disciplines et les programmes (ex. : cours de langues plus longs, séminaires plus courts).

— 3. Réservation de créneaux spécifiques : Dédier des créneaux à des activités ponctuelles (réunions, tutorat, examens, conférences).
— 4. Alternance des créneaux : Varier les horaires pour éviter la fatigue (ex. : alterner matin et après-midi).
— 5. Prise en compte des préférences : Considérer les souhaits des enseignants dans la mesure du possible.
— 6. Intégration des temps de déplacement
Prévoir le temps nécessaire pour se déplacer entre les salles de classe (campus étendus).

1.3 LA PROBLEMATIQUE :

1.3.1 La Problématique de la Planification d'Horaires

La planification d'horaires est une tâche complexe dans de nombreux domaines, de l'éducation à l'industrie en passant par les services. Elle implique l'allocation efficace des ressources temporelles et humaines pour atteindre des objectifs spécifiques tout en tenant compte de diverses contraintes et préférences. Dans les établissements d'enseignement, par exemple, la planification des horaires doit concilier les besoins des étudiants, des enseignants et des programmes académiques. Les contraintes de salles de classe, les disponibilités des enseignants, les préférences des étudiants pour certains créneaux horaires et les exigences des programmes d'études sont autant de facteurs à prendre en considération. Dans les entreprises, la planification d'horaires peut concerner la répartition des quarts de travail, la gestion des congés et des absences, ainsi que l'optimisation de la productivité en tenant compte des rythmes biologiques des employés **[Iain J. Anderson,2020][R04]**.

1.3.2 Problématique de la Planification d'Horaires dans ESS

[Matej Lukáč][R05] :

Les problèmes d'emploi du temps pédagogique consistent à assigner des événements comme des cours ou des examens à un ensemble de périodes, satisfaisant des contraintes strictes (par exemple, les professeurs et les étudiants peuvent être qu'au même endroit en même temps ; les salles de classe ont une capacité limitée) et l'optimisation (minimiser ou maximisant) la fonction objectif, qui reflète la satisfaction de contraintes souples (par exemple, les professeurs peuvent préférer certains créneaux horaires, premier et les dernières plages horaires de la journée sont déconseillées).voici trois classes de problèmes d'horaires :

Emploi du temps scolaire : L'horaire hebdomadaire des cours, où les enseignants ne peuvent pas enseigner deux classes en même temps et les élèves sont généralement surveillés presque toutes les heures de la journée scolaire.

Planification des horaires de cours : La programmation hebdomadaire des cours magistraux, minimisant les conflits d'étudiants **Horaires des examens :** Planification des examens sur une période d'examen, en minimisant les chevauchements d'examens ayant des étudiants en commun

1.3.3 Solutions au problème de planification des horaires

:[R06]

Manuels d'approches :

Logistique : Création du manuel de planification au compte de contraintes locataire.
Négociation : Consultation des parties pour trouver un consensus.

Informations sur les outils :

Offres logiques : UniTime, Timetable Generator, MyScol, EDTWeb, etc...
Algorithmes d'optimisation : Programme linéaire, recherche tabou, etc...
Parmi toutes ces applications web, nous avons choisi l'application Unitime car elle se distingue en tant que système open-source professionnel pour la construction automatique des horaires de cours et de calendriers scolaires. Unitime permet aux universitaires et aux gestionnaires de multiples calendriers scolaires de coordonner les efforts pour construire et modifier un calendrier de cours qui répond à leurs divers besoins d'organisation tout en leur permettant de réduire au minimum les conflits d'horaires.
Il suffit de saisir les données sur les salles disponibles, les professeurs, les élèves, les cours, les horaires et les durées, puis le programme génère automatiquement les plannings. Les étudiants et les professeurs peuvent consulter leur emploi du temps et soumettre des requêtes via une interface web après s'être identifiés par un mot de passe.

1.3.4 Avantages des informations sur les outils :

Gain de temps : Automatisation de la planification et réduction du trafic manuel.
Meilleure qualité : optimisez les solutions et réduisez les conflits dans le temps.
Flexibilité : Possibilité de tester différents scénarios et de visualiser de nouveaux contenus.

1.3.5 Limites des informations sur les outils :

Complexité : Besoin d'une expertise pour configurer et utiliser les logiciels.
Coût : L'acquisition et la maintenance des logiciels peuvent être à votre charge.
Inscription : Les algorithmes ne sont pas adaptables à d'autres particularités de l'ESS.

1.3.6 Recommandations :

Combinez approche manuel et automatique : Une partie des avantages approx pour obtenir des résultats optimaux.
Amplificateur les parties représentent : Consulter les étudiants et les enseignants pour identifier leurs besoins et préférences.

Choisir un adaptateur outil information : Évaluez les meilleures spécifications de l'ESS et choisissez un logiciel en conséquence.
Préalablement aux utilisateurs : Vérifier la configuration adéquate pour garantir l'utilisation efficace des informations sur les outils.

1.4 CONCLUSION :

Ce chapitre a exposé les principes de base de la gestion des emplois du temps et a mis en évidence la complexité inhérente à la planification des horaires dans les établissements d'enseignement supérieur (EES), ainsi que les défis complexes qu'ils engendrent. Il a également exploré différentes solutions envisageables pour faire face à ces défis,en soulignant l'importance d'une approche flexible et adaptée aux besoins spécifiques de chaque établissement.

2 PLANIFICATION D'UNITIME

2.1 INTRODUCTION

UniTime est un logiciel complet de gestion des emplois du temps dans le milieu éducatif. Il permet de développer des horaires de cours et d'examens, de gérer les modifications apportées à ces horaires, de partager des salles avec d'autres événements et d'inscrire les étudiants dans des cours individuels.
C'est un système distribué qui permet aux responsables des emplois du temps de plusieurs universités et départements de coordonner leurs efforts pour construire et modifier un emploi du temps qui répond à leurs besoins organisationnels diversifiés, tout en minimisant les conflits d'horaire des étudiants. Il peut être utilisé seul pour créer et maintenir l'emploi du temps des cours et/ou des examens d'un établissement scolaire, ou bien être interfacé avec un système d'information scolaire existant.
Le système a été initialement développé grâce à la collaboration entre des enseignants, des étudiants et du personnel d'universités en Amérique du Nord et en Europe. Le logiciel est distribué gratuitement sous une licence open source dans l'espoir que d'autres collèges et universités puissent améliorer la vie de leurs étudiants grâce à une meilleure gestion des horaires, ou qu'ils souhaitent contribuer à la recherche en cours dans ce domaine. Le projet UniTime est devenu un projet sponsorisé par la Fondation Apereo en mars 2015.

2.2 DEFINITION : UNITIME LOGICIEL DE GESTION DES EMPLOIS DU TEMPS

UniTime est un logiciel open source de gestion des emplois du temps utilisé par de nombreux établissements d'enseignement supérieur à travers le monde. Il permet aux responsables de programmes, aux gestionnaires de salles et aux étudiants de collaborer à la création et à la modification des emplois du temps de manière centralisée.

2.2.1 Fonctionnalités d'UniTime :

— • Création d'emplois du temps : UniTime facilite la planification des cours, des examens et des événements en tenant compte des disponibilités des salles, des professeurs et des étudiants.
— • Gestion des conflits : Le logiciel identifie les conflits potentiels dans l'emploi du temps, tels que les étudiants inscrits à plusieurs cours programmés au même moment.
— • Inscriptions des étudiants : UniTime peut être utilisé pour gérer les inscriptions aux cours et s'assurer que les étudiants respectent les prérequis et les capacités d'accueil.
— • Adaptation aux besoins : UniTime est un système flexible qui peut être adapté aux besoins spécifiques de chaque établissement scolaire. Il permet de définir des règles de placement des cours, de prendre en compte les préférences des enseignants et des étudiants, et de gérer des types de cours particuliers (cours en ligne, stages, etc.).

Avantages d'UniTime

:[R05,PDF01]

— • Gain de temps et d'efficacité : UniTime automatise de nombreuses tâches liées à la création et à la gestion des emplois du temps, ce qui permet aux responsables de programmes et aux gestionnaires de salles de gagner du temps et de se concentrer sur d'autres aspects de leur travail.

— • Réduction des conflits : En identifiant et en évitant les conflits potentiels, UniTime permet de créer des emplois du temps plus efficaces et plus faciles à suivre pour les étudiants et les enseignants.

— • Amélioration de la satisfaction : Des emplois du temps bien conçus peuvent améliorer la satisfaction des étudiants et des enseignants, car ils permettent une meilleure organisation et une réduction du stress. du

2.2.2 UniTime présente des défis majeurs :

sa complexité nécessite une formation adaptée pour les nouveaux utilisateurs, sa configuration demande une compréhension approfondie des besoins spécifiques de l'établissement et peut nécessiter l'aide d'experts, et son intégration avec d'autres systèmes peut être techniquement exigeante. De plus, sa maintenance implique un investissement continu en temps et en ressources pour assurer la précision des données et le bon fonctionnement.[R05]

2.3 IDEE GENERALE SUR L'UTILISATION D'UNITIME :

[R05] L'utilisation d'UniTime est généralement simple et intuitive. Le logiciel dispose d'une interface utilisateur graphique conviviale qui permet aux utilisateurs de naviguer facilement dans les différentes fonctionnalités. De plus, une documentation complète et des tutoriels sont disponibles en ligne pour aider les utilisateurs à tirer le meilleur parti d'UniTime.

2.4 COMPOSANTS D'UNITIME :

[R05,PDF01,PDF02]

— • Création et gestion des emplois du temps des cours .

— • Création et gestion des emplois du temps des examens .

— • Gestion des événements .

— • Inscription des étudiants aux cours .

— • Affectation des enseignants aux cours .

2.4.1 Création et gestion des emplois du temps des cours :

La construction des emplois du temps de cours : un défi de taille

La création d'emplois du temps de cours vise à éviter les conflits entre les horaires de chaque cours, tenant compte des besoins des étudiants,

de la disponibilité des professeurs et des salles. UniTime utilise des algorithmes avancés pour résoudre efficacement ces problèmes, intégrant des données telles que les demandes des étudiants, les programmes d'études et les préférences historiques. Son modèle de structure de cours détaillé facilite la gestion des différents types d'enseignement et des besoins en temps. UniTime offre des approches flexibles pour construire et tester des emplois du temps, adaptées aux besoins spécifiques de chaque établissement.

Gestion des Cours et Adaptation des Emplois du Temps :

Même le meilleur emploi du temps peut nécessiter des modifications en raison de l'évolution des besoins ou de la disponibilité des ressources. Une augmentation de la demande pour un cours, le départ d'un membre du corps enseignant ou la perte d'une salle de classe obligeront à modifier l'attribution d'une salle ou d'un horaire. UniTime permet aux utilisateurs de rechercher facilement des solutions alternatives ayant un impact minimal sur l'emploi du temps global, de modifier l'emploi du temps des cours et de communiquer ces changements aux étudiants concernés et aux autres systèmes.

Gestion des modifications d'emploi du temps des cours :

Les modifications de cours après la publication de l'emploi du temps se font à l'aide d'un solveur interactif qui propose un ensemble restreint d'affectations alternatives (horaire et/ou salle) pour les cours, permettant la mise en œuvre du changement proposé. Dans un premier temps, le solveur recherche des changements d'affectation possibles qui correspondent au mieux à toutes les exigences et préférences définies pour les cours, sans affecter l'affectation de plus de deux autres classes. L'utilisateur peut ensuite choisir parmi les options présentées l'ensemble de modifications qui répond le mieux à ses besoins. Chaque option fournit des informations sur tout conflit supplémentaire créé avec les étudiants et sur toute autre préférence qui pourrait être violée. Si une solution n'affectant que deux autres classes n'est pas possible, la recherche peut être ajustée pour permettre des modifications supplémentaires. Les modifications peuvent être limitées à des échanges de salles uniquement, à des échanges d'horaires uniquement, ou à des modifications à la fois de la salle et de l'horaire.

2.4.2 Création et gestion des emplois du temps des examens :

Problème de création d'emplois du temps d'examens :

Le problème de création d'emplois du temps d'examens est constitué des éléments suivants :

Périodes d'examen :

— • Ensemble de périodes d'examen non chevauchantes.
— • Chaque période d'examen a une date, une heure de début et une durée définies.
— • Elle peut également avoir une préférence associée. Les préférences définies sur les périodes agissent comme des préférences par

défaut pour tous les examens (par exemple, on peut décourager le dernier jour de la semaine d'examen si on le souhaite).

— • Ainsi, on peut définir par exemple cinq périodes de 2 heures chacune par jour de la semaine d'examen pour les examens finaux, ou une période du matin et une période de l'après-midi pour chaque date du semestre pendant lesquelles les examens de mi-semestre peuvent avoir lieu.

Salles :

— • Ensemble de salles.

— • Chaque salle a une capacité d'accueil normale et une capacité d'accueil pour les examens.

— • De plus, une matrice de disponibilité de la salle est définie (indiquant les périodes pendant lesquelles une salle peut être utilisée) et chaque période peut également être associée à une préférence. Les coordonnées des salles peuvent également être fournies.

• Les préférences suivantes peuvent être définies sur une salle pour chaque période :

— • **Interdit :** la salle ne peut pas être utilisée pendant cette période.

— • **Fortement déconseillé :** la salle ne peut être utilisée que pour un examen, l'examen a une préférence pour cette salle (un examen prime sur la préférence de la salle).

— • **Déconseillé :** l'utilisation de la salle pendant cette période doit être minimisée (Notez qu'un examen est placé dans une telle salle s'il n'y a pas d'autre salle de taille suffisante disponible. Cela signifie qu'un examen ne sera pas divisé en plusieurs salles s'il peut être placé dans une salle déconseillée).

Examens :

— • Ensemble d'examens.

— • Chaque examen a une durée définie, un type de place assise, un nombre maximal de salles dans lesquelles il peut être divisé (généralement entre 1 et 4), et une liste des étudiants inscrits à l'examen (par exemple, en fournissant la liste des cours ou des classes pour lesquels l'examen est organisé).

— • Si le nombre maximal de salles est défini à zéro, un examen ne doit pas être placé dans une salle, il est uniquement attribué à une période.

— • Un ou plusieurs enseignants peuvent être associés à un examen.

— • De plus, chaque examen peut avoir les exigences et les préférences suivantes :

— • Préférences de période : une préférence ou une exigence pour chaque période. Celles-ci peuvent inclure des périodes interdites (un examen ne peut être placé dans cette période) ou des périodes requises (un examen doit être placé dans la période).

— • Préférences de salle : une préférence ou une exigence concernant les salles, les bâtiments, les caractéristiques des salles et/ou les groupes de salles. Celles-ci peuvent inclure des salles, des bâtiments, etc. interdits ou requis.

Préférences de distribution :

— • Un ensemble de préférences de distribution est défini entre deux

examens ou plus, il peut être obligatoire ou préférentiel. Les préférences de distribution sont de types suivants :

— •**Même salle :** les examens doivent/peuvent avoir lieu dans la même salle ou les mêmes salles.
— • **Salle différente :** les examens doivent/peuvent avoir lieu dans des salles différentes (aucun des deux examens de la contrainte ne doit être placé dans la même salle).
— • **Même période :** les examens doivent/peuvent avoir lieu pendant les mêmes périodes.
— • Période différente : les examens doivent/peuvent avoir lieu pendant des périodes différentes.
— • **Précédence :** les examens doivent/peuvent avoir lieu dans l'ordre dans lequel ils sont listés dans la contrainte. Par exemple, si l'examen A est dans la contrainte de précédence avant l'examen B, il doit être placé dans une période qui précède la période dans laquelle l'examen B est placé.
—

Contraintes strictes (Hard Constraints) :

Le problème de création d'emplois du temps d'examens consiste à attribuer des examens à des périodes et à des salles d'examen en respectant les contraintes suivantes :

— •**Unicité d'examen par salle et période :** Un seul examen peut être placé dans une salle à une période donnée.
— • **Disponibilité des salles :** Une salle ne peut pas être utilisée pendant des périodes où elle n'est pas disponible ou est marquée comme interdite. Une salle ne peut être utilisée qu'au cours d'une période marquée comme fortement déconseillée par un examen qui a une préférence pour cette salle particulière.
— • **Capacité d'accueil :** Un examen doit être placé dans une salle (ou un ensemble de salles) de sorte que la capacité d'accueil totale des salles soit égale ou supérieure au nombre d'étudiants inscrits à l'examen, en respectant le type de place assise demandé (par exemple, chaque salle a une capacité d'accueil normale et une capacité d'accueil pour les examens. Un examen peut demander des places assises normales ou des places assises pour les examens). Le nombre maximal de salles dans lesquelles un examen peut être divisé ne peut pas non plus être dépassé.
— • **Respect des préférences d'examen :** Un examen ne peut pas être placé dans une période marquée comme interdite pour l'examen, ou qui n'est pas requise s'il existe une autre période requise par l'examen. De même, un examen ne peut pas être placé dans une salle interdite pour l'examen (selon les exigences de salle définies sur l'examen).
— • Satisfaction des contraintes de distribution : Les contraintes de distribution requises doivent être respectées.

Critères d'optimisation (Soft Constraints) :

Lors de la recherche, en plus de chercher une solution complète (tous les examens sont affectés à des périodes et à des salles) qui respecte toutes les contraintes strictes mentionnées ci-dessus, les critères suivants sont optimisés. Chaque critère a un poids qui lui est associé (par exemple, les conflits directs ont généralement un poids beaucoup plus élevé que les conflits consécutifs). La somme pondérée globale des critères ci-dessus est minimisée.

Conflits étudiants :

— • Conflits directs : Un étudiant est inscrit à deux examens placés dans la même période.
— • Conflits avec plus de deux examens par jour : Un étudiant est inscrit à trois examens ou plus qui se déroulent le même jour.
— • Conflits consécutifs : Un étudiant est inscrit à des examens programmés à des périodes consécutives (les consécutifs à la fin de la journée peuvent être pris en compte ou non).
— • Conflits consécutifs avec distance : Un étudiant est inscrit à des examens programmés à des périodes consécutives et placés dans des salles trop éloignées (si plusieurs salles sont concernées, la distance maximale est prise en compte, par défaut un seuil de 670 mètres est utilisé).

Conflits enseignants

— • Conflits directs : Un enseignant est associé à deux examens placés dans la même période.
— • Conflits avec plus de deux examens par jour : Un enseignant est associé à trois examens ou plus qui se déroulent le même jour.
— • Conflits consécutifs : Un enseignant est associé à des examens programmés à des périodes consécutives (les consécutifs à la fin de la journée peuvent être pris en compte ou non).
— • Conflits consécutifs avec distance : Un enseignant est associé à des examens programmés à des périodes consécutives et placés dans des salles trop éloignées.

2.4.3 Gestion des événements :

La plupart des universités et collèges utilisent leurs installations pour plus que des cours programmés. Les conférenciers invités, les réunions de clubs, les sessions d'étude et d'autres activités doivent être programmées dans divers espaces du campus. UniTime crée automatiquement des événements pour toutes les réunions de cours et les examens dans le calendrier des événements de la session académique. Des événements supplémentaires peuvent être ajoutés aux salles utilisées pour les cours, ou à tout autre équipement du campus dans le système, en utilisant l'interface Événements accessible sur le Web. Cette interface peut être mise à la disposition de tout le personnel et des étudiants pour demander des événements et/ou rechercher des horaires et des lieux disponibles. Différents gestionnaires d'événements peuvent être affectés pour contrôler l'attribution de différents groupes d'espaces. Des avis de statut sont envoyés automatiquement aux organisateurs d'événements et sont également facilement accessibles sur une page Mes événements.

2.4.4 Inscription des étudiants aux cours :

La course aux inscriptions : un casse-tête pour les étudiants :

L'inscription aux cours est souvent une course pour les places populaires, compliquant la création d'emplois du temps réalisables. Bien que l'idéal serait de créer les emplois du temps après avoir recueilli les besoins des étudiants, cela n'est souvent pas pratique. UniTime optimise ce processus en utilisant des données historiques et les besoins des programmes pour réserver des places critiques, réduisant ainsi les conflits et améliorant les besoins non satisfaits.

2.4.5 Affectation des enseignants aux cours :

Attribution Automatique des Enseignants dans UniTime 4.2 :

UniTime 4.2 introduit une nouvelle fonctionnalité pour attribuer automatiquement des enseignants (comme les assistants d'enseignement) aux cours. Cela se produit une fois l'emploi du temps des cours et les inscriptions des étudiants finalisés. Fonctionnement :

•Informations sur les enseignants :

— • Les enseignants sont listés avec leur charge de travail maximale (capacité d'affectation) et leurs préférences d'enseignement (de fortement préféré à interdit).

— • Des attributs supplémentaires tels que les compétences ou les certifications peuvent être définis.

•Informations sur les cours (Demandes d'enseignement) :

— • Chaque demande précise le nombre d'enseignants nécessaires, la charge de travail et le coordinateur du cours (si applicable).

— • Elle comprend également les classes que l'enseignant enseignerait, ses besoins de disponibilité et ses préférences (par exemple, des cours les mêmes jours).

•Processus d'attribution :

— • UniTime tient compte de diverses règles (contraintes) pour effectuer des attributions appropriées :

— • Les enseignants ne peuvent pas être surchargés et doivent être disponibles pour les cours attribués.

— • Les préférences (enseignant et cours) et tout attribut requis sont respectés.

— • Les chevauchements de cours sont minimisés si autorisés.

— • L'objectif est de maximiser le nombre de préférences satisfaites tout en respectant les règles.

• Ajustements :

— • Après l'affectation automatique, vous pouvez ajuster manuellement les appariements si nécessaire.

— • Le solveur peut même suggérer des modifications pendant que vous effectuez des ajustements.

•Contrôle par département :

— • Les affectations des enseignants sont gérées par département.

— • Une seule solution est enregistrée par département, mais vous

pouvez valider les affectations finales pour remplir l'emploi du temps officiel.

- **Remarques supplémentaires :**
  - — • Les attributs et les préférences des enseignants sont saisis sur des pages dédiées au sein d'UniTime.
  - — • Le solveur d'affectation des enseignants fonctionne de manière similaire aux autres solveurs UniTime (charger, démarrer, afficher les journaux, etc.).
  - — • Les affectations des enseignants peuvent être visualisées à la fois du point de vue de l'enseignant et du cours. Cette nouvelle fonctionnalité simplifie l'affectation des enseignants en automatisant le processus tout en tenant compte des préférences et des contraintes.

2.5 APPROCHES POUR LA CREATION AUTOMATISEE D'EMPLOIS DU TEMPS :

[PDF01,PDF02]

Les emplois du temps universitaires complexes exigent souvent des métaheuristiques comme le recuit simulé et les algorithmes évolutionnaires, intégrant parfois des heuristiques spécifiques pour optimiser localement ou réduire les solutions à traiter, tandis que la programmation par contraintes reste une approche courante.

2.5.1 Méthodes par clusters :

Dans ces méthodes, l'ensemble des événements est divisé en groupes qui satisfont des contraintes strictes, puis les groupes sont assignés à des périodes de temps pour respecter les contraintes souples. Un des premiers articles décrivant cette approche a été écrit par White et Chan .Différentes techniques d'optimisation ont été employées pour résoudre le problème d'attribution des groupes d'événements aux périodes de temps. Le principal inconvénient de ces approches est que les clusters d'événements sont formés et fixés au début de l'algorithme, ce qui peut conduire à un emploi du temps de mauvaise qualité.

2.5.2 Approches par contraintes

Dans ces méthodes, un problème d'emploi du temps est modélisé comme un ensemble de variables (c'est-à-dire des événements) auxquelles des valeurs (c'est-à-dire des ressources telles que des salles et des périodes de temps) doivent être assignées pour satisfaire un certain nombre de contraintes. En général, un certain nombre de règles sont définies pour l'attribution des ressources aux événements. Lorsqu'aucune règle n'est applicable à la solution partielle courante, un retour en arrière est effectué jusqu'à ce qu'une solution satisfaisant toutes les contraintes soit trouvée.

2.5.3 Méthodes métaheuristiques :

Diverses approches métaheuristiques telles que le recuit simulé, la recherche par tabou, les algorithmes génétiques et les approches hybrides

ont été étudiées pour la création d'emplois du temps. Les méthodes métaheuristiques commencent par une ou plusieurs solutions initiales et utilisent des stratégies de recherche qui tentent d'éviter les optima locaux. Tous ces algorithmes de recherche peuvent produire des solutions de haute qualité, mais ont souvent un coût de calcul important.

2.6 L'ALGORITHME DE RECHERCHE PAR EXPLORATION ITERATIVE VERS L'AVANT (ITERATIVE FORWARD SEARCH ALGORITHM - IFS) :

[PDF01] Dans cette section, nous présentons l'algorithme de recherche par exploration itérative vers l'avant (IFS), qui constitue l'élément central de cette thèse et du logiciel de création d'emplois du temps développé pour l'université Dr moulay taher saida . Le cadre basé sur cet algorithme IFS (écrit en Java) est décrit plus en détail dans les annexes A et B. Il est extensible et peut être utilisé pour résoudre des problèmes d'emplois du temps de cours ainsi que d'autres problèmes basés sur des contraintes. Certaines des extensions générales et indépendantes du problème de cet algorithme sont décrites dans le chapitre2 suivant. Afin de présenter l'objectif général de cet algorithme, il est décrit ici pour résoudre des problèmes généraux de satisfaction et d'optimisation de contraintes à valeur finie.

Algorithm schema :

procedure org.cpsolver.ifs(initial) // initial solution is the parameter
iteration = 0 ; // iteration counter
current = initial ; // current (partial) feasible solution
best = initial ; // best solution
while canContinue(current, iteration) do
iteration = iteration + 1 ;
variable = selectVariable(current) ;
value = selectValue(current, variable) ;
UNASSIGN(current, CONFLICTING_VARIABLES(current, variable, value)) ;
ASSIGN(current, variable, value) ;
if better(current, best) then best = current ;
end while
return best ;
end procedure

L'algorithme tente de passer d'une solution (partielle) faisable à une autre via l'affectation répétée d'une valeur sélectionnée à une variable sélectionnée. Pendant cette recherche, la faisabilité de toutes les contraintes difficiles à chaque étape d'itération est imposée en désaffectant les variables conflictuelles. La recherche est terminée lorsque la solution demandée est trouvée ou lorsque le délai est atteint, exprimé par exemple comme un nombre maximal d'itérations ou de temps disponible atteint. La meilleure solution trouvée est alors renvoyée.

Le schéma d'algorithme ci-dessus est paramétré par plusieurs fonctions, notamment : la condition de terminaison (**fonction canContinue, voir ConditionDeTerminaison**), le comparateur de solutions (**fonction**

better, voir ComparateurDeSolutions), la sélection de voisin (**fonction selectNeighbour, voir SélectionDeVoisin**)
Usage :

```
    DataProperties cfg =
ToolBox.loadProperties(inputCfg) ; //input configuration
Solver solver = new Solver(cfg) ;
solver.setInitalSolution(model) ; //sets initial solution

    solver.start() ; //server is executed in a thread

    try //wait untill the server finishes
solver.getSolverThread().join() ;
catch (InterruptedException e)

    Solution solution = solver.lastSolution() ; //last solution
solution.restoreBest() ; //restore best solution ever found
```

2.6.1 Approches par recherche locale :

Le terme "recherche locale" ou "recherche de voisinage" exprime l'idée que ces algorithmes modifient localement une affectation incohérente pour passer à une affectation meilleure. À chaque étape d'itération, seules les affectations du voisinage de l'affectation courante sont considérées et l'une d'entre elles est choisie. Il existe de nombreuses façons de définir le voisinage d'une affectation. En général, la valeur d'une variable est modifiée. Il existe deux schémas d'algorithmes de recherche locale de base : la montée en pente (hill-climbing) et le minimum de conflits (min-conflict). Les deux commencent généralement par une affectation choisie de manière aléatoire (ou heuristique) et effectuent de manière répétée des étapes locales vers leur voisinage jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée ou que le délai imparti soit dépassé. Cependant, ils diffèrent dans la manière dont les affectations voisines sont sélectionnées.[R012]

2.6.2 Algorithme de recherche par tabou (Tabu Search Algorithm) :

[R013,R15] La recherche par tabou est une autre méthode permettant d'éviter les cycles et de se retrouver piégé dans un minimum local. Elle repose sur la notion de liste tabou, qui est une mémoire spéciale à court terme (contenant généralement des paires <variable, valeur>) qui conserve un historique sélectif, composé de configurations rencontrées précédemment ou plus généralement d'attributs pertinents de ces configurations. Une stratégie simple de recherche par tabou consiste à empêcher la reconnaissance des configurations de la liste tabou pendant les lts prochaines itérations (lts, appelé durée du tabou, correspond à la taille de la liste tabou). Une telle stratégie empêche la recherche d'être piégée dans des cycles à court terme et permet au processus de recherche d'aller au-delà des optima locaux. Les restrictions tabou peuvent être outrepassées sous certaines conditions, appelées critères d'aspiration. Ces derniers dé-

finissent des règles qui déterminent si la configuration suivante doit être considérée comme un mouvement possible même si elle est tabou. Un critère d'aspiration largement utilisé consiste à supprimer la classification tabou d'un mouvement lorsque celui-ci conduit à une solution meilleure que celle obtenue jusqu'à présent.

2.6.3 Approches Hybrides (Hybrid Approaches) :

[R15,PDF01] L'idée de combiner des approches de recherche systématique traditionnelles avec la recherche locale n'est pas nouvelle. Ces approches hybrides ont conduit à de bons résultats sur des problèmes à grande échelle. **On retrouve trois catégories d'approches hybrides dans la littérature :**

- • Effectuer une recherche locale avant ou après une recherche systématique :
  - o Cela implique d'utiliser une recherche locale pour améliorer une solution initiale trouvée par une recherche systématique, ou inversement, d'utiliser une recherche systématique pour explorer l'espace de solution à partir d'une solution locale prometteuse.
- • Effectuer une recherche systématique améliorée par la recherche locale à certains points de la recherche :
  - o Cela peut se faire à chaque feuille de l'arbre (c'est-à-dire sur une affectation complète), mais aussi aux nœuds de l'arbre de recherche (c'est-à-dire sur des affectations partielles).
  - o L'idée est d'utiliser la recherche locale pour affiner les solutions trouvées par la recherche systématique, ou pour explorer des directions plus prometteuses dans l'espace de solution.
- • Effectuer une recherche locale globale, et utiliser la recherche systématique soit pour sélectionner un voisin candidat, soit pour élaguer l'espace de recherche :
  - o Dans ce cas, la recherche locale explore l'espace de solution de manière générale, tandis que la recherche systématique est utilisée de manière plus ciblée pour guider la recherche locale ou réduire l'espace de solutions à explorer.

  Ces approches hybrides combinent les forces de la recherche systématique, qui peut explorer l'espace de solution de manière exhaustive, et de la recherche locale, qui peut rapidement trouver des solutions améliorées localement. Cela permet d'obtenir de meilleurs résultats sur des problèmes complexes et de grande taille

2.6.4 Algorithme de recherche locale contrainte (Constrained Local Search Algorithm) :

[R15] Une autre approche est utilisée dans l'algorithme de recherche locale contrainte présenté dans .L'algorithme est construit en randomisant la composante de retour en arrière d'un algorithme de recherche systématique, c'est-à-dire en permettant le retour en arrière sur des variables choisies arbitrairement. Il dispose d'un paramètre entier appelé "niveau de bruit" qui indique sur combien de variables l'algorithme reviendra en

arrière (sélectionnées par la procédure("backtrackVariables"). L'algorithme de recherche locale contrainte étend de manière itérative une affectation partielle réalisable (en attribuant une valeur sélectionnée à une variable sélectionnée, seules les valeurs cohérentes avec les affectations existantes sont considérées) jusqu'à ce qu'une affectation complète soit trouvée ou qu'une impasse soit atteinte. Lorsqu'une impasse est atteinte, ce qui signifie qu'une variable non assignée sans valeur cohérente avec l'affectation existante est sélectionnée, un nombre donné de variables est désassigné (défini par le paramètre de niveau de bruitϵ, sélectionné de manière aléatoire ou heuristique) et non propagé si un algorithme de filtrage est utilisé. L'algorithme continue ensuite à étendre à nouveau l'affectation partielle.

Procédure d'amélioration basée sur une fonction d'évaluation :

La procédure d'amélioration s'appuie sur une fonction d'évaluation qui mesure la qualité de chaque affectation. Cette fonction comptabilise le nombre de violations de contraintes, mesurant ainsi la distance à la faisabilité. Pour les problèmes d'optimisation, elle prend également en compte la fonction objective du problème. La fonction inclut également un facteur de prévision (qui estime la probabilité que le sous-problème restant soit soluble). De plus, comme elle est calculée sur des affectations partielles, seules les contraintes relatives aux variables instanciées sont prises en compte. Pour la même raison, la fonction objective n'est pas calculée exactement, mais elle est généralement estimée à l'aide d'une borne inférieure (de la même manière que les procédures de Branch-and-Bound).

Contrairement aux approches précédentes, notre algorithme fonctionne davantage comme une méthode de recherche locale :

il n'exécute pas de recherche locale après avoir atteint une impasse, mais il applique exactement les mêmes étapes locales pendant la recherche. À chaque étape d'itération, une affectation partielle réalisable peut être étendue par une affectation arbitraire d'une valeur à une variable. La cohérence est garantie par une technique de cohérence indépendante du problème, qui peut désassigner certaines des variables déjà assignées afin de rendre l'affectation partielle cohérente avec l'affectation sélectionnée. De plus, cela rend l'algorithme facile à implémenter et à étendre avec diverses fonctionnalités.

2.6.5 algorithme de sectionnement en ligne

Aperçu

L'algorithme de sectionnement en ligne est utilisé pour assigner des étudiants à des sections de cours en temps réel, en tenant compte de la disponibilité des espaces et des préférences des étudiants.

Concepts clés

Espace réservé : L'espace occupé par les étudiants projetés dans une section, calculé en fonction du poids de chaque demande d'étudiant.

Espace prévu : La disponibilité d'une section pour les étudiants projetés, calculée en fonction du nombre d'affectations non conflictuelles disponibles et du poids de chaque demande d'étudiant.

Algorithme
Les étudiants sont assignés à des sections un par un, au fur et à mesure qu'ils utilisent l'interface en ligne pour modifier leurs exigences.
Une technique de branchement et de recoupement est utilisée pour trouver le meilleur horaire pour chaque étudiant, en prenant en compte toutes ses demandes.
Les compteurs d'espace réservé et d'espace prévu sont utilisés pour éviter les sections présentant une demande prévue supérieure à l'espace disponible.
Les compteurs sont mis à jour après l'affectation d'un étudiant, en diminuant le compteur d'espace réservé et le compteur d'espace prévu pour chaque section du cours. Des pénalités sont calculées pour l'utilisation d'une section pour un étudiant qui n'est pas encore inscrit à un cours (penaltynew) ou pour le réaffectation d'un étudiant déjà inscrit dans un cours (penaltyresect).
L'algorithme vise à utiliser des sections présentant de l'espace disponible qui n'est pas occupé par des étudiants attendus pour s'inscrire plus tard dans le processus.
Objectifs
Assigner des étudiants à des sections de cours en temps réel Optimiser les assignations de sections en fonction des préférences des étudiants et de la disponibilité des espaces Éviter de sur-assigner des étudiants à des sections présentant une disponibilité limitée.

2.7 FONCTIONNALITES PRINCIPALES DU SYSTEME DE GESTION DES HORAIRES UNIVERSITAIRES :(SYSTEM HIGHLIGHTS)

[R05]

2.7.1 Logiciel gratuit de gestion des horaires universitaires :

— • Accessible en ligne
— • Compatible avec tous les systèmes
— • Gère les emplois du temps (cours, examens, événements)
— • Utilisé avec succès dans une grande université

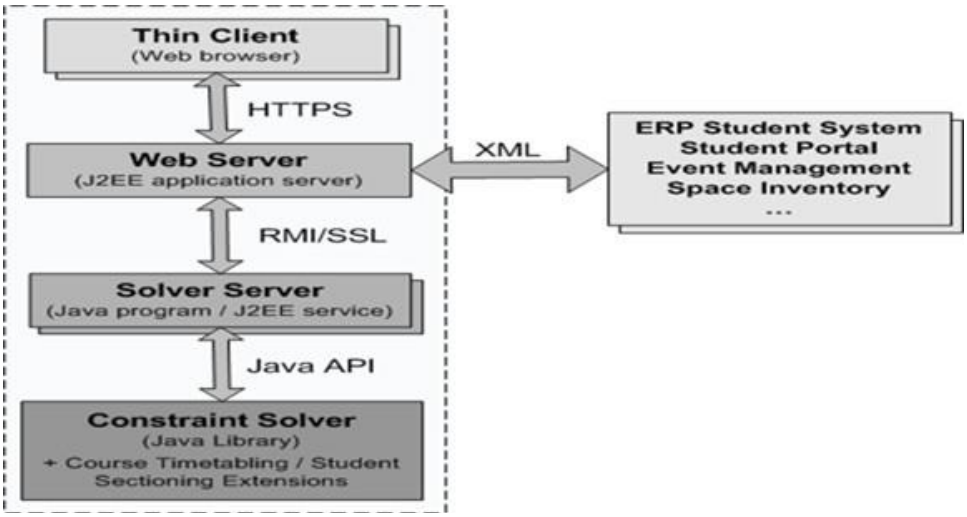

FIGURE 2.1 – *system archetecteure*

Saisie de données :

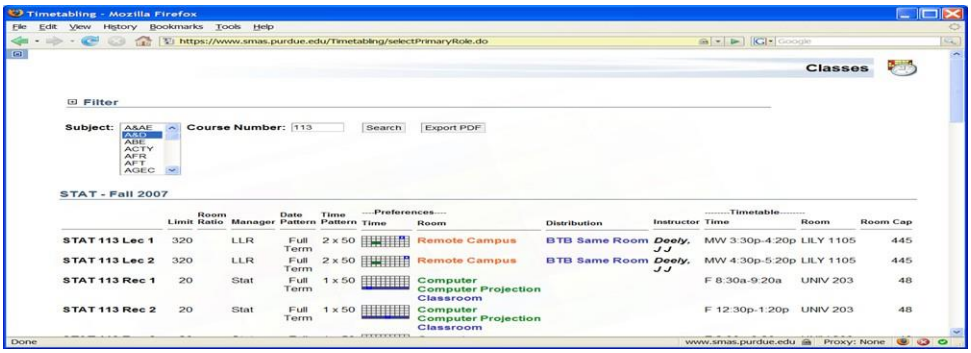

FIGURE 2.2 – *L'interface utilisateur permet une saisie de données simple et intuitive*

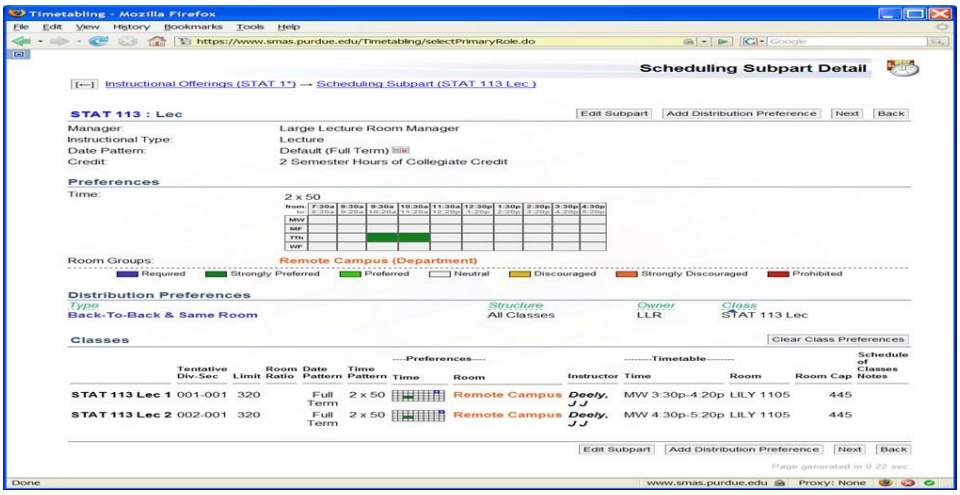

FIGURE 2.3 – *Les préférences et les exigences peuvent être définies à différents niveaux de la structure du cours*

Les cours sont organisés dans une représentation visuelle de la structure du programme. Les préférences et les exigences peuvent être définies à plusieurs niveaux.

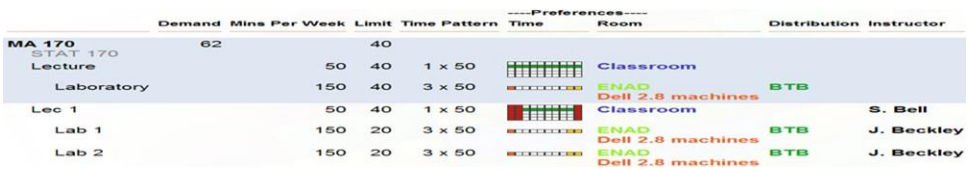

FIGURE 2.4 – *Structure du programme claire et flexible*

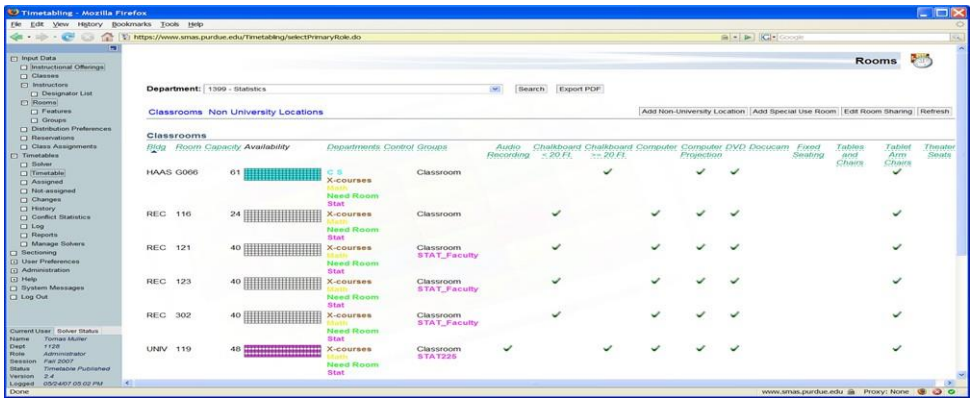

FIGURE 2.5 – *Le modèle de problèmes et les contraintes tiennent compte de la complexité de tous les cours universitaires*

Résolveur :(solver)

— • Bibliothèque basée sur la satisfaction de contraintes (Constraint Solver Library)
— • Algorithme de recherche locale utilisant des primitives de programmation par contraintes
— • Logiciel libre (licence GNU LGPL)
— • Gagnant de deux catégories du Concours international de gestion des horaires 2007 (finaliste dans les trois catégories)
— • Applicable à une variété de problèmes de satisfaction de contraintes et d'optimisation
— • Identifie les incohérences et les problèmes potentiels dans les données entrées .

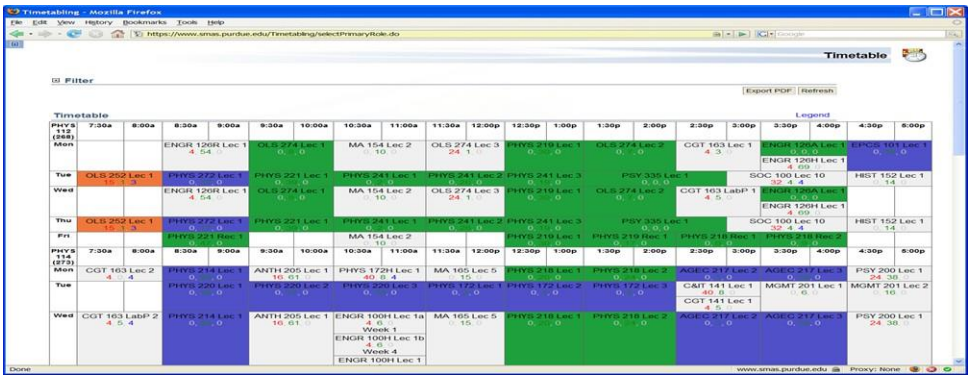

FIGURE 2.6 – *Solution d'emploi du temps automatisée et interactive avec suggestions*

Le solveur d'emploi du temps peut fournir une solution entièrement automatisée.Il permet également des modifications interactives tout en proposant des suggestions.

Demandes et inscriptions des étudiants :

1. Sélection des cours

Suggestions

Score	Class	Date	Time	Room	Students
+15.2	POL 101 Lec 3	Full Term	TTh 12:00p → TTh 7:30a	BRNG 2280	+11
+31.7	POL 101 Lec 3	Full Term	TTh 12:00p → TTh 10:30a	BRNG 2280	+36 (h+3)
	HIST 342 Lec 1	Full Term	TTh 10:30a → TTh 1:30p	BRNG 2280 → BRNG 2290	
+36.6	POL 101 Lec 3	Full Term	TTh 12:00p → TTh 10:30a	BRNG 2280	+36 (h+4)
	HIST 342 Lec 1	Full Term	TTh 10:30a → TTh 7:30a	BRNG 2280	
+44.1	POL 101 Lec 3	Full Term	TTh 12:00p → TTh 10:30a	BRNG 2280	+34 (h+2)
	HIST 342 Lec 1	Full Term	TTh 10:30a → TTh 3:00p	BRNG 2280 → BRNG 2290	
	OBHR 330 Lec 4	Full Term	TTh 3:00p	BRNG 2290 → LWSN B155	

(all 1571 possibilities up to 3 changes were considered, top 4 of 17 suggestions displayed) Search Deeper

FIGURE 2.7 – *Sélection des Cours par les Étudiants*

2. Affectation des cours

— • Les affectations de cours sont optimisées en tenant compte de plusieurs facteurs :
— • La structure des programmes d'études
— • Les réservations de salles et de ressources
— • Les préférences des étudiants (horaires, choix de sections, etc.)

3. Inscriptions par lots

— • Une fois l'emploi du temps créé, les étudiants pré-inscrits sont automatiquement inscrits aux sections les plus adaptées en fonction de leurs choix et des places disponibles.

4. Inscriptions en ligne

— • Les étudiants peuvent s'inscrire à des cours supplémentaires ou modifier leur inscription en ligne.
— • Les horaires des cours et les places disponibles sont mis à jour en temps réel

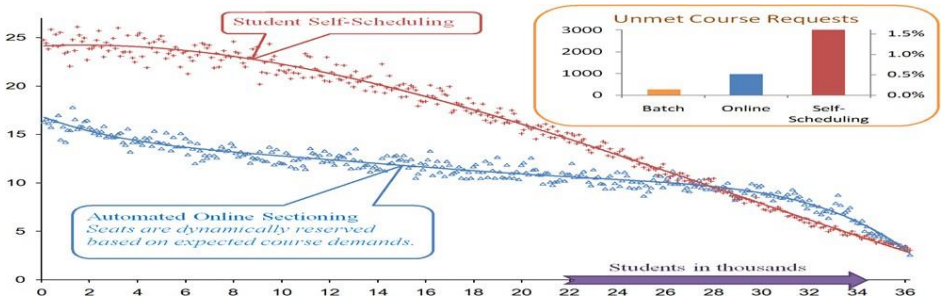

FIGURE 2.8 – *Exemple de comparaison : Nombre moyen de choix par demande de cours lors de la répartition des étudiants en sections (en ligne / choix personnel de l'étudiant)*

Les réservations dynamiques garantissent la disponibilité des places dans les cours, offrant un choix légèrement moins large aux étudiants, mais permettant de réduire considérablement le nombre de demandes non satisfaites.

2.8 CONCLUSION :

Dans ce chapitre, nous avons abordé l'emploi du temps UniTime. Ce chapitre a porté sur l'emploi du temps UniTime, ses fonctionnalités, ses avantages et son utilisation. Nous avons également exploré les points forts des applications d'UniTime, les approches automatisées de création d'emploi du temps et les algorithmes qui les sous-tendent. UniTime s'impose comme un outil précieux pour optimiser la gestion du temps et des ressources dans de nombreux domaines. Sa capacité à visualiser et à planifier efficacement les tâches, tout en tenant compte des contraintes et des priorités, en fait un atout essentiel pour la réussite des projets et l'amélioration de la productivité individuelle.

3 Analyse et Conception

3.1 INTRODUCTION

Pour parvenir à une organisation optimale et gérer efficacement le développement de nos travaux, dans le but de concevoir des applications de qualité supérieure, il est essentiel d'adopter une approche méthodologique rigoureuse. Dans ce chapitre, nous commencerons par analyser les différents acteurs impliqués, le système cible et ses besoins. Ensuite, nous passerons à la phase de conception, qui s'appuiera sur les résultats de l'analyse pour modéliser les objectifs à atteindre. Pour ce faire, nous utiliserons le langage UML, conçu pour visualiser, spécifier et construire des systèmes logiciels.

3.1.1 Présentation UML :

Le langage UML (Unified Modeling Language) a été conçu pour être un langage de modélisation visuelle commun, riche sémantiquement et syntaxiquement. Dans l'ensemble, les diagrammes UML décrivent les limites, la structure et le comportement du système et des objets qu'il contient. UML n'est pas un langage de programmation, mais il existe des outils qui peuvent être utilisés pour générer du code dans plusieurs langages à partir de diagrammes UML. L'UML a une relation directe avec l'analyse et la conception orientées objet.[R16]

3.1.2 Étude d'opportunité

Ce type de système a été choisi en raison des besoins pressants de l'organisation les établissements d'enseignement supérieur (EES). Cette étude d'opportunité vise à évaluer le potentiel de marché d'UniTime et à identifier les opportunités de croissance pour l'application. Cette étude d'opportunité explore les avantages potentiels de l'adoption d'UniTime pour chaque partie prenante.

Bénéfices pour les EES

- Amélioration de l'efficacité administrative : UniTime réduisant la charge de travail des administrateurs et leur permettant de se concentrer sur des tâches stratégiques.
- Optimisation des ressources : L'application permet une utilisation optimale des salles de classe et des ressources matérielles, réduisant les coûts.
- Meilleure communication et collaboration : UniTime facilite la communication entre les enseignants, les étudiants et les administrateurs, favorisant une collaboration efficace et une meilleure prise de décision.
- Accroissement de la satisfaction des étudiants : Les étudiants bénéficient d'un accès facile à leur emploi du temps, d'outils de gestion des inscriptions et d'une communication fluide avec les enseignants.
- Amélioration de l'image de l'EES : L'adoption d'une technologie moderne et efficace comme UniTime contribue à l'image moderne et innovante de l'établissement.

Bénéfices pour les Administrateurs

— Surveiller et gérer les horaires de manière proactive.
— Identifiant les goulets d'étranglement et en réagissant rapidement aux changements.
— Générer des rapports analytiques sur l'utilisation des ressources et les tendances des horaires pour informer les décisions stratégiques.

Bénéfices pour les enseignants

— Gain de temps et réduction de la charge de travail.
— Meilleure organisation des cours.
— Communication simplifiée avec les étudiants.
— Accès aux statistiques et aux données.
— Accédant facilement à leur emploi du temps, aux salles de classe assignées et aux détails des cours.
— Recevant des notifications automatiques de changements d'emploi du temps ou de réaffectations de salles.

Bénéfices pour les étudiants

— Consulter et planifier leur emploi du temps de manière transparente, en évitant les conflits de cours.
— Recevoir des notifications en cas de changements d'horaires ou de salles de classe pour leurs cours.
— Communication directe avec les enseignants.
— Amélioration de la réussite scolaire.

3.1.3 Étude de faisabilité

Pour une application comme celle-ci, il est essentiel de disposer des ressources matérielles nécessaires, telles que des serveurs, des bases de données et des équipements informatiques. De plus, des ressources humaines. Cela inclut des membres du personnel administratif pour gérer et entretenir les systèmes, des enseignants pour saisir les informations sur les cours et leur disponibilité, ainsi que des étudiants pour accéder et utiliser l'application. En garantissant la disponibilité de ces moyens matériels et humains au sein de l'établissement scolaire, on assure le bon déploiement et l'utilisation efficace de l'application pour la gestion des emplois du temps.

Personnel administratif

Le personnel administratif sera chargé d'assurer la maintenance et la gestion quotidienne de l'application pour :
— Configuration et gestion des paramètres de l'application.
— Gestion des Utilisateurs : Création, modification et suppression des comptes utilisateurs, Gestion des autorisations et des rôles des utilisateurs, etc.
— Gestion des Données : Saisie et mise à jour des informations relatives aux spécialités, aux modules, aux salles de classe, etc...

Enseignants

Leurs responsabilités sont :
— Gestion des groupes d'étudiants et des inscriptions
— Communication avec les étudiants
— Accès aux statistiques de présence et de participation
— Gestion des notes et évaluations

Étudiants

— Consultation de l'emploi du temps personnel et collectif.
— Inscription aux cours et gestion des inscriptions.
— Communication avec les enseignants.
— Gestion des préférences d'emploi du temps.
— Réception de notifications.

3.2 ANALYSE

Dans cette phase, l'objectif est de définir clairement le périmètre de l'application. Cela implique une compréhension approfondie des éléments constitutifs du système, en mettant l'accent sur l'identification des acteurs, de leurs interactions et du contexte dans lequel l'application.

3.2.1 Identification des acteurs

L'application UniTime implique plusieurs acteurs clés qui interagissent entre eux pour assurer une gestion efficace des emplois du temps :

— É**tudiants :** Les utilisateurs finaux de l'application, ayant besoin de consulter leur emploi du temps, de s'inscrire aux cours, de communiquer avec les enseignants et de gérer leurs préférences d'emploi du temps.
— **Enseignants :** Responsables de la création et de la gestion des emplois du temps pour leurs cours, de la gestion des groupes d'étudiants, de la communication avec les étudiants et de l'accès aux statistiques de présence et de participation.
— **Administrateurs :** Superviseurs de l'application et des données, chargés de configurer les paramètres de l'application, de créer et gérer les comptes utilisateurs, de générer des rapports et des statistiques, et d'assurer la maintenance et la sécurité de l'application.

3.2.2 Identification espaces des acteurs

Chaque acteur dispose d'un espace dédié dans l'application UniTime, lui permettant d'accéder aux fonctionnalités et aux informations pertinentes à son rôle :

Espace étudiant

— Présente l'emploi du temps personnel et collectif de l'étudiant.
— Offre des options d'inscription aux cours.

— Permet la communication avec les enseignants et la gestion des préférences d'emploi du temps.

Espace enseignant

— Permet aux enseignants de créer, modifier et consulter les emplois du temps de leurs cours.
— Gérer les groupes d'étudiants.
— Communiquer avec les étudiants

3.2.3 Espace administrateur

— Fournit aux administrateurs un tableau de bord pour configurer les paramètres de l'application.
— Créer et gérer les comptes utilisateurs.
— Définir les rôles et les permissions.
— Générer des rapports et des statistiques.
— Surveiller l'utilisation de l'application et assurer sa maintenance et sa sécurité.

3.3 CONCEPTION

La phase de conception intervient immédiatement après l'analyse. Elle implique de traduire les éléments issus de l'analyse en modèles détaillés. Au cours de cette étape, nous élaborons les diagrammes de séquences pour certains cas d'utilisation, ainsi que le diagramme de classes.

3.3.1 Diagramme de cas d'utilisation :

[R017]

Un diagramme de cas d'utilisation est un outil de modélisation utilisé dans le cadre de l'Unified Modeling Language (UML) pour représenter les interactions entre les utilisateurs (également appelés acteurs) et un système logiciel. Ces composants sont :

— Les acteurs : Utilisateurs qui interagissent avec un système. Un acteur peut être une personne, une organisation ou un système externe qui interagit avec votre application ou votre système. Il s'agit nécessairement d'objets externes qui produisent ou consomment des données.
— Le système : Séquence spécifique d'actions et d'interactions entre les acteurs et le système. Un système peut également être appelé scénario.
— Les objectifs : Résultat final de la plupart des cas d'utilisation. Un diagramme réussi doit décrire les activités et les variantes utilisées pour atteindre l'objectif.

Diagramme de cas d'utilisation de «Étudiant» :

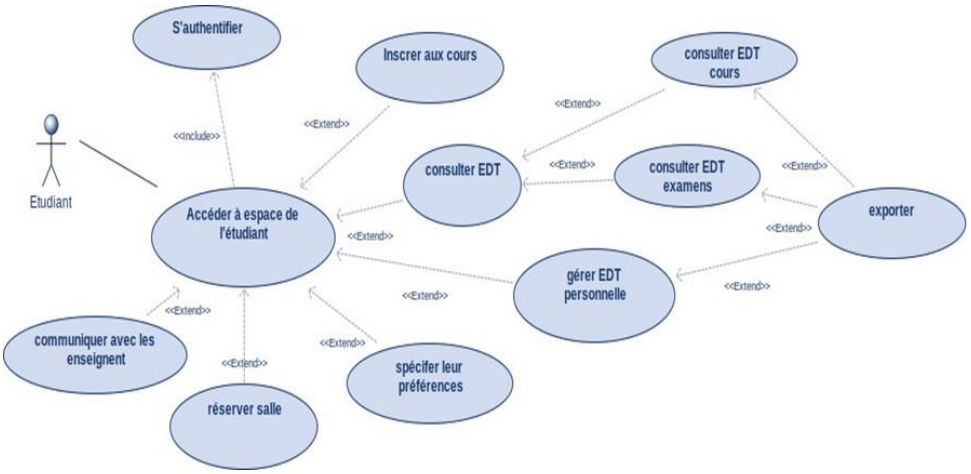

FIGURE 3.1 – *Diagramme de cas d'utilisation concernant l'étudiant*

Diagramme de cas d'utilisation de «Enseignent» :

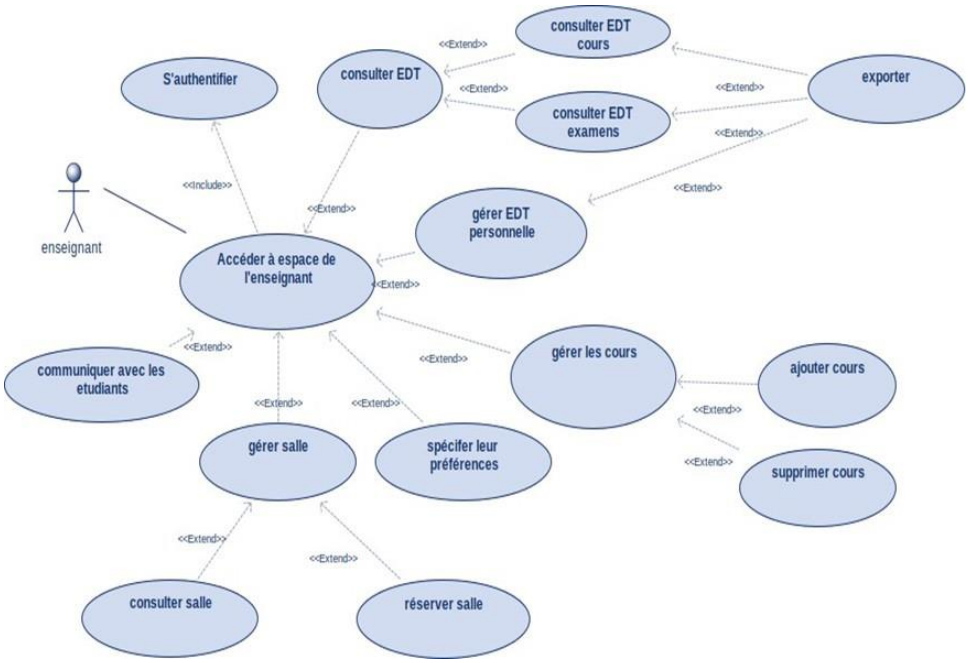

FIGURE 3.2 – *Diagramme de cas d'utilisation concernant l'enseignent*

Diagramme de cas d'utilisation de «Administrateur» :

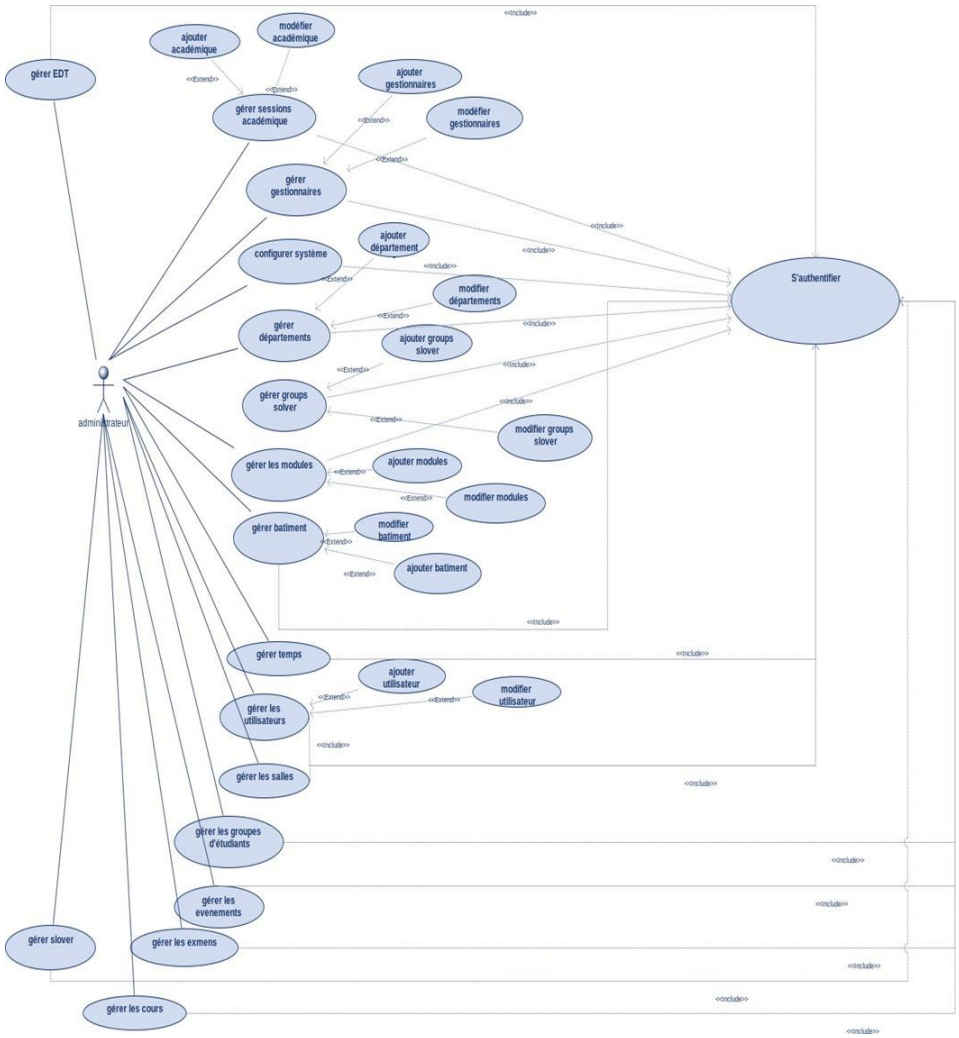

FIGURE 3.3 – *Diagramme de cas d'utilisation concernant l'administrateur*

3.3.2 Diagramme de séquence :

Un diagramme de séquence est un type de diagramme d'interaction, car il décrit comment et dans quel ordre plusieurs objets fonctionnent ensemble. Ces diagrammes sont utilisés à la fois par les développeurs logiciels et les managers d'entreprises pour analyser les besoins d'un nouveau système

ou documenter un processus existant. Les diagrammes de séquence sont parfois appelés diagrammes d'événements ou scénarios d'événements.

Diagramme de séquence « s'authentifier » :

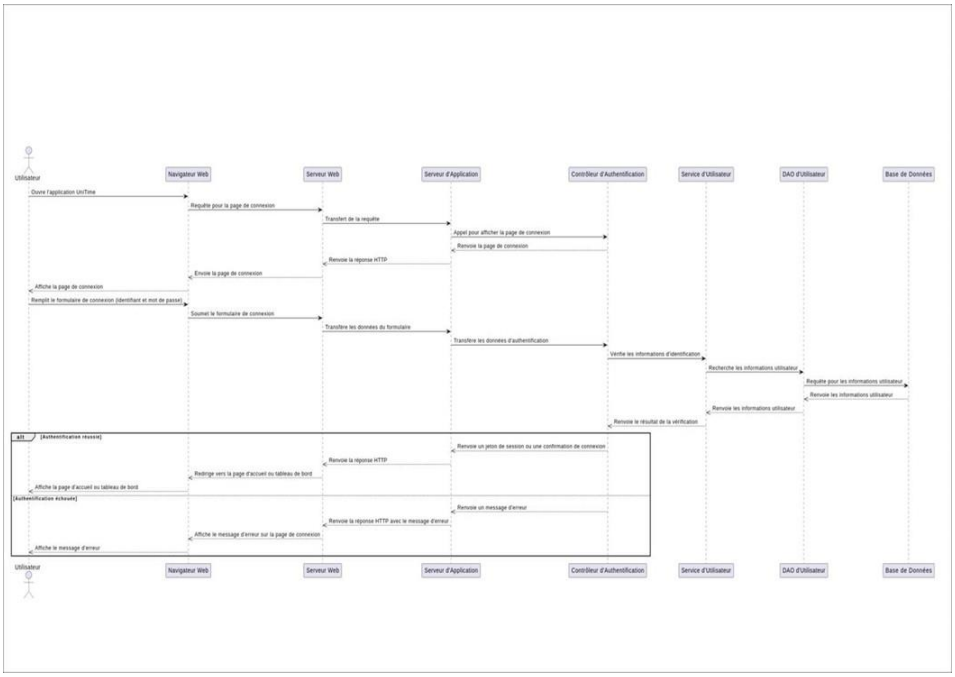

FIGURE 3.4 – *Diagramme de séquence concernant s'authentifier*

Diagramme de séquence « processus de gestion d'un cours » :

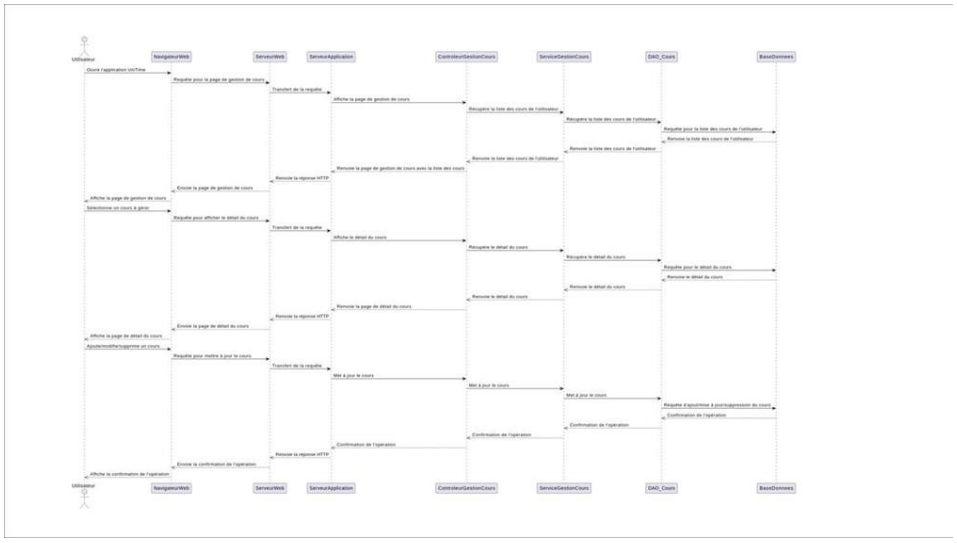

FIGURE 3.5 – *Diagramme de séquence concernant processus de gestion d'un cours*

Diagramme de séquence « processus de gestion de sloveur» :

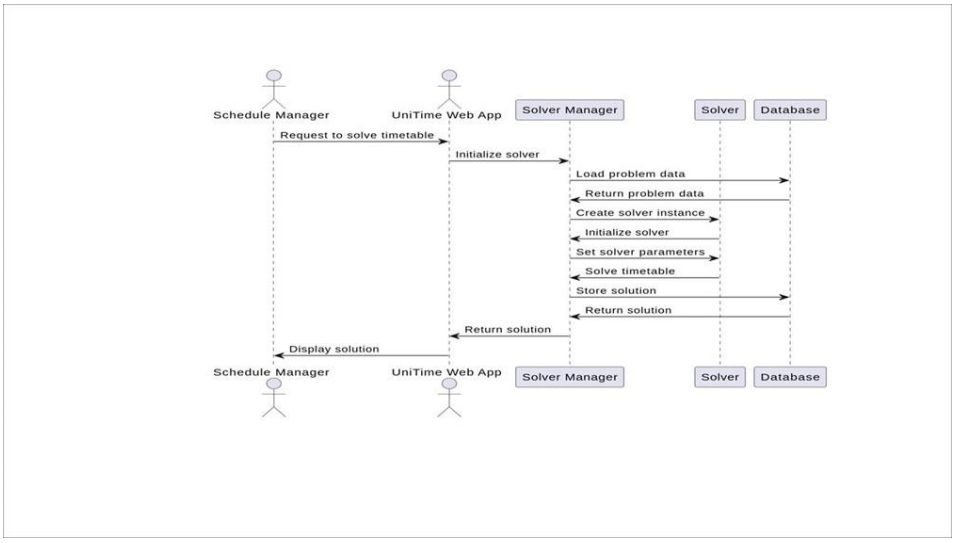

FIGURE 3.6 – *Diagramme de séquence concernant processus de gestion de sloveur*

Diagramme de séquence « processus de gestion de la configuration» :

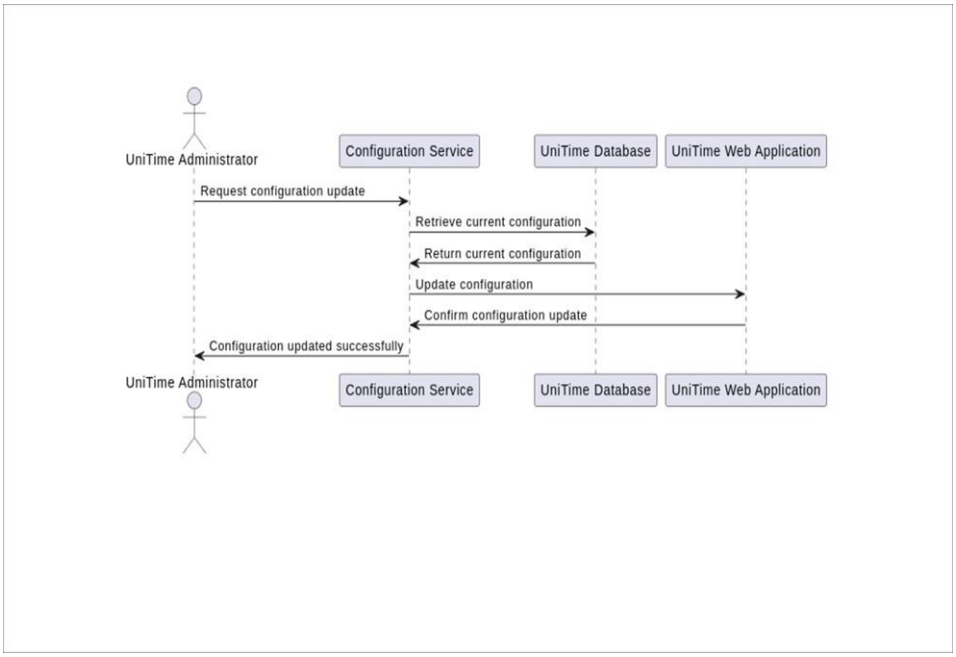

FIGURE 3.7 – *Diagramme de séquence concernant processus de gestion de la configuration*

3.3.3 Diagramme de classe :

Un diagramme de classes est un type de diagramme UML qui décrit un système en visualisant les différents types d'objets au sein de ce système et les types de relations statiques qui existent entre eux. Il illustre également les opérations et les attributs des classes.

Diagramme de classe global :

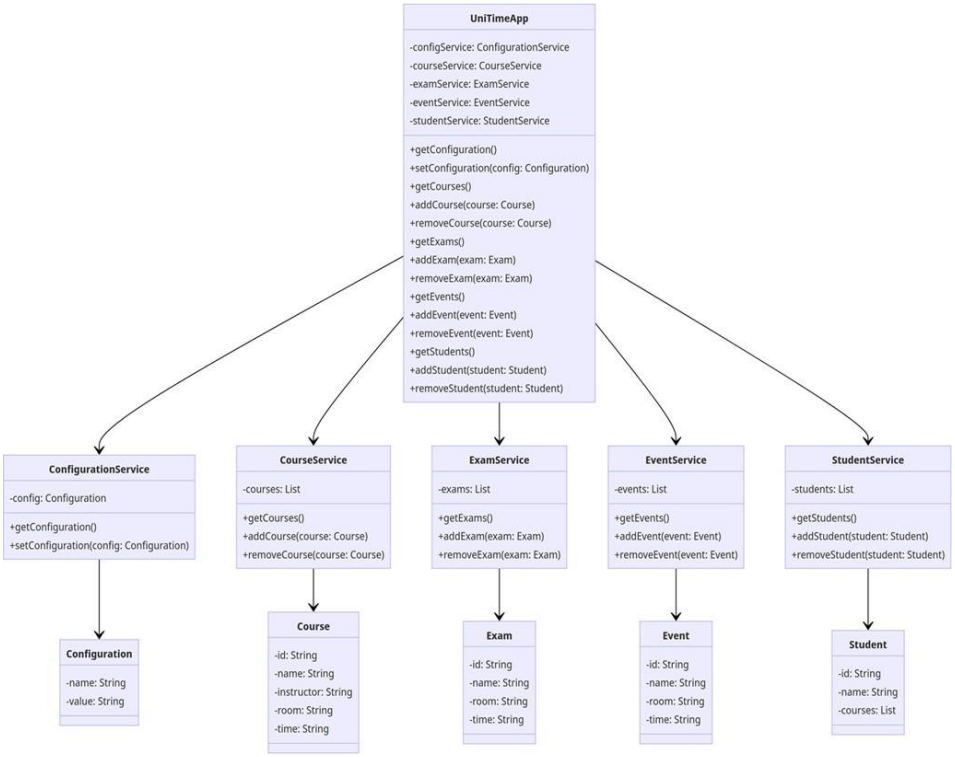

FIGURE 3.8 – *Diagramme de classe.*

3.3.4 Diagramme d'activité :

un diagramme d'activité est une représentation visuelle qui montre les étapes et les processus impliqués dans une activité ou un processus métier. Il permet de visualiser les flux de travail, les décisions, les interactions et les dépendances entre les différentes étapes d'un processus. Les diagrammes d'activité aident à identifier les inefficacités, à améliorer la communication et à optimiser les processus métier.

Diagramme d'activité «Processus de connexion de l'utilisateur » :

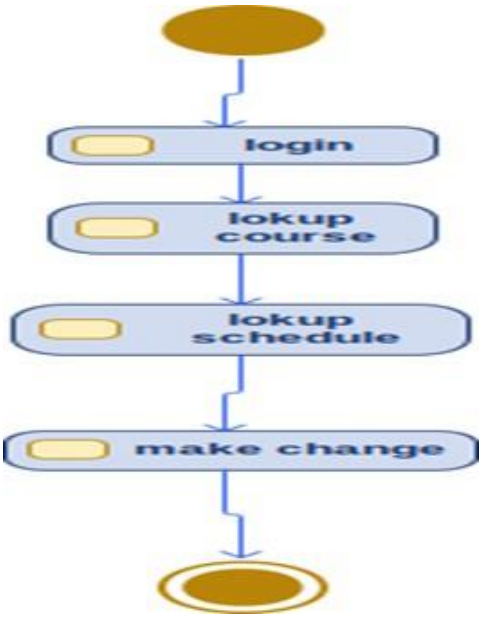

FIGURE 3.9 – *Diagramme d'activité concernant Processus de connexion de l'utilisateu*

Diagramme d'activité «Processus de configuration» :

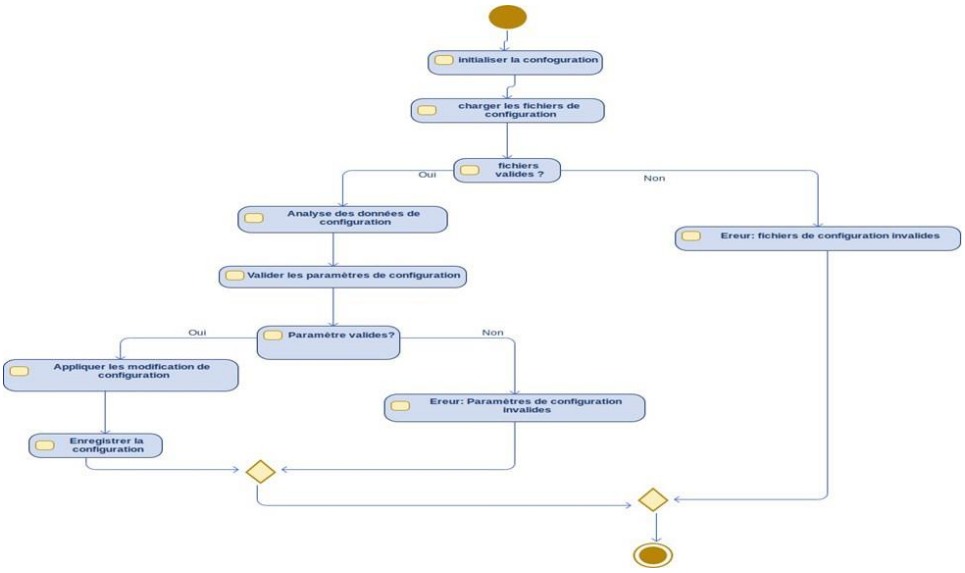

FIGURE 3.10 – *Diagramme d'activité concernant Processus de configuration*

Diagramme d'activité «Processus de planification des cours» :

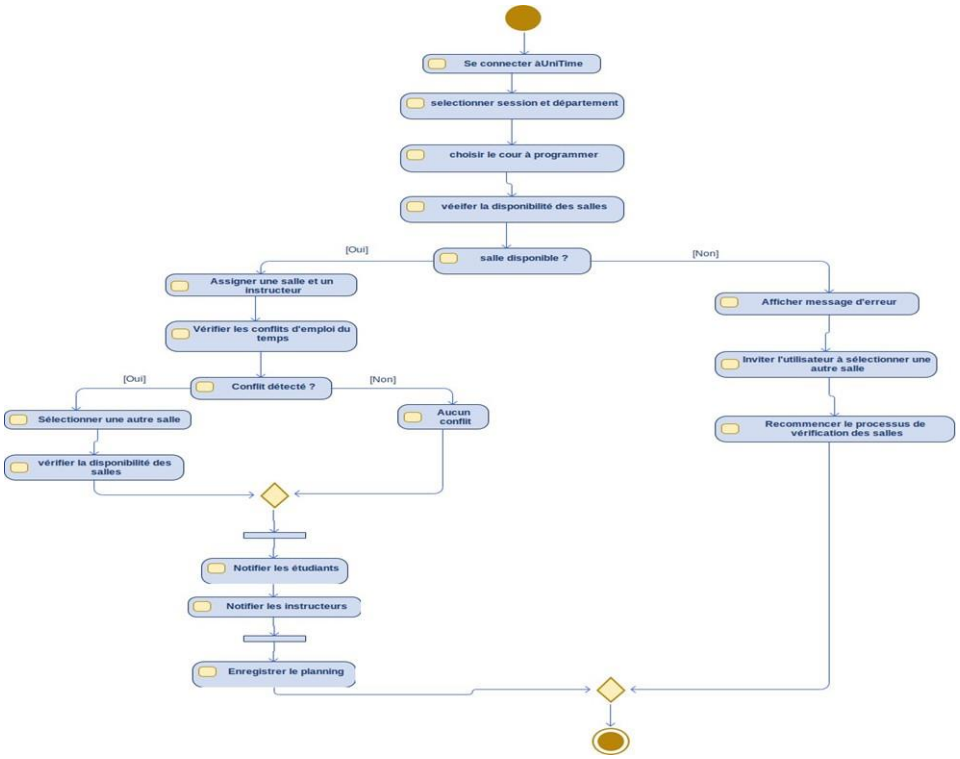

FIGURE 3.11 – *Diagramme d'activité concernant Processus de planification des cours.*

3.4 CONCLUSION :

A la fin de ce chapitre, nous avons pu concevoir notre application de gestion du temps dans les établissements d'enseignement supérieur à partir des diagrammes du langage UML, à savoir le diagramme de cas d'utilisation, le diagramme d'activités, le diagramme de séquence et le diagramme de classes. Le prochain chapitre sera consacré à l'environnement de développement technique et à la créationde notre application.

4 REALISATION ET IMPLEMENTATION

4.1 INTRODUCTION

Pour travailler facilement avec UniTime, l'utilisateur ou l'administrateur doit comprendre l'architecture et sa construction, ainsi que de nombreux détails. C'est pourquoi, dans ce chapitre, nous allons aborder de nombreux aspects de la configuration de UniTime, notamment ses outils et langages utilisés. Nous allons également examiner en détail le processus de saisie manuelle des données et du solveur, sans oublier les événements et les plannings de réunions. Bien sûr, nous vérifierons les tableaux de bord des enseignants, des étudiants et de l'administration, pour comprendre leur fonctionnement et analyser les résultats obtenus.

4.2 ADMINISTRATION ET CONFIGURATION D'UNITIME (SETUP)

4.2.1 Installation

UniTime Open Source peut être téléchargé et installé à partir du dépôt Subversion officiel hébergé par Apereo :
`https://github.com/UniTime/unitime/blob/master/NOTICE`
La documentation d'installation complète est disponible sur le site Web d'UniTime : `https://www.unitime.org/`

Systèmes d'exploitation que nous avons utilisés pour l'installation de UniTime :

— Ubuntu :[R22] est une distribution GNU/Linux basée sur Debian et qui se destine à proposer un système convivial, ergonomique, libre et gratuit y compris pour les entreprises, une nouvelle version mise à jour est disponible tous les 6 mois. Initialement conçu pour les ordinateurs de bureau (fixe et portable), Ubuntu se destine aussi à des utilisations plus variées et spécifiques.

4.2.2 Matériel informatique requis (configuration requise)

Java Development Kit (JDK 17/11)

Le JDK 11 (Java Development Kit 11) est l'environnement de développement logiciel officiel pour la version 11 du langage de programmation Java. Il fournit les outils nécessaires pour créer et exécuter des applications Java.

Voici une ventilation plus détaillée de la définition de JDK 11 :

— Environnement de développement : Le JDK 11 fournit des outils essentiels pour le développement d'applications Java. Cela comprend un compilateur qui convertit le code source Java en code machine compréhensible par l'ordinateur, ainsi qu'un débogueur pour identifier et corriger les erreurs dans votre code.

— Logiciel officiel d'Oracle : Le JDK 11 est l'implémentation de référence fournie par Oracle, la société qui possède le langage Java.

Apache Tomcat 9.0.86

Apache Tomcat est un serveur d'application web open-source gratuit et performant développé par la Fondation Apache Software. Il joue un rôle crucial dans de nombreuses applications web Java, y compris UniTime.

Fonctionnalités principales de Tomcat 9 :

— Exécution d'applications web Java.
— Gestion des servlets et des JSP (Java Server Pages).
— Sécurité.
— Extensible et intégrable.

Configuration d'UniTime avec une base de données MySQL

UniTime utilise une base de données MySQL pour stocker et gérer ses données. Voici une ventilation du processus de configuration :

1. **Téléchargement de MySQL :**
   — Rendez-vous sur la page officielle de téléchargement de MySQL : `https://dev.mysql.com/downloads/mysql/`.
   — Les dernières versions recommandées pour le développement et les tests d'UniTime sont **MySQL 8.0** et Oracle 19c. Choisissez la version qui correspond à vos besoins et à votre infrastructure.
2. **Installation du pilote JDBC MySQL :** UniTime interagit avec la base de données MySQL via une bibliothèque Java appelée **pilote JDBC**. Voici comment l'installer :
   — **Visitez la page de téléchargement de Connector/J :** `https://dev.mysql.com/downloads/connector/j/`.
   — Point crucial, sélectionnez la même version du pilote JDBC que votre base de données MySQL. Cela garantit la compatibilité et des performances optimales.
3. **Placement du pilote JDBC :**
   — Après avoir téléléchargé le pilote (généralement un fichier .jar), décompressez-le si nécessaire.
   — Localisez le fichier nommé `mysql-connector-java-x.y.z.jar` (où `x.y.z` représente le numéro de version).
   — Placez ce fichier de pilote dans le dossier `lib` de votre répertoire d'installation Tomcat. (Par exemple, le chemin peut ressembler à `/usr/local/tomcat/lib/mysql-connector-java-x.y.z.jar` sur certains systèmes.)

POEditor :

[R19] POEditor se présente comme une plateforme de gestion de traduction et de localisation complète, accessible sur tous types de plateformes. Notre suite d'outils collaboratifs en ligne évolutifs et d'automatisations intelligentes permet aux équipes de rationaliser et d'optimiser leurs processus de traduction et de localisation. **Caractéristiques principales :**

— API
— Intégration avec GitHub
— Bitbucket

— GitLab
— Azure Repos
— Mémoire de traduction
— Éditeur de traduction collaboratif
— Traduction automatique
— Commandes de traduction
— Assurance qualité automatisée
— Tags
— Captures d'écran.

Formats de fichiers supportés Plus de **20 formats** de fichiers pour la localisation.

• Nous avons utilisé PoEditor pour traduire certains fichiers de l'anglais vers l'arabe et le français, deux langues très importantes pour notre université.

Modelio :

Modelio est un logiciel UML complet offrant une version gratuite et une entreprise plus avancée. Il supporte divers diagrammes et offre une interface claire et personnalisable pour générer des schémas essentiels au développement d'applications. Nous avons utilisé Modelio pour concevoir quelques modèles décrivant certains cas sur notre site web[R20].

4.2.3 Acquérir UniTime 4.8

Il existe deux manières d'obtenir UniTime 4.8 pour votre installation :

1. Téléchargement de la distribution officielle :
   (a) • Rendez-vous sur la page de téléchargement d'UniTime : `https://www.reddit.com/r/Ubuntu/comments/17yu8u8/stuck_on_ubuntu_installation_for_almost_an_hour/`
   (b) • Téléchargez la distribution la plus récente de la version 4.8. Heureusement, les distributions UniTime sont indépendantes de la plateforme et proposées au format .zip ou .tar.gz, facilitant l'utilisation sur différents systèmes d'exploitation.
2. Téléchargement de la version nightly build (instantané nocturne) la plus récente (facultatif) :
   (a) • Si vous avez besoin de la version la plus récente d'UniTime 4.8 contenant les modifications de développement les plus récentes, vous pouvez télécharger la version "nightly build" sur la page de téléchargement d'UniTime Nightly Builds : `https://builds.unitime.org/`
   (b) • Attention, les versions nightly build peuvent être moins stables que les versions officielles et doivent être utilisées avec prudence, en particulier dans des environnements de production.
3. Décompactage de l'archive (si applicable) :
   (a) • Si vous avez téléchargé une distribution au format .tar.gz (fichier archive compressé), vous devrez la décomp

(b) • Si vous avez téléchargé une distribution au format .tar.gz (fichier archive compressé), vous devrez la décompresser avant de poursuivre l'installation.

(c) • Vous pouvez utiliser un outil d'archivage tel que tar pour décompresser l'archive. Par exemple, la commande suivante décompresse le fichier

```
unitime-4.8_bld100.tar.gz: tar -xvzf unitime-4.8_bld100.tar.gz
```

En suivant ces étapes, vous aurez téléchargé et (si nécessaire) décompacté la distribution UniTime 4.8, prête à être installée sur votre système.

4.2.4 Plongée Approfondie Dans Les Serveurs Web (Apache Tomcat / UniTime.war) dans le cluster UniTime

Les serveurs Web sont les piliers de l'expérience utilisateur dans l'architecture en cluster d'UniTime. Examinons plus en détail leurs fonctionnalités et leur interaction avec d'autres composants :

1. Apache Tomcat 9.0.86

— **Fonctionnalité :** Apache Tomcat est un serveur Web open source gratuit qui implémente la technologie Java Servlet. Il agit en tant que conteneur ou environnement d'exécution pour l'application Web UniTime (UniTime.war).

— **Rôle dans UniTime :** Tomcat gère le cycle de vie de l'application Web UniTime, traitant les requêtes des utilisateurs (étudiants, enseignants, administrateurs) et fournissant des pages Web et des fonctionnalités. Il agit comme intermédiaire entre le navigateur Web de l'utilisateur et la logique UniTime en arrière-plan.

2. UniTime.war

— **Fonctionnalité :** UniTime.war est un fichier archive d'application Web contenant tous les composants nécessaires à l'interface utilisateur Web d'UniTime et à ses fonctionnalités. Il s'agit essentiellement d'un package compressé contenant des classes Java, des fichiers de configuration, des ressources Web (comme des images et des feuilles de style) et des fichiers JSP (Java Server Pages).

— **Rôle dans UniTime :** Lorsqu'il est déployé sur Tomcat, UniTime.war est décompressé et ses composants deviennent accessibles. Les fichiers JSP contenus dans UniTime.war gèrent les interactions des utilisateurs et génèrent dynamiquement des pages Web en fonction des entrées des utilisateurs et des données récupérées du back-end.

3. Répartition des fonctionnalités

— **Rendu de l'interface utilisateur (UI) :** UniTime.war génère les éléments de l'interface utilisateur tels que les menus, les boutons,

les formulaires et les tableaux avec lesquels les utilisateurs interagissent. Cela peut impliquer l'affichage de listes de cours, d'horaires d'étudiants, de préférences d'enseignants et d'autres informations pertinentes.

— **Traitement des entrées utilisateur :** Lorsque les utilisateurs soumettent des formulaires, saisissent des données ou effectuent des actions dans l'interface utilisateur, UniTime.war capture ces entrées et les transmet aux composants back-end appropriés (probablement les serveurs de résolution) pour traitement.

— **Affichage des données :** UniTime.war récupère les données traitées du back-end (comme les affectations de cours, les horaires générés) et les renvoie à l'utilisateur de manière claire et organisée sur l'interface Web.

— **Communication avec les serveurs back-end :** UniTime.war ne gère pas lui-même les calculs complexes ou le stockage de données. Il communique avec les serveurs de résolution back-end (via RPC) pour effectuer ces tâches. L'échange de données peut impliquer des informations sur les étudiants et les cours, les préférences d'emploi du temps et les demandes d'optimisation.

Si nous voulons accéder en tant qu'utilisateur avec un rôle, nous devons utiliser LDAP pour relier notre site web à la base de données de l'Université Moulay Taher sur leur plateforme.

Note : LDAP signifie Lightweight Directory Access Protocol, qui est un protocole utilisé pour stocker et gérer des informations de répertoire, comme les informations d'identification des utilisateurs

4. Remarques supplémentaires

— **Options de configuration :** UniTime.war peut être personnalisé via ses propres fichiers de configuration pour ajuster l'interface utilisateur, les contrôles d'accès, etc...

— **Mesures de sécurité :** UniTime met en place des mesures de sécurité pour protéger les données des utilisateurs et prévenir les accès non autorisés, incluant l'authentification, les contrôles d'autorisation et les protocoles de communication sécurisés.

- Nous allons également utiliser un virtuelHost pour accéder facilement à notre site web sans l'aide d'Apache, et son nom est.**'unitime.usaida.dz'**.

Pour configurer un **hôte virtuel** pour localhost sur Apache :

1. Ouvrez le fichier de configuration :

   o Pour Debian (Ubuntu) : **/etc/apache2/sites-available/**

2. Créez ou modifiez un fichier d'hôte virtuel :

   o Ajoutez la configuration pour le document root et le serveur.

3. Activez et redémarrez Apache :

   o Activez le site et redémarrez Apache.

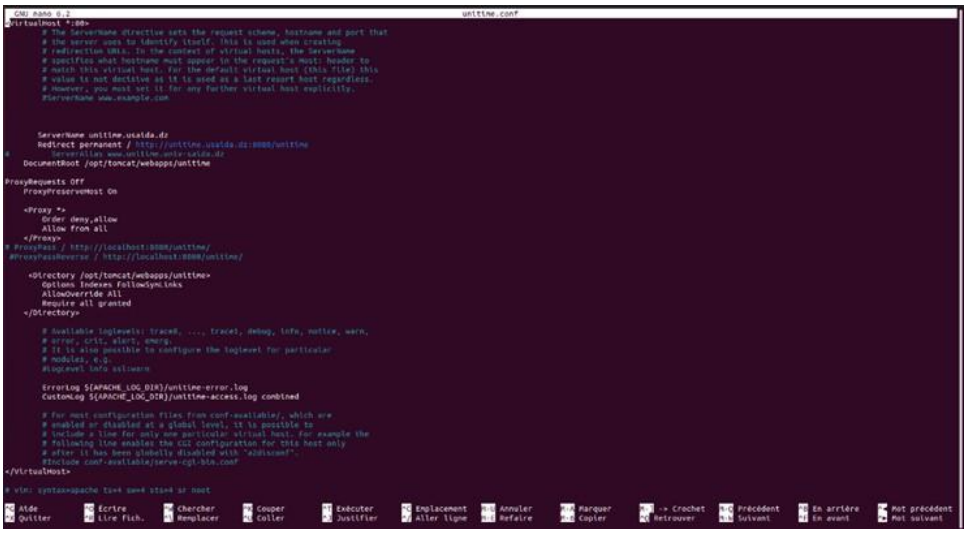

FIGURE 4.1 – *virtuelhost*

- Notre site sera accessible via `http://unitime.usaida.dz`.

4.3 REALISATION D'UNITIME 4.8 :

[R06,R11]

4.3.1 La saisie manuelle des données pour la planification des cours :

les salles :

La première étape de la saisie des données d'emploi du temps dans UniTime consiste à s'assurer que toutes les salles à planifier y sont bien enregistrées. Select Courses > Input Data > Rooms in the menu

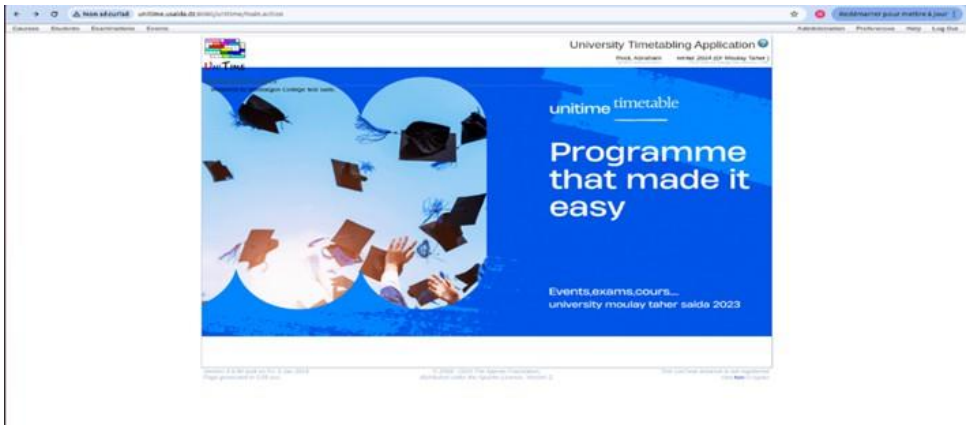

FIGURE 4.2 – *L'interface d'administration*

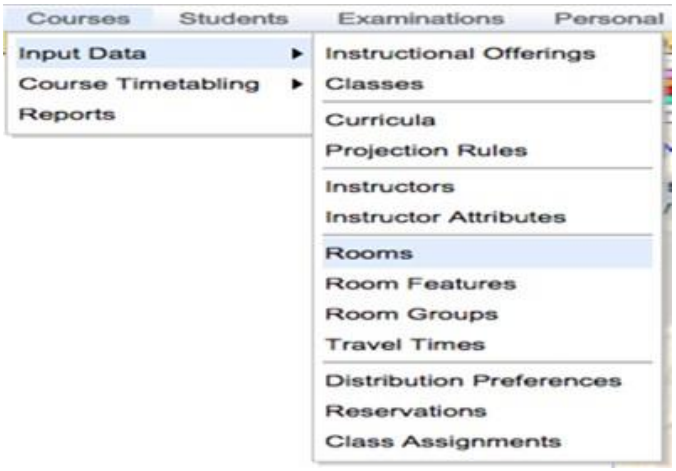

FIGURE 4.3 – *menu de cours*

1. Page des Salles (rooms page) : La page des salles, présentée ci-dessous, donne un aperçu des salles qui peuvent être utilisées pour vos cours ou examens, ainsi que leurs propriétés, telles que les caractéristiques des salles ou leur disponibilité. Filtrer les salles :
   — • Sélectionnez un département dans le filtre, ou laissez "Géré" par défaut.
   — • Vous pouvez également choisir d'afficher les salles d'examen.
   — • Seules les salles pouvant être utilisées par ce département apparaîtront.
   — • Pour exporter cette liste au format PDF ou CSV, utilisez le bouton Plus > Exporter. Options d'affichage : Le filtre permet d'affiner la liste des salles par département, type, taille, équipement, groupe de salles ou uniquement les salles disponibles pour la gestion d'événements.
   — • Plus > Colonnes : permet d'afficher/masquer certaines colonnes du tableau.
   — • Plus > Trier par : permet de trier le tableau par une colonne spécifique.
   — • Plus > Département et Disponibilité : permet de contrôler l'affichage des départements et du partage des salles.

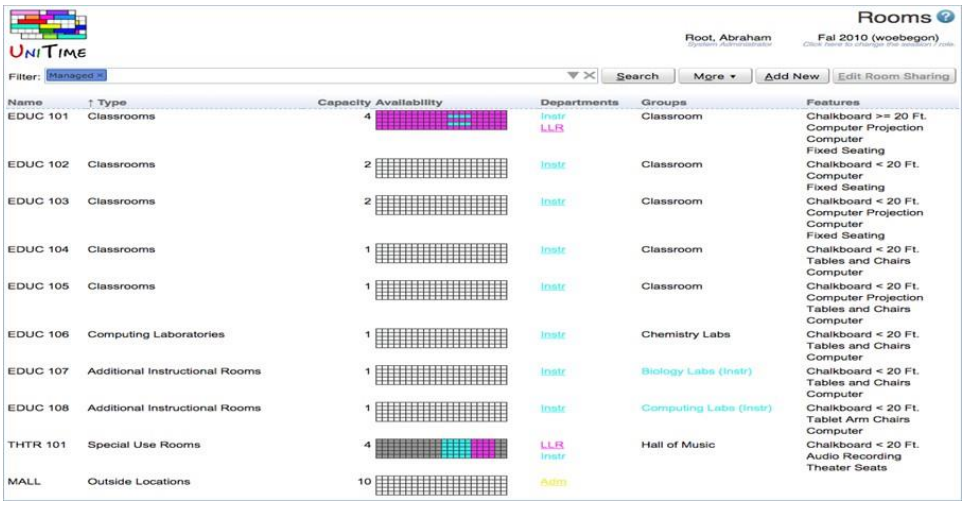

FIGURE 4.4 – *les chambres*

2. **type de Chambres :**
   Le document décrit un système de gestion des salles pouvant être utilisées pour les cours ou les examens. Les salles sont classées en différents types, tels que les salles de classe, les salles de travaux pratiques et les bureaux départementaux. Le système permet également aux utilisateurs de filtrer la liste des salles par département, type, taille et autres critères.

3. **Salle - Colonnes clés : Nom :** Nom de la salle (bâtiment + numéro) ou nom du lieu extérieur à l'université.
   Capacité : Nombre maximum d'étudiants pouvant occuper la salle. **Disponibilité :** Grille horaire indiquant la répartition de la salle entre les départements (couleurs : blanc = partagé, gris = non disponible). **Départements** : Liste des départements partageant la salle.
   Équipement : Liste des équipements présents dans la salle.

Détails de la Salle :

Lorsque vous travaillez avec des salles de votre service, cliquez sur une salle pour voir plus d'informations et modifier certains paramètres (disponibilité, partage).

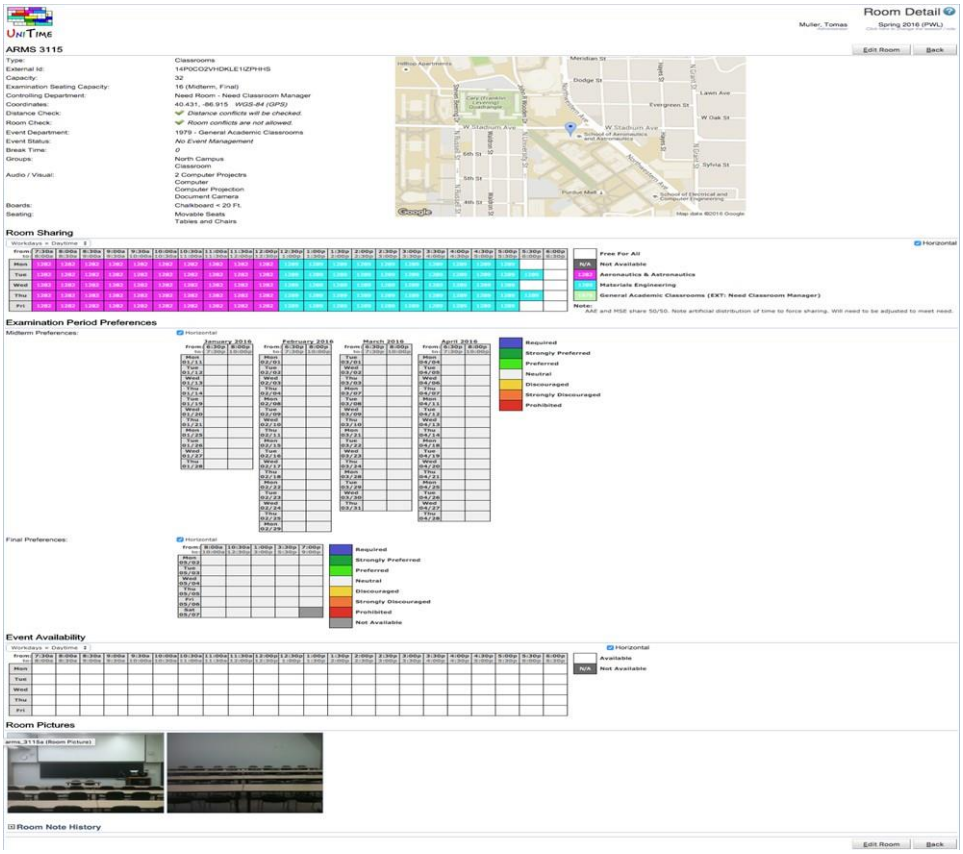

FIGURE 4.5 – *détails de les chambres*

1. **Ajouter une salle :**
   Si le bouton "Ajouter" n'est pas disponible, contactez le support via "Aide > Contactez-nous".
   — 1. Cliquez sur "Ajouter" sur la page des Salles.
   — 2. Remplissez les informations :

   (a) • Type de salle : "Salle" ou "Lieu extérieur".
   (b) • Bâtiment et N° (pour salles) ou Nom (pour lieux extérieurs).
   (c) • Vérification distance (par défaut) : évite les conflits de distance.
   (d) • Vérification salle (par défaut) : empêche les cours simultanés dans la même salle (décocher pour autoriser).
   (e) • Département responsable : choisissez le département.

2. **Partage de salle :**
   Pour partager une salle dans Unitime :
   — 1.Sélectionnez la salle dans "Salles" et modifiez-la dans "Détails de la salle".
   — 2. Ajoutez un département et définissez des plages horaires si nécessaire.
   — 3. Cliquez sur "Mettre à jour la salle". Si vous n'êtes pas le département responsable, contactez l'administrateur pour annuler le partage.

3. **Définir les préférences de salle** :
   Les préférences de salle permettent d'exclure certaines salles de la

génération d'emploi du temps, ou de les utiliser uniquement en dernier recours (par exemple, pour des événements imprévus).

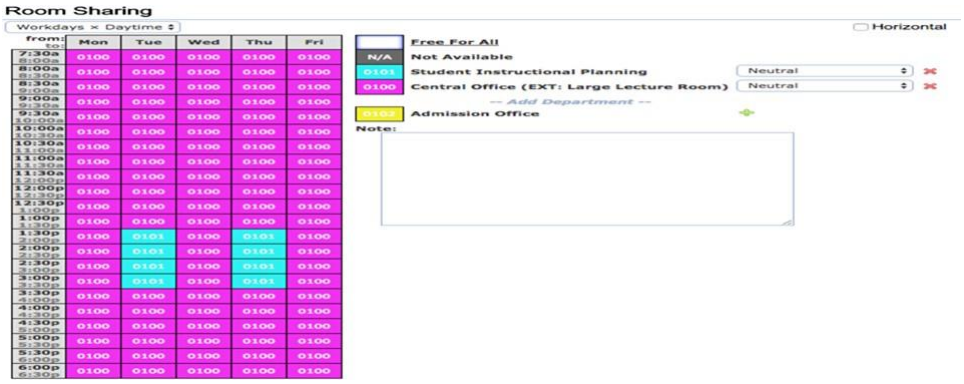

FIGURE 4.6 – *les préférences*

Pour définir les préférences :

— 1. Allez dans "Cours" > "Données d'entrée" > "Salles".
— 2. Sélectionnez votre département (ou "Salles gérées") et cliquez sur "Rechercher".
— 3. Cliquez sur la salle souhaitée.
— 4. Cliquez sur "Modifier la salle".
— 5. Dans la section "Partage de salle", définissez la préférence à côté de votre département.
— 6. Cliquez sur "Mettre à jour la salle".

FIGURE 4.7 – *Les préférences des salles*

4. **Niveaux de préférence des salles :** Les niveaux de préférence des salles indiquent leur disponibilité pour l'emploi du temps :
   — • Interdite : Jamais utiliser, même si nécessaire.
   — • Déconseillée fortement : Utiliser si impératif ou préférée sans autre option.
   — • Déconseillée : Utiliser si nécessaire mais sans autre option.
   — • Neutre : Aucune préférence, éviter d'autres niveaux de préférence directement sur la salle.

5. **Fonctionnalités des Salles :** Pour configurer les fonctionnalités importantes pour vos salles, comme l'entrée audio pour les salles de travail informatiques Mac, suivez ces étapes :
   — 1. Accédez à "Cours" > "Données d'entrée" > "Fonctionnalités des Salles".
   — 2. Sur l'écran "Fonctionnalités des Salles", vous pouvez voir les fonctionnalités existantes et les salles qui les possèdent.
   — 3. Identifiez les salles pertinentes et ajustez les fonctionnalités selon vos besoins.

   Vous pouvez ajouter ou modifier des fonctionnalités en cliquant sur **"Ajouter"** ou **"Modifier"**.

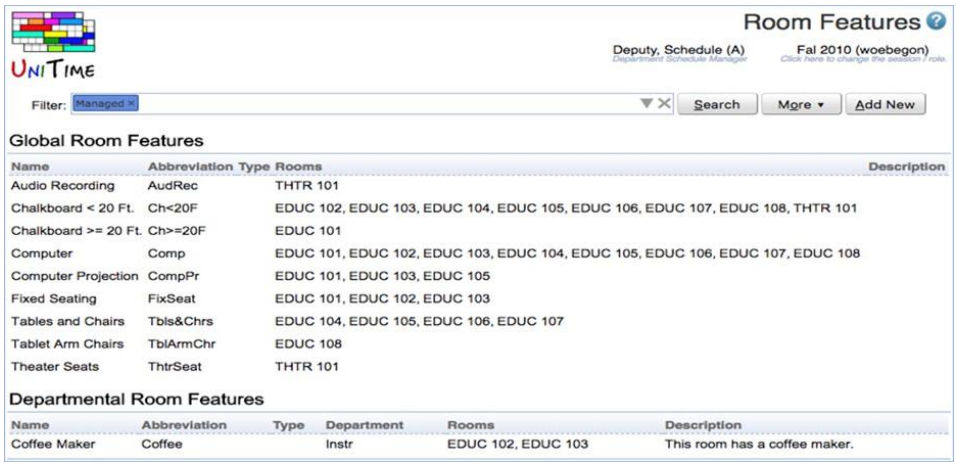

FIGURE 4.8 – *Fonctionnalités des Salles*

6. **Groupes de Salles :**
   Le formulaire **"Groupes de Salles"** vous permet de regrouper plusieurs **salles/laboratoires** sous un même nom. Par exemple, si vous disposez de plusieurs laboratoires de biochimie, vous pouvez créer un groupe de salles nommé "Labo Bioch." Le nom du groupe peut être personnalisé selon vos besoins. Notez que vous ne pouvez modifier que les groupes de salles de votre département, et non les groupes de salles généraux.

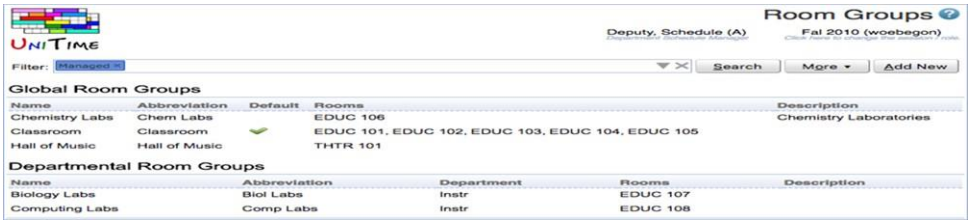

FIGURE 4.9 – *groupes de salles*

Les instructions suivantes vous guideront dans la création d'un groupe de salles :

— 1.Accédez à Cours > Saisie des données > Groupes de salles.
— 2.Consultez les groupes existants et vos salles associées.
— 3.Ajoutez un nouveau groupe avec nom, abréviation, département, et salles sélectionnées.

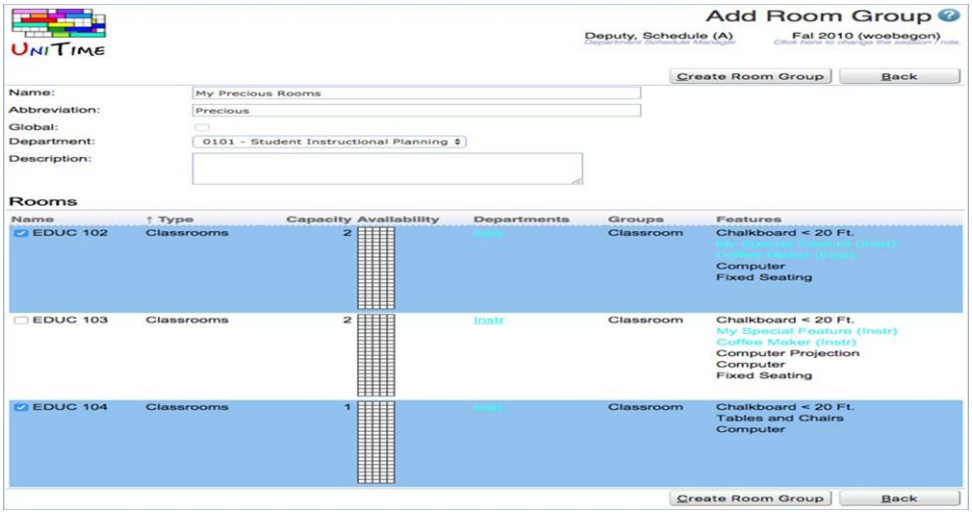

FIGURE 4.10 – *Ajuster les groupes de salles*

7. **Ajuster les groupes de salles :** Pour modifier les groupes de salles départementaux :
   — 1. Sélectionnez le groupe de salles à ajuster.
   — 2. Sur l'écran "Modifier le groupe de salles", choisissez parmi les salles déjà configurées.
   — 3. Cochez les salles concernées et cliquez sur "Mettre à jour le groupe de salles".

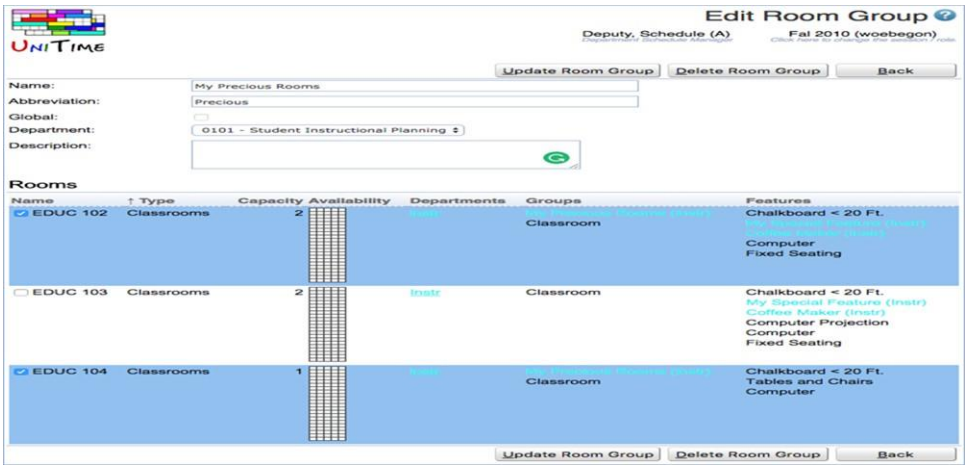

FIGURE 4.11 – *modification des group*

Enseignants :

La deuxième étape de la saisie des données d'emploi du temps consiste à s'assurer que tous les enseignants qui seront affectés aux cours soient bien présents dans UniTime. Pour voir la liste de vos enseignants, cliquez sur Enseignants dans le menu de gauche. Avant de commencer à travailler sur les cours, assurez-vous que la liste des enseignants est complète. Vous pouvez également accéder à la liste des enseignants en **sélectionnant Cours > Saisie des données > Enseignants** dans le menu.

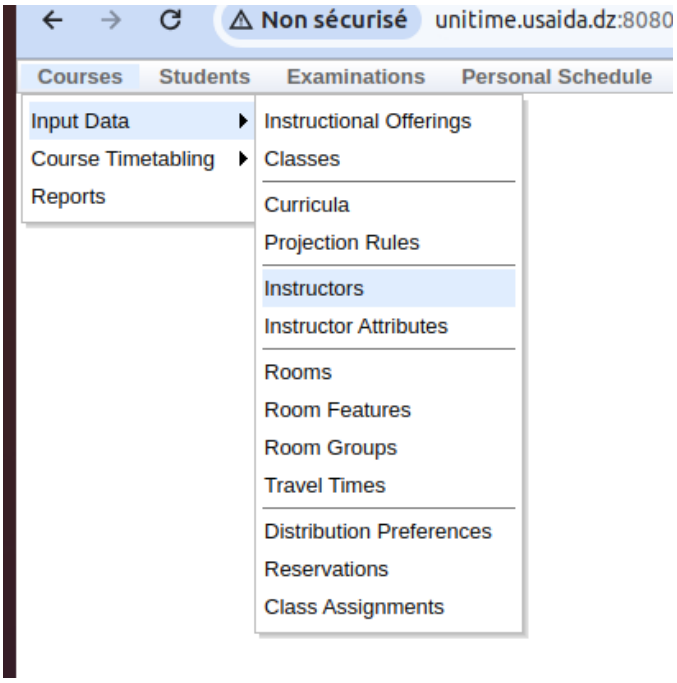

FIGURE 4.12 – *menu d'Enseignant*

- Si la liste des enseignants n'est pas complète, vous pouvez gérer votre liste d'enseignants ou ajouter un nouvel enseignant.

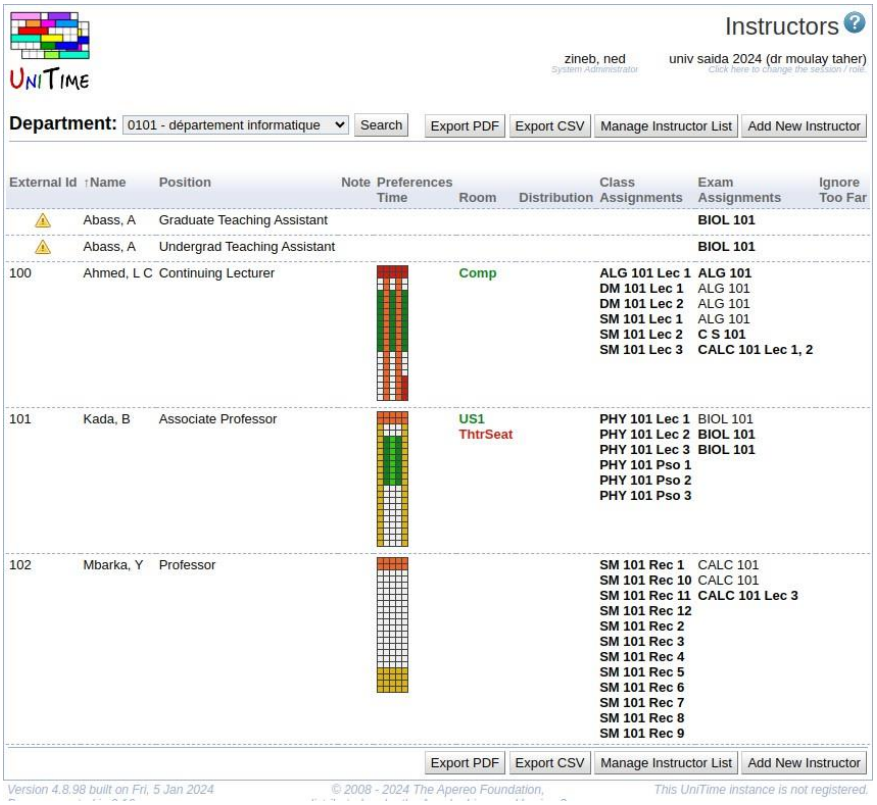

FIGURE 4.13 – *Liste d'enseignants*

Remarque : Vous pouvez utiliser le bouton Exporter en PDF pour imprimer une copie de tous vos enseignants listés.

1. **• Gérer votre liste d'enseignants :**

   pour afficher et gérer votre liste d'enseignants :

   — 1.Cliquez sur Gérer la liste d'enseignants. Cette section est divisée en deux parties : (a) les enseignants de la liste du département et (b) les enseignants absents de la liste du département.

   — 2.Cochez les noms des enseignants à ajouter à votre liste.

   — 3.Décochez les noms des enseignants à supprimer de la liste (ceux cochés seront conservés).

   — 4.Cliquez sur Mise à jour.

2. **• Ajouter de nouveaux enseignants à votre liste :** Pour ajouter un nouvel enseignant, cliquez sur "Ajouter un nouvel enseignant" sur la page Enseignants et remplissez au moins le nom de famille et l'identifiant externe.

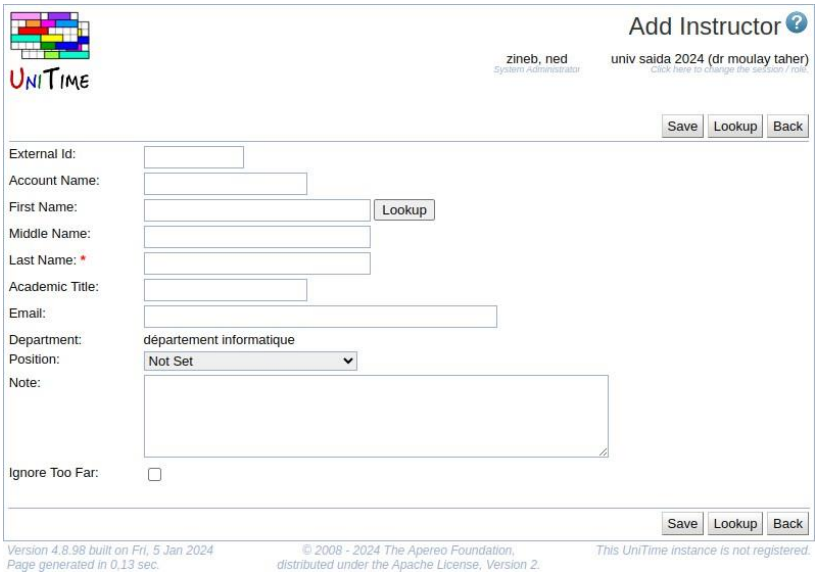

FIGURE 4.14 – *Intégrer de nouveaux enseignants*

Remarque : Il n'est nécessaire de saisir que les enseignants qui doivent être assignés à un cours.

3. •**Détails sur l'enseignant** : À partir de l'écran des détails de l'enseignant, vous pouvez également accéder à d'autres écrans pour modifier les informations de l'enseignant et modifier ses préférences personnelles.

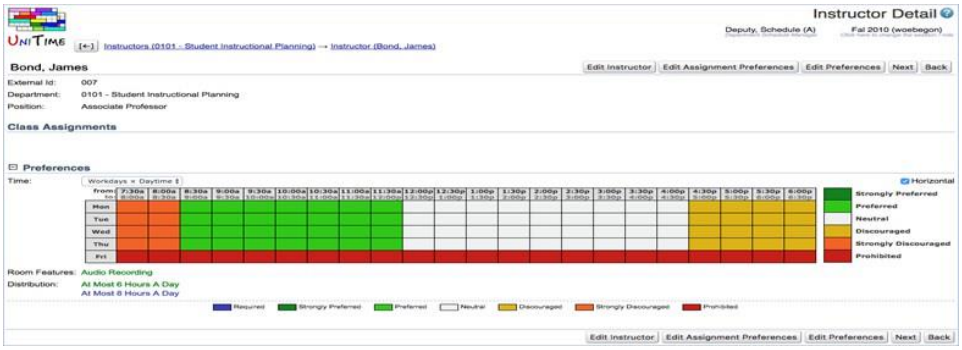

FIGURE 4.15 – *coordonnées de l'instructeur*

4. • **Modifier les informations personnelles :**
   — 1. Cliquez sur le bouton Modifier l'enseignant. Cela vous mènera à l'écran Modifier l'enseignant.
   — 2. Sur cet écran, vous pouvez modifier les informations de cet enseignant (notes, e-mail, etc.).
   — 3. Une fois les modifications terminées, cliquez sur Mise à jour.
5. • **Définir les préférences des enseignants :** Cette section permet de définir les préférences des enseignants pour l'horaire, les bâtiments, les salles, les groupes de salles et la répartition. Pour ce faire, accédez à l'écran Détails de l'enseignant depuis l'écran Enseignants, cliquez sur Modifier les préférences, ajustez selon vos besoins, puis cliquez sur Mise à jour pour valider.
   Types de préférences disponibles :
   — • Horaire
   — • Bâtiment
   — • Équipement de la salle
   — • Groupe de salles
   — • Répartition (par exemple, jours consécutifs préférés)
   Ces préférences fonctionnent de la même manière que celles définies pour les sous-groupes d'horaire ou les classes, comme expliqué dans la section sur les préférences.
   Remarque : Il n'est pas obligatoire de renseigner toutes les préférences.
6. **Offres pédagogiques :** Pour consulter la liste des offres pédagogiques, **cliquez sur Cours > Saisie des données > Offres pédagogiques** dans le menu.
   Si vous gérez plusieurs disciplines, sélectionnez la discipline souhaitée dans le menu déroulant et cliquez sur Rechercher. Si vous n'avez qu'une seule discipline, elle s'affichera automatiquement.

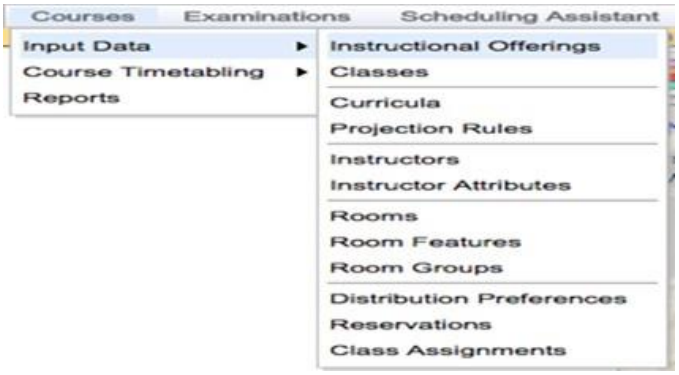

FIGURE 4.16 – *Consultation de la Liste des Offres Pédagogiques.*

7. • **Navigation dans les offres pédagogiques :** Dans cet écran, vous pouvez utiliser le filtre en haut à gauche pour afficher diverses informations relatives à vos offres de cours.

   — 1. Cliquez sur le signe plus (+) à gauche du filtre pour afficher ces éléments.
   — 2. Cochez les cases des informations que vous souhaitez afficher.
   — 3. Une fois terminé, vous pouvez fermer le filtre en cliquant sur le signe moins(-) à gauche du filtre.

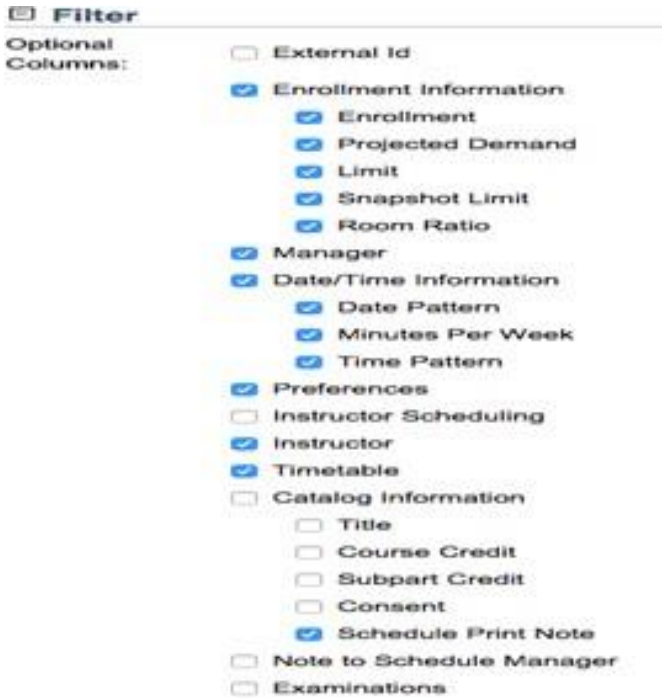

FIGURE 4.17 – *Navigation dans les offres pédagogiques .*

Remarque relative aux offres pédagogiques :
Dans la plupart des cas, une offre pédagogique équivaut à un cours. Dans UniTime, pour revenir à l'écran des détails de l'offre pédagogique, sélectionnez et cliquez sur la ligne qui contient le sujet et le numéro de cours.

FIGURE 4.18 – *Remarque relative aux offres pédagogiques*

8. • **Gérer les cours proposés :**
   Vérifiez si tous les cours à proposer sont listés, activez ceux figurant dans "Cours non proposés" ou ajoutez les cours manquants, et supprimez un cours proposé si nécessaire.
9. • **Configurer une offre pédagogique :**
   Pour configurer ou modifier une offre pédagogique, cliquez sur le numéro du cours, puis sur "Modifier la configuration" et ajustez les champs selon vos besoins.

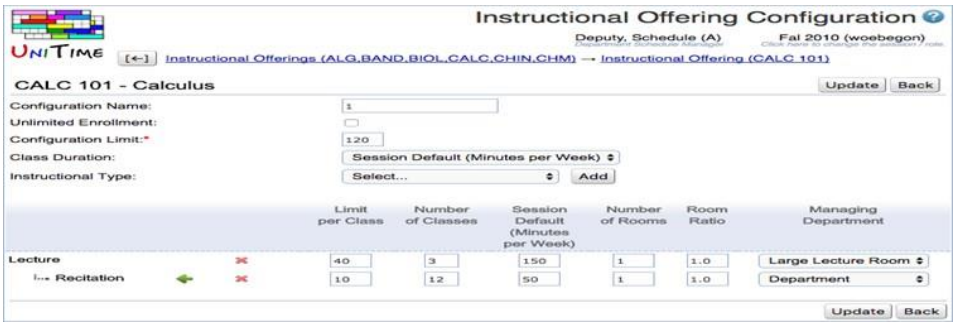

FIGURE 4.19 – *configuration d'une offre pédagogique*

10. • **Limites et paramètres par classe :**
    — • Limite par classe : Max d'étudiants par section, Nombre de classes : Calculé automatiquement, modifiable, ajustez pour atteindre la limite totale.
    — • Minutes par semaine : Durée hebdomadaire en minutes, détermine les plages horaires.
    — • Nombre de salles et Ratio de salle : Nombre et taille des salles nécessaires, Département responsable : Attribue la gestion des emplois du temps.
11. • **Ajuster les limites par classe :**
    Sur l'écran des détails de l'offre pédagogique, cliquez sur "Configuration des classes" pour ajuster les limites individuellement. Cette option définit une plage de capacité pour les salles d'un même type d'enseignement, mais la plupart des utilisateurs n'en auront pas besoin. Activez-la dans Préférences > Paramètres si nécessaire, et contactez un administrateur pour plus d'informations.

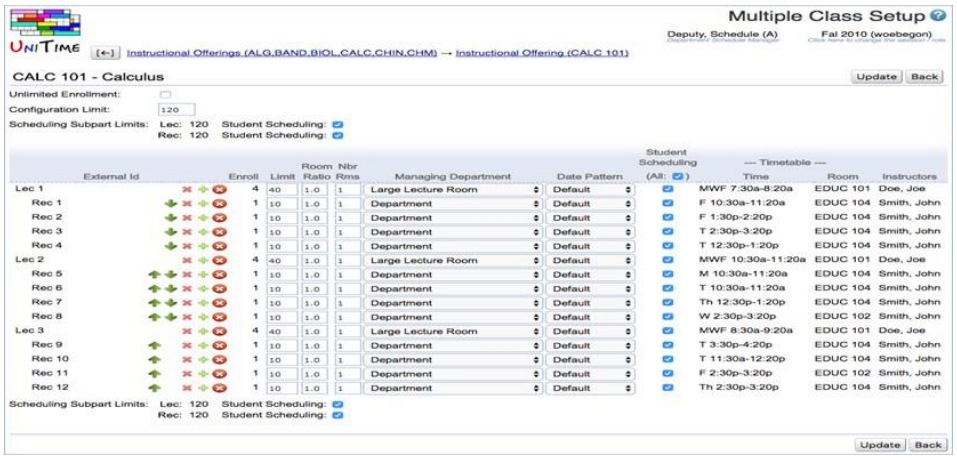

FIGURE 4.20 – *Configuration des classes*

12. **Regroupement :**
    Dans la configuration de l'offre pédagogique, regroupez les types d'enseignement si nécessaire pour maintenir des relations d'assiduité, mais utilisez-le avec parcimonie pour préserver la flexibilité des emplois du temps étudiants.

FIGURE 4.21 – *configuration de l'offre pédagogique*

• Chaque cours aura quatre séances de discussion, avec les étudiants inscrits aux quatre premières séances selon leur cours respectif.

13. **Configuration des cours d'études/recherche indépendantes :**
Pour les cours d'études indépendantes, il existe deux options :
— **Option 1 :** Pour les cours sans salle de réunion, entrez 9999 dans la limite de configuration, choisissez IND ou RES, ajoutez avec un nom généré ou personnalisé, réglez la limite par classe à 9999 (illimité), puis entrez 0 pour les minutes par semaine et le nombre de salles.

— **Option 2 :** Pour les cours avec salle de réunion, suivez les mêmes étapes en ajoutant une salle, utilisez la préférence de salle pour chaque classe. Une fois configuré, cliquez sur "Mise à jour" pour terminer.

Configuration 1

Edit Configuration | Class Setup | Assign Instructors

	External Id	Enrollment	Limit	Room Ratio	Manager	Date Pattern	Minutes per Week	Time Pattern	Preferences: Time	Preferences: Room	Timetable: Instructor	Timetable: Time	Timetable: Room	Timetable: Room Cap
Lecture			120		LLR	Full Term	150	3 x 50						
Recitation			120		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom				
Lec 1		4	40		LLR	Full Term	150	3 x 50			Doe, J	MWF 2:30p-3:20p	EDUC 101	4
Rec 1		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	F 8:30a-9:20a	EDUC 104	1
Rec 2		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	W 2:30p-3:20p	EDUC 104	1
Rec 3		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	F 2:30p-3:20p	EDUC 102	2
Rec 4		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	M 11:30a-12:20p	EDUC 104	1
Lec 2		4	40		LLR	Full Term	150	3 x 50			Doe, J	MWF 7:30a-8:20a	EDUC 101	4
Rec 5		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	M 10:30a-11:20a	EDUC 104	1
Rec 6		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	M 8:30a-9:20a	EDUC 104	1
Rec 7		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	W 11:30a-12:20p	EDUC 104	1
Rec 8		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	Th 1:30p-2:20p	EDUC 104	1
Lec 3		4	40		LLR	Full Term	150	3 x 50			Doe, J	MWF 8:30a-9:20a	EDUC 101	4
Rec 9		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	W 8:30a-9:20a	EDUC 104	1
Rec 10		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	M 2:30p-3:20p	EDUC 104	1
Rec 11		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	T 2:30p-3:20p	EDUC 104	1
Rec 12		1	10		Instr	Full Term	50	1 x 50		Classroom	Smith, J W	Th 8:30a-9:20a	EDUC 104	1

Required | Strongly Preferred | Preferred | Neutral | Discouraged | Strongly Discouraged | Prohibited | Not Available

FIGURE 4.22 – *Configuration des cours d'études/recherche indépendantes*

14. **Configuration du département de gestion et autres paramètres spécifiques à la classe :**
    - 1. Les emplois du temps externes et départementaux sont gérés séparément, avec le département de gestion déterminant la gestion des emplois du temps de classe.
    - 2. Pour sélectionner et modifier le département de gestion et les limites de classe, accédez à l'écran "Détails de l'offre pédagogique" après avoir sélectionné la matière et le numéro de cours.
    - 3. Utilisez le bouton "Configuration de la classe" dans cet écran pour accéder au formulaire de configuration et apporter les modifications nécessaires avant de cliquer sur "Mise à jour".

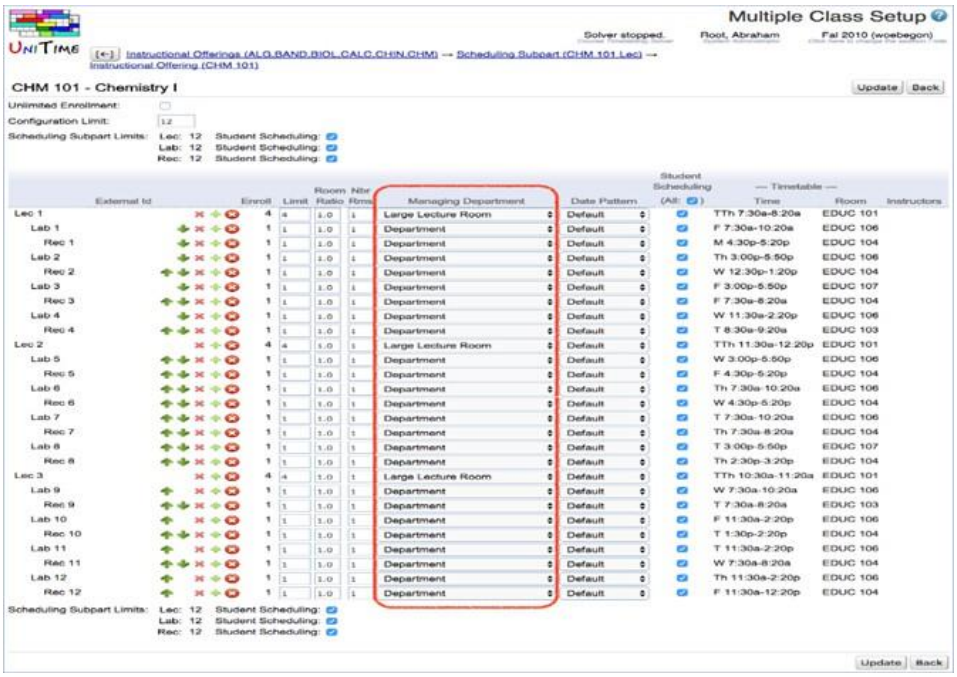

FIGURE 4.23 – *Configuration du département de gestion et autres paramètres spécifiques à la classe*

15. **Champs du formulaire de configuration de plusieurs classes Département de gestion :**

    Sélectionnez le département pour la planification des cours, par défaut "Département" pour le département de l'offre principale. Modèle de dates : Choisissez la période de cours dans le trimestre à partir du menu déroulant.

16. **Attribution des enseignants dans UniTime :**
    UniTime propose deux méthodes pour attribuer des enseignants aux classes.
    Méthode n°1 : Attribuer des enseignants
    — 1. Sélectionnez la ligne contenant la matière et le numéro de cours. Cela vous mènera au formulaire « Détails de l'offre pédagogique ».
    — 2. Sur l'écran « Détails de l'offre pédagogique », cliquez sur le bouton « Attribuer des enseignants ».
    — 3. L'écran « Attribuer des enseignants » vous permet d'attribuer des noms d'enseignants à chaque section du cours.
        (a) o Pour attribuer plusieurs enseignants, cliquez sur l'icône (+) et une ligne supplémentaire apparaîtra.
        (b) o Pour supprimer une ligne, cliquez sur l'icône (x).
    — 4. Cliquez sur « Mettre à jour ».

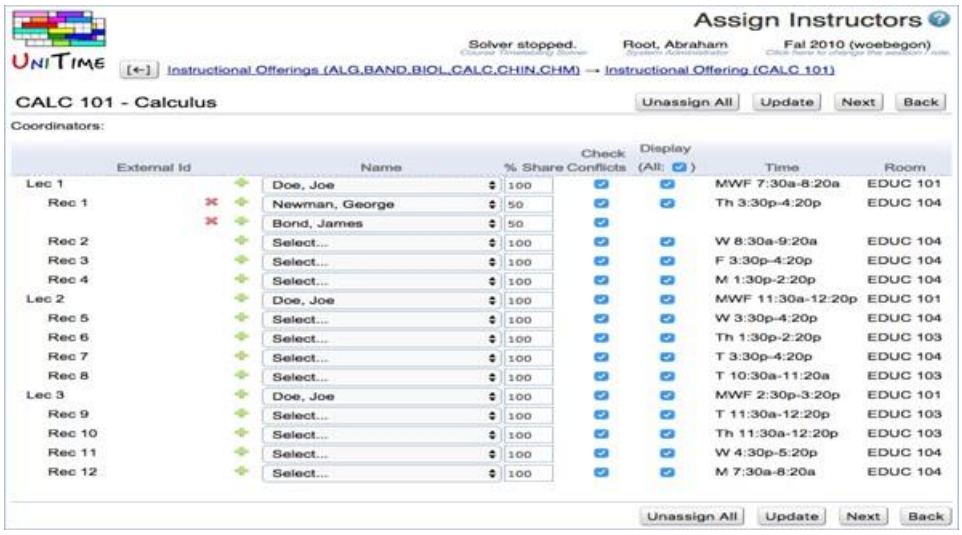

FIGURE 4.24 – *Méthode n°1 :Attribuer des enseignant.*

Méthode n°2 : Attribuer des enseignants

Sélectionnez la classe/section à laquelle vous souhaitez ajouter un enseignant.

— 1. Dans l'écran « Détails de la classe », vous pouvez attribuer un enseignant en cliquant sur le bouton « Modifier la classe ».
— 2. Dans le formulaire « Modifier la classe », sélectionnez un nom d'enseignant dans la liste déroulante « Enseignants ». Cliquez sur « Ajouter un enseignant ».
— 3. Ajustez le pourcentage de participation (le cas échéant) et cliquez sur « Mettre à jour ».

FIGURE 4.25 – *Méthode n°2 : Attribuer des enseignants.*

17. **Ajout de notes à une offre pédagogique :**

    Remarque relative à l'horaire des classes : Si vous souhaitez ajouter une note qui s'appliquera à chaque classe de l'offre de cours, procédez comme suit :

    — 1. Sélectionnez et cliquez sur la ligne contenant la matière et le numéro de cours.

    — 2. Vous serez maintenant sur l'écran « Détails de l'offre pédagogique ». Cliquez sur « Modifier l'offre de cours ».

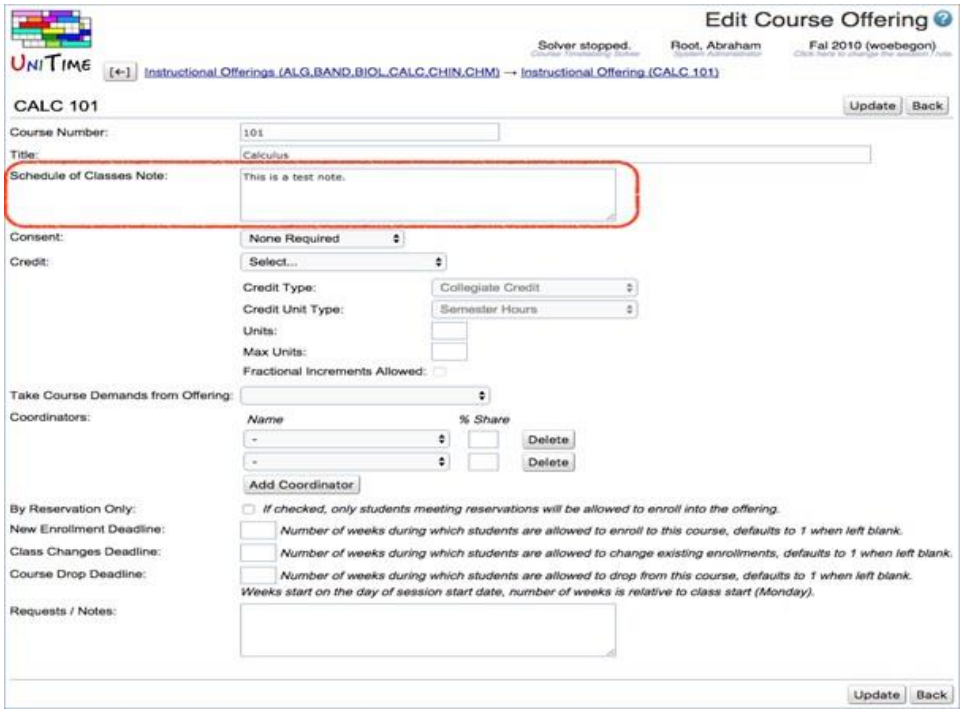

FIGURE 4.26 – *Ajout de notes à une offre pédagogique.*

18. **Ajout de notes à une section de cours dans UniTime :**
Sélectionnez l'offre de cours depuis l'écran des offres pédagogiques, puis choisissez la section dans les détails de l'offre pour accéder aux détails de la classe. Ensuite, utilisez le bouton "Modifier la classe" pour ajouter la note et enregistrez avec **"Mettre à jour"**.

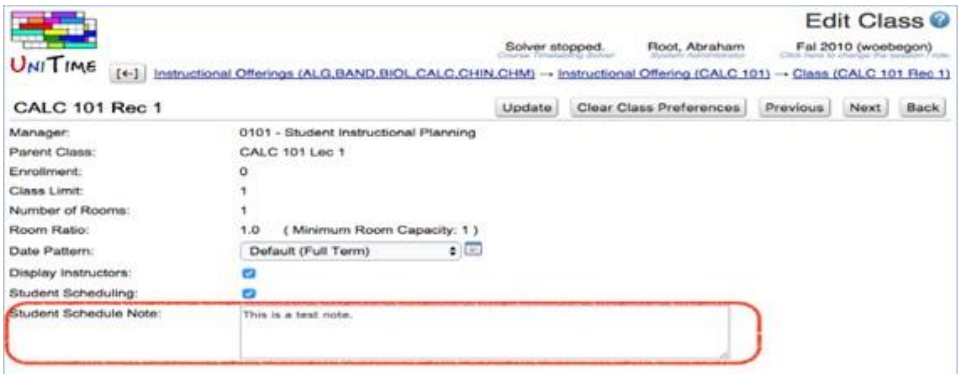

FIGURE 4.27 – *Modification des class.*

19. **Ajout d'un consentement au niveau de l'offre de cours :** UniTime permet d'ajouter un consentement requis à l'offre de cours et à la section, appliqué chaque classe associée à l'offre, via le formulaire de modification d'offre de cours dans les paramètres de consentement.

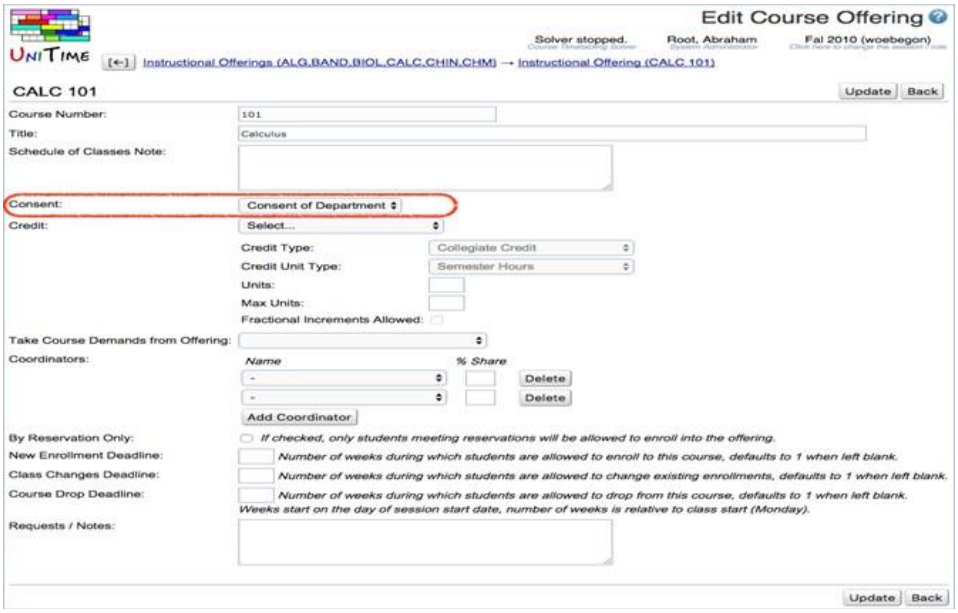

FIGURE 4.28 – *Ajout d'un consentement au niveau de l'offre de cours.*

Préférences pour un sous-élément de planification :

Pour définir les préférences pour l'ensemble du sous-élément de planification (par exemple, CM), c'est-à-dire pour toutes les classes de ce sous-élément, cliquez sur la ligne portant le nom du sous-élément dans l'écran « Détails de l'offre pédagogique ».

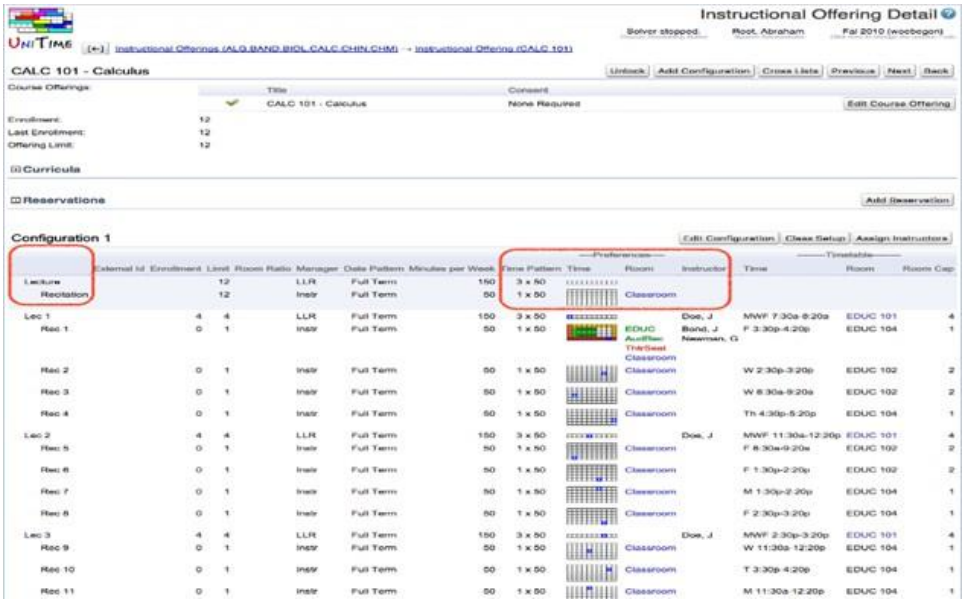

FIGURE 4.29 – *Détails de l'offre pédagogique*

Modifier les préférences de classe individuelle via l'écran "Modifier la classe" et accéder aux détails du sous-élément de planification pour le modifier.

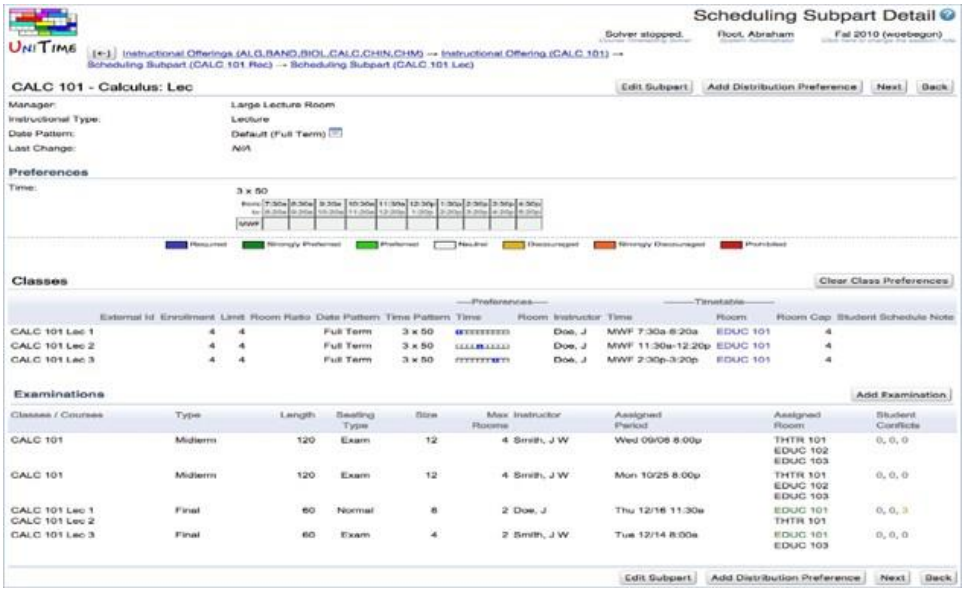

FIGURE 4.30 – *détails du sous-élément de planification*

- Cela vous amène au formulaire **« Modifier le sous-élément de planification »**. Ici, vous pouvez définir des préférences qui s'appliqueront à toutes les classes de ce sous-élément.

1. **Préférences d'horaire :** Sélectionnez un modèle d'horaire dans le menu déroulant, cliquez sur "Ajouter une préférence d'horaire", et contactez l'administrateur si nécessaire via l'écran "Contactez-nous".

FIGURE 4.31 – *menu de Préférence d'horaire*

Une fois la préférence horaire ajoutée, marquez vos créneaux en cochant **« Fortement préféré »** pour les jours et heures souhaités dans la grille.

2. **Préférences de groupe de salles :** Le groupe de salles par défaut pour les cours du département est "Salle de classe", mais vous pouvez le modifier pour n'importe quel groupe de salles que vous avez créé, ou simplement supprimer le groupe de salles par défaut.
3. **Préférence de salles :** Utilisez le menu déroulant pour choisir la salle préférée avec le responsable, puis sélectionnez votre préférence ; ajoutez d'autres salles en cliquant sur **« Ajouter une préférence de salle »**.

FIGURE 4.32 – *menu pour choisir la salle préféré*

Remarque : Les préférences de salle ne sont pas automatiquement reportées d'un semestre à l'autre dans UniTime ; vous devez les sélectionner à nouveau si nécessaire. Préférence de bâtiment : Similaire aux préférences de salle, mais à la différence que seuls les bâtiments sont listés dans le menu déroulant.

Préférences pour un cours individuel :

Pour définir les préférences d'un cours individuel, accédez à **« Détails de l'offre pédagogique »**, sélectionnez le cours à modifier, puis cliquez sur **« Modifier le cours »** dans **« Détails du cours »** pour définir les préférences, y compris le nom de l'instructeur, les notes pour le responsable et d'autres choix spécifiques au cours.

1. **Ajout d'instructeurs**
   Pour ajouter des instructeurs, cliquez sur "Ajouter un instructeur". Cela vous permettra de choisir des instructeurs supplémentaires dans une liste déroulante d'instructeurs disponibles configurés précédemment (voir Instructeurs).

2. **Ajout de notes au gestionnaire d'horaire :**
   Inclure des notes au gestionnaire d'horaire pour les classes gérées en externe en saisissant tout ce que vous ne pouvez pas exprimer par les préférences que vous voyez sur cet écran. Pour vos cours ministériels, ces notes seront des notes pour vous-même. Cliquez sur "Mettre à jour".

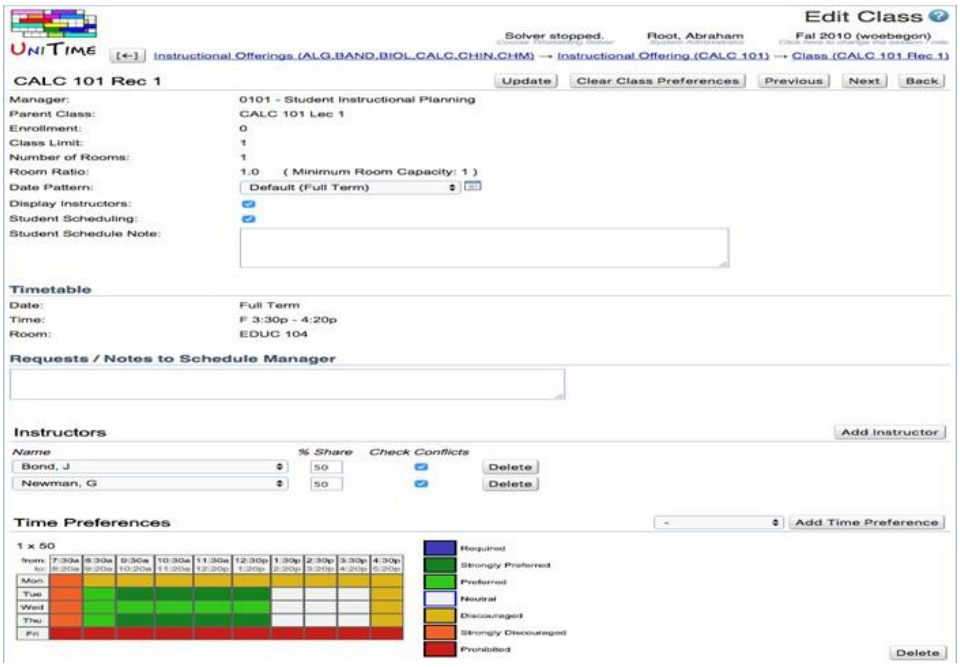

FIGURE 4.33 – *Modification des Classes.*

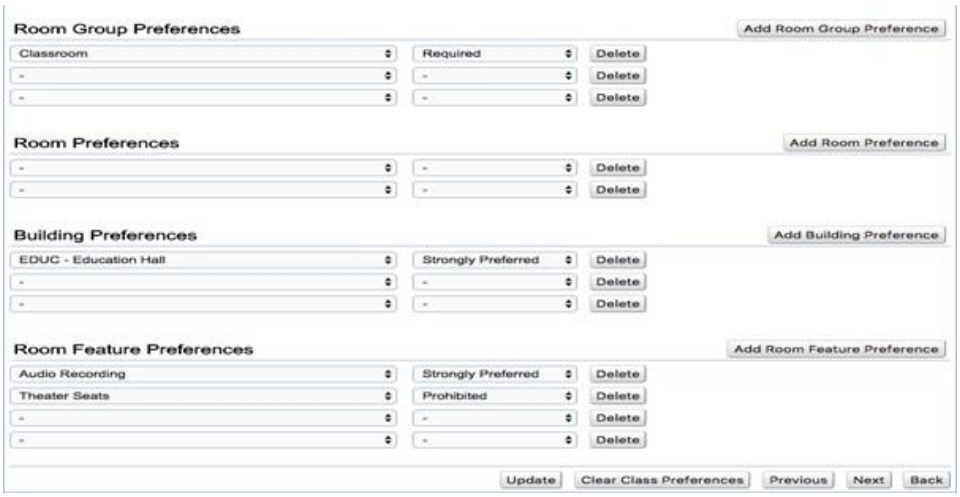

FIGURE 4.34 – *Préférences des Classes.*

Cours jumelés :

Pour créer des cours jumelés :

1. Accédez à l'écran "Détails de l'offre d'enseignement" et cliquez sur "Jumelages".
2. Sélectionnez le cours à jumeler dans le menu déroulant.
3. Ajoutez le cours jumelé en choisissant un cours non proposé dans le menu déroulant et cliquez sur "Ajouter".
4. Choisissez le cours principal en cliquant sur le bouton "Principal" correspondant.

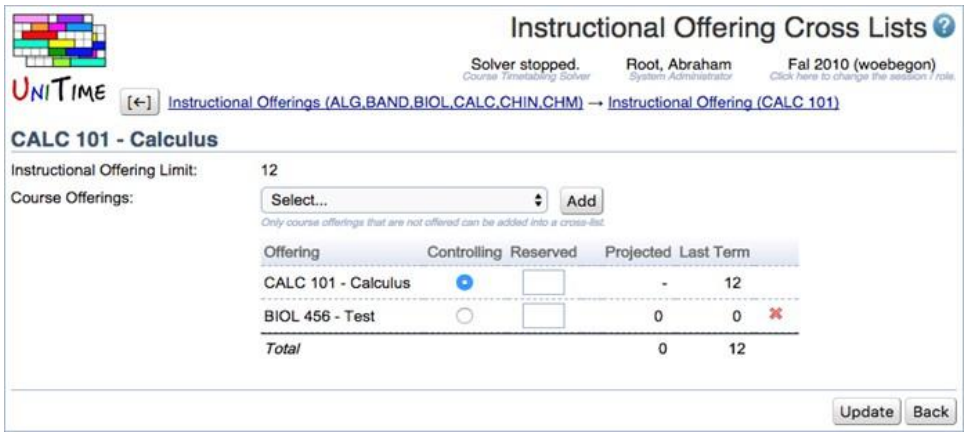

FIGURE 4.35 – *Offres Pédagogiques Croisées.*

Ajouter des préférences de répartition :

Pour répartir vos cours d'une certaine manière tout au long de la semaine (par exemple, consécutifs ou à la même heure/dans la même salle), sélectionnez Cours > Saisie de données > Préférences de répartition dans le menu. Cela vous mènera au formulaire de Préférences de répartition

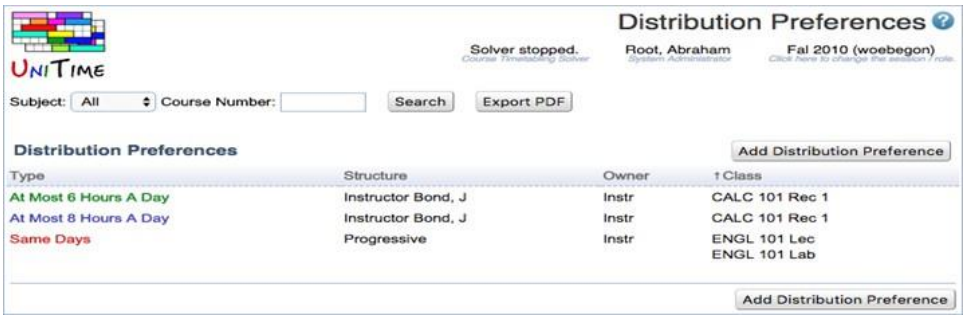

FIGURE 4.36 – *Distribution des Préférences*

Pour ajouter une nouvelle préférence de répartition dans UniTime :

— 1. Cliquez sur "Ajouter une préférence de répartition".
— 2. Choisissez le Type de répartition et la Structure dans les menus déroulants.
— 3. Sélectionnez le Niveau de préférence pour finaliser la configuration.

FIGURE 4.37 – *Ajouter les Distribution des Préférences.*

— Cliquez sur « Ajouter une classe ».
— Sélectionnez matière et numéro de cours.
— Choisissez le sous-élément et classe, puis enregistrez.

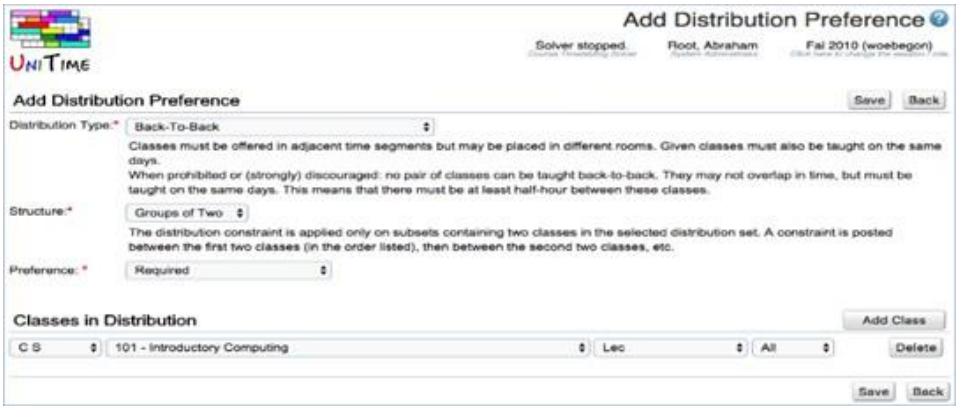

FIGURE 4.38 – *Ajouter les Détails des Distributions des Préférences.*

• Modifier une préférence de distribution existante Pour modifier une préférence de distribution existante, cliquez sur la ligne de préférence que vous souhaitez modifier dans la liste des préférences de distribution. Ensuite, effectuez vos changements et cliquez sur "Mettre à jour".

4.3.2 IV.3.2 Manuel du Solveur de Planification des Cours :

IV.3.2.1 Vérifier la cohérence des données d'entrée (Vérifier la configuration du solveur) :

Pour utiliser le solveur, commencez par cliquer sur Cours > Emploi du temps des cours > Solveur dans le menu.

FIGURE 4.39 – *Menu pour Accéder au Solver*

Configurez le solveur sur "Vérification", laissez les autres paramètres tels quels. Cliquez sur Charger.

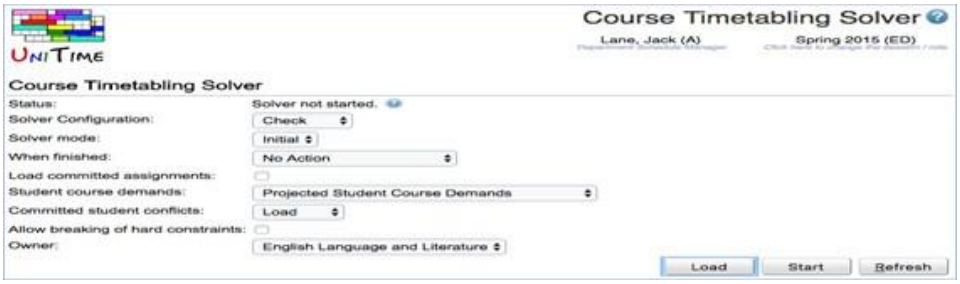

FIGURE 4.40 – *Solveur de Planification des Cours.*

L'état du solveur est affiché sous le nom de l'écran, actualisé toutes les quelques secondes. Des détails plus complets sont disponibles en survolant l'état pour ouvrir une infobulle.

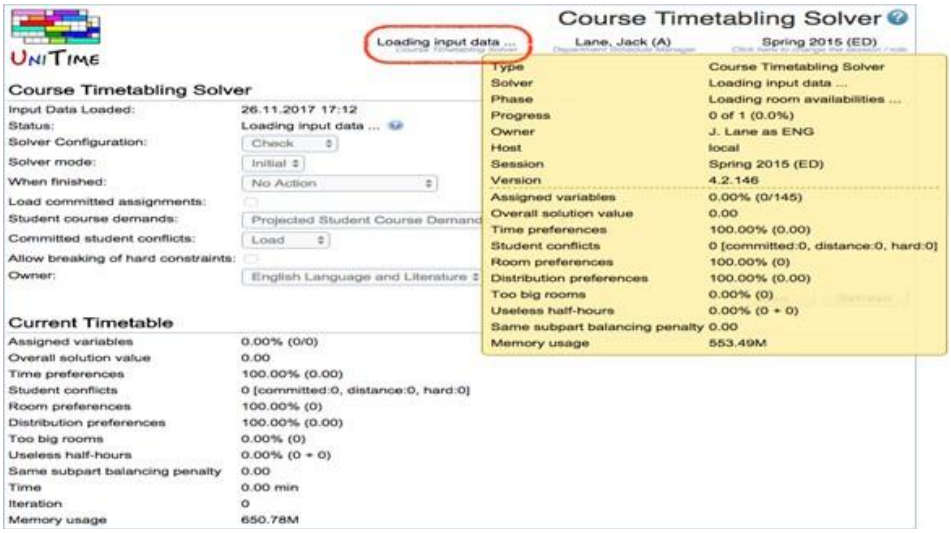

FIGURE 4.41 – *Détails de solver.*

Lorsque l'état du solveur indique « En attente de commandes. . . », cliquez sur Actualiser sur l'écran Solveur d'emploi du temps du cours. Faites défiler vers le bas de l'écran Solveur d'emploi du temps du cours jusqu'à la dernière section. Si des problèmes sont survenus lors du chargement des données de la classe, une liste d'avertissements s'affiche. Pour des descriptions détaillées des avertissements, voir l'annexe A.

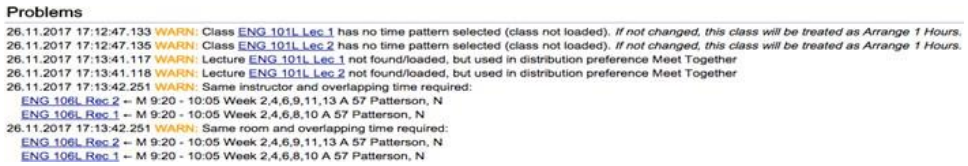

FIGURE 4.42 – *Avertissement du Résolveur*

Comment résoudre les problèmes ?

— 1. Cliquez sur l'avertissement souligné. Cela vous mènera à un écran détaillé vous permettant de corriger le problème.

— 2. Une fois les corrections effectuées, revenez en haut de l'écran et cliquez sur le bouton "Décharger". Cette action supprime les données précédemment chargées.

— 3. Répétez les étapes 1 et 2 jusqu'à ce que tous les avertissements soient résolus. Vous trouverez plus d'informations sur les avertissements dans l'Annexe A.

— 4. Notez que les classes avec l'avertissement "classe non chargée" n'apparaîtront pas dans votre emploi du temps final.

—

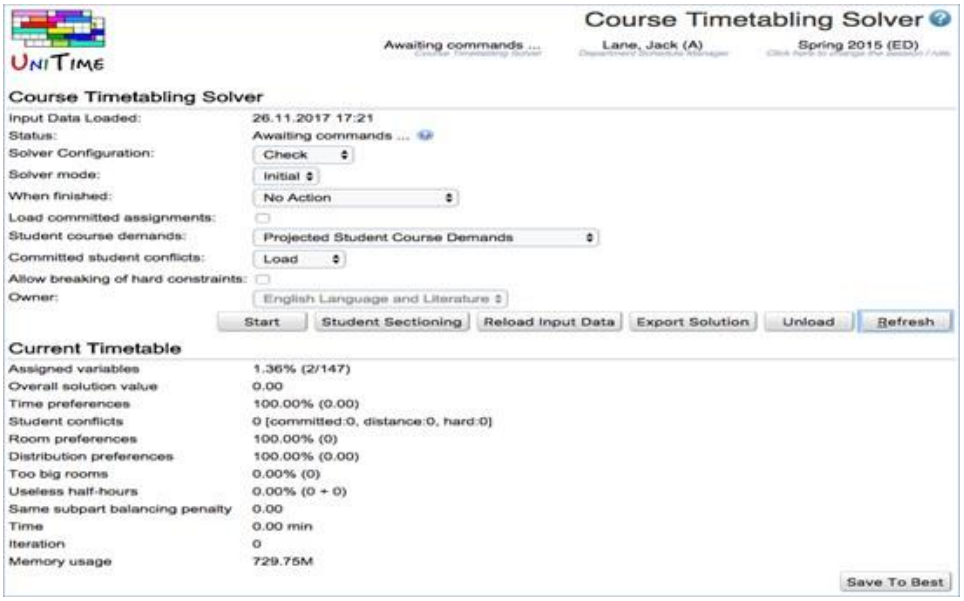

FIGURE 4.43 – *Résolution de Problème dans le solver*

Recherche d'un emploi du temps complet :

Dans cette phase de recherche de solution, le solveur est configuré en mode "Vérifier" sans tenir compte des préférences. Chargez les données, puis cliquez sur "Actualiser" et "Démarrer" pour vérifier la faisabilité d'une solution. Si le solveur affiche "En attente de commandes..." après quelques minutes, actualisez à nouveau pour voir les variables attribuées. Une valeur de cent pour cent indique une solution complète mais non optimisée, prête à être déchargée pour optimisation. Pour arrêter le solveur en cours de recherche, cliquez sur "Arrêter".

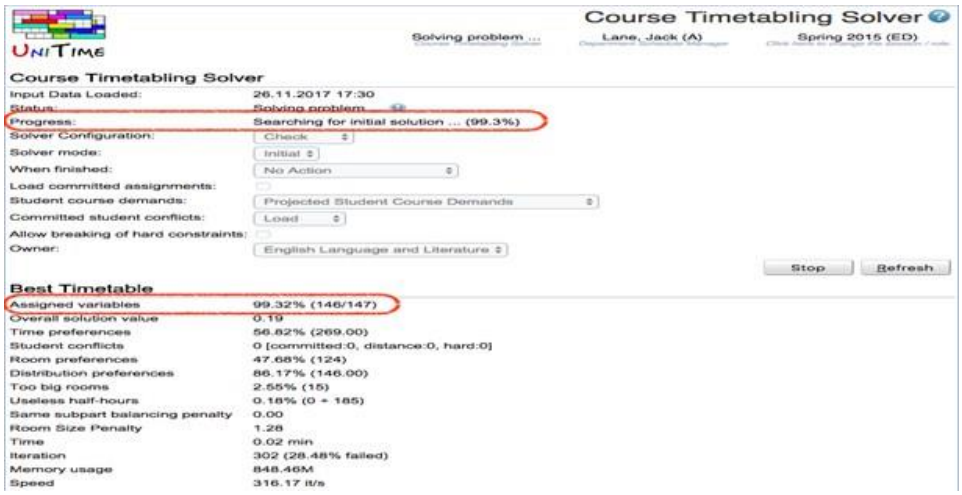

FIGURE 4.44 – *Recherche d'un emploi du temps complet.*

Si le solveur n'atteint pas une solution complète (moins de cent pour cent des variables attribuées), il y a probablement un problème avec les données d'entrée. Pour diagnostiquer, allez à Cours > Emploi du temps des cours > Classes non attribuées pour voir les classes sans salle ou plage horaire.

FIGURE 4.45 – *Classes non attribuées*

Les conflits dans le solveur peuvent être dus à une concurrence intense pour des ressources limitées. Pour les résoudre, identifiez la ressource problématique dans l'écran "Suggestions" et ajustez les données d'entrée.

Analyser les détails des conflits :

Le tableau des statistiques de conflits affiche des lignes indiquant le nombre de conflits rencontrés pour chaque contrainte.

— • Cliquez sur le "+" en début de ligne pour voir les détails des conflits liés à cette contrainte spécifique.

— • Priorisez l'analyse des lignes avec un nombre élevé de conflits.

— • Continuez à ouvrir les lignes conflictuelles jusqu'à en trouver une avec un point au lieu d'un "+". Ces lignes identifient les classes en concurrence avec votre classe non attribuée pour une contrainte particulière. Résoudre les conflits

— • Si ce conflit vous rappelle une erreur de configuration, modifiez les données d'entrée et recommencez à partir de la première partie du guide.

— • Conseil : Vérifiez toutes les classes non attribuées et corrigez les données d'entrée avant de revenir à la première partie. Ne modifiez pas une seule classe et ne revenez en arrière que si la liste est longue.

— • Contacter l'administrateur : Si vous ne parvenez pas à identifier le problème, contactez les administrateurs pour obtenir de l'aide. N'utilisez pas "Décharger" avant de les appeler.

FIGURE 4.46 – *Suggestion*

Vous pouvez également essayer d'attribuer la classe manuellement. Pour cela :

— • Sélectionnez une salle et un créneau horaire dans les lignes "Emplacement des salles" et "Emplacement des horaires".

— • Vérifiez les "Attributions conflictuelles" qui s'afficheront.

— • Vous pouvez cliquer sur l'une des classes en conflit pour explorer l'incohérence.

—

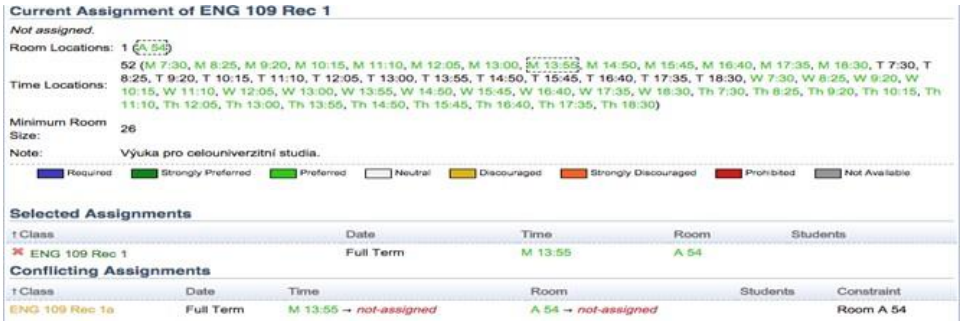

FIGURE 4.47 – *Affectation actuelle*

• Si vous avez corrigé tous les problèmes liés aux classes non attribuées et que le solveur a trouvé une solution complète (100 des variables sont attribuées et aucune classe n'a manqué d'être chargée dans le solveur), vous pouvez alors cliquer sur "Décharger" et passer à la section suivante de ce manuel.

Créer un emploi du temps optimisé pour votre département :

La configuration par défaut du solveur de Unitime vise à optimiser la satisfaction des préférences et à réduire les conflits entre les étudiants. Les étapes incluent le chargement des données, le suivi de l'état du solveur, le démarrage du processus, la surveillance de la progression, la correction éventuelle de la solution et l'arrêt du solveur selon les besoins, avec une limite de temps habituelle de 30 minutes.

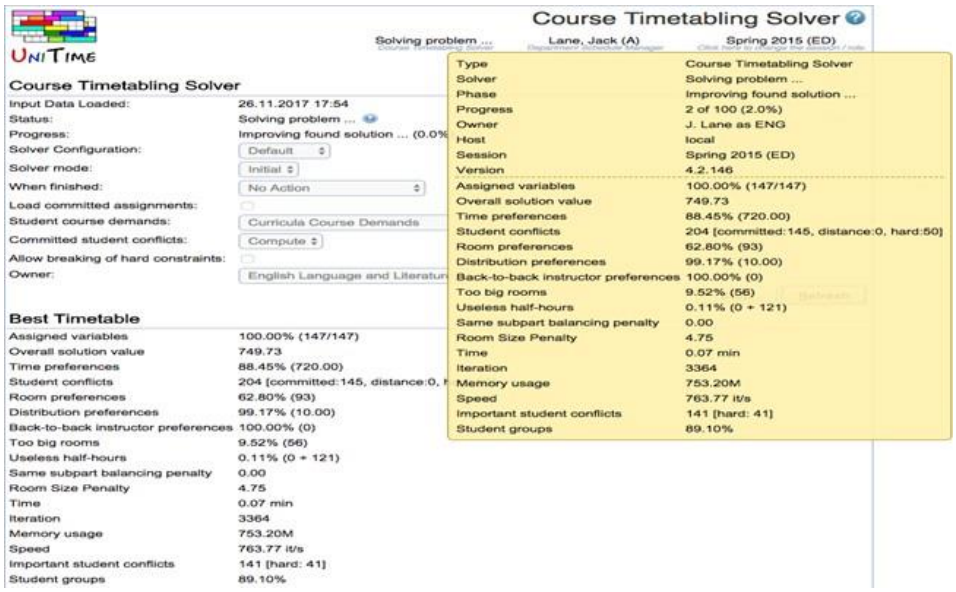

FIGURE 4.48 – *Élaboration d'un emploi du temps optimisé pour votre département*

Optimisation des sections d'étudiants (facultatif)

Une fois que vous avez obtenu un emploi du temps qui répond à toutes les contraintes, vous pouvez passer à l'étape facultative d'optimisation des sections d'étudiants. Cette étape vise à réduire le nombre de conflits d'étudiants en affectant les étudiants inscrits au même semestre précédent à des classes différentes.

Procédure

- 1. Arrêter le solveur s'il est toujours en cours d'exécution.
- 2. Cliquez sur Sectionnement des étudiants. Cela incite le solveur à répartir les étudiants inscrits au même semestre précédent dans des classes différentes, réduisant ainsi les conflits d'emploi du temps.
- 3. Cliquez à nouveau sur Actualiser pour mettre à jour l'affichage de l'emploi du temps.

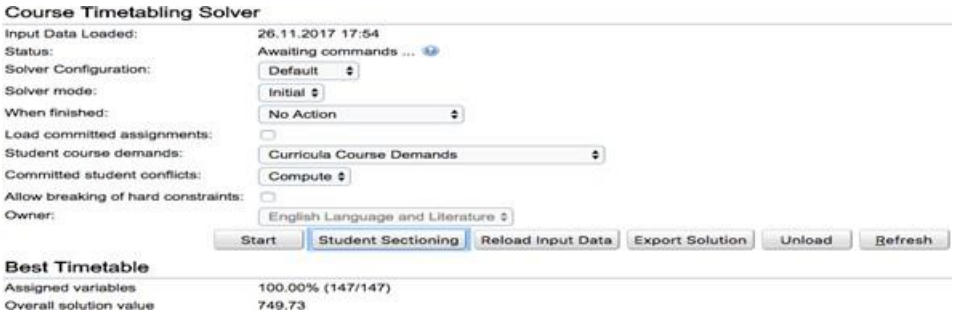

FIGURE 4.49 – *Optimisation des sections d'étudiants*

Examiner les propriétés de l'emploi du temps :

Avant de consulter l'emploi du temps, il est recommandé d'examiner ses propriétés. Vous pouvez en voir certaines dans l'écran "Résolveur d'emploi du temps des cours", puis consulter un autre type d'informations dans l'écran "Rapports".

4.1 Propriétés décrites dans l'écran du solveur : Le premier endroit où trouver des informations sur l'emploi du temps est l'écran "Résolveur d'emploi du temps des cours". Les propriétés de l'emploi du temps que vous examinerez se trouvent dans la section "Emploi du temps actuel" (faites défiler la page en dessous de "Meilleur emploi du temps" pour voir cette section). Les chiffres les plus importants sont "Variables assignées" et "Conflits étudiants".

Best Timetable

Assigned variables	100.00% (147/147)
Overall solution value	430.37
Time preferences	88.77% (700.00)
Student conflicts	25 [committed:22, distance:0, hard:9]
Room preferences	68.40% (79)
Distribution preferences	99.17% (10.00)
Back-to-back instructor preferences	100.00% (0)
Too big rooms	9.86% (58)
Useless half-hours	0.10% (0 + 105)
Same subpart balancing penalty	0.00
Room Size Penalty	4.86
Time	0.00 min
Iteration	0
Memory usage	811.16M
Important student conflicts	8
Student groups	88.16%

FIGURE 4.50 – *Propriétés décrites dans l'écran du solveur*

Variables attribuées :
Le pourcentage indique pour combien de classes le solveur a pu trouver une heure et une salle - pour qu'un emploi du temps soit réalisable, ce nombre doit être de 100 Les nombres entre parenthèses (par exemple, 457/457) indiquent pour combien de classes sur le nombre total de vos classes chargées le solveur a trouvé une heure et une salle.

Conflit d'étudiants :
Si les étudiants du semestre précédent s'inscrivent aux mêmes cours que la dernière fois, il y aura ce nombre de situations où un étudiant voudra suivre deux cours qu'il n'est pas possible de suivre ensemble (par exemple, probablement parce qu'ils se chevauchent dans le temps). Cela devrait vous donner une indication du nombre de conflits qu'il pourrait y avoir entre les cours de ce semestre, surtout si le programme est assez strict sur ce que les étudiants doivent suivre pendant quel semestre. Vous trouverez plus d'informations sur ces conflits dans l'écran Rapports.

4.2 Rapports de solutions :
L'écran Rapports de solutions contient plusieurs sections. Si vous ne voyez pas certaines d'entre elles, cela signifie qu'aucun problème de ce type n'est survenu et que la section n'est donc pas affichée. Allocation des salles : Décrit l'utilisation de vos salles en fonction de leur taille (il existe plusieurs catégories basées sur la taille).

Room Allocation - Common Classrooms

↓Group	Size	NrRooms*	ClUse	ClShould	ClMust*	HrUse	HrShould	HrMust*
200 ... 400	234 ... 234	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	1.83 (1.83)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
100 ... 150	106 ... 132	3 (4)	1 (2)	1 (1)	1 (1)	0.42 (0.78)	0.45 (0.34)	0.45 (0.34)
60 ... 80	64 ... 68	2 (6)	3 (5)	3 (4)	2 (4)	1.34 (0.96)	1.35 (0.67)	0.90 (0.67)
40 ... 60	40 ... 56	9 (15)	3 (8)	0 (4)	0 (4)	0.49 (0.68)	0.00 (0.27)	0.00 (0.27)
20 ... 40	22 ... 38	19 (34)	91 (99)	49 (53)	23 (53)	7.24 (4.34)	3.43 (2.03)	1.65 (2.03)
10 ... 20	12 ... 18	6 (40)	17 (116)	12 (65)	7 (65)	2.59 (4.08)	1.10 (1.89)	0.16 (1.89)

Room Allocation - Computer Laboratories

↓Group	Size	NrRooms*	ClUse	ClShould	ClMust*	HrUse	HrShould	HrMust*
20 ... 40	20 ... 30	2 (2)	23 (23)	1 (1)	1 (1)	18.83 (18.83)	0.90 (0.90)	0.90 (0.90)
10 ... 20	15 ... 15	1 (3)	1 (24)	0 (1)	0 (1)	1.83 (13.16)	0.00 (0.60)	0.00 (0.60)

Room Allocation - Dramatic Rooms

↓Group	Size	NrRooms*	ClUse	ClShould	ClMust*	HrUse	HrShould	HrMust*
10 ... 20	18 ... 18	1 (1)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	5.50 (5.50)	2.68 (2.68)	2.68 (2.68)

Group	group size <minimum, maximum)
Size	actual group size (size of the smallest and the biggest room in the group)
NrRooms	number of rooms in the group
ClUse	number of classes that are using a room from the group (actual solution)
ClShould	number of classes that "should" use a room of the group (smallest available room of a class is in this group)
ClMust	number of classes that must use a room of the group (all available rooms of a class are in this group)
HrUse	average hours a room of the group is used (actual solution)
HrShould	average hours a room of the group should be used (smallest available room of a class is in this group)
HrMust	average hours a room of this group must be used (all available rooms of a class are in this group)

**) cumulative numbers (group minimum ... inf) are displayed in parentheses.*

FIGURE 4.51 – *Rapports de solutions*

Préférences de distribution

violées Ceci est une liste des préférences de distribution qui ont été violées. Par exemple, si votre préférence de distribution fortement souhaitée pour un enchaînement immédiat entre les classes A et B a été violée, vous pouvez être sûr que ces classes ne se suivent pas immédiatement dans l'emploi du temps actuel.

Violated Distribution Preferences

↑ Type	Preference	Violations	Class	Time	Room
Same Days	Preferred	1	ENG 228 Rec 1 ENG 228 Rec 2	M 10:15 - 11:55 T 10:15 - 11:55	A 64 B 12
Same Days-Room-Time	Strongly Preferred	1	ENG 331 Rec 1 ENG 332 Rec 1	W 14:50 - 16:30 Th 16:40 - 18:20	A 63 B 2

Required | Strongly Preferred | Preferred | Neutral | Discouraged | Strongly Discouraged | Prohibited | Not Available

FIGURE 4.52 – *Préférences de distribution*

Préférences des enseignants pour les cours consécutifs :
Informations sur les enseignants dont les cours consécutifs sont éloignés les uns des autres – tellement éloignés que l'attribution de salles de cette manière est déconseillée ou fortement déconseillée par le solveur.

Conflits Étudiants :
Ceci est une liste complète des conflits étudiants (leur total est le nombre que vous pouvez voir à l'écran du Solveur). Le nombre dans la première colonne indique combien d'étudiants ont voulu suivre les deux cours de la deuxième colonne pendant ce semestre. Si le nombre de conflits entre deux cours est trop élevé, vous pouvez soit modifier les préférences pour l'un des cours (si chacun d'eux a un horaire et une salle spécifiques), soit changer l'horaire assigné dans l'emploi du temps. De tels changements sont décrits plus loin dans ce manuel.

Student Conflicts

↓NrConflicts	Class	Date	Time	Room	Hard	Distance	Fixed	Commited	Important	Curriculum
25	*Total*				9	0	0	22	8	
3	SPEC 119 Lec 1	Full Term	T 16:40 - 18:20	A 50	✓			✓		PB-SPE/AJ3,SP3 01
	ENG 239 Rec 1	Odd Weeks	T 16:40 - 19:15	Y 1						
2	ENG 416 Rec 2	Full Term	T 13:00 - 14:40	A 58				✓	✓	PN-ZS/AJ2,SP2 01
	SPEC 423 Lec 1	Full Term	T 12:05 - 13:45	A 60						
2	GEO 106 Rec 1	Full Term	Th 13:55 - 14:40	B 5				✓	✓	PB-SPE/AJ3,ZE3 01
	ENG 119 Rec 3a	Full Term	Th 13:00 - 14:40	A C3						
2	FRN 311 Rec 1	Week 3,4,7,8,10,11	Th 13:55 - 15:35	A 56	✓			✓		PB-SPE/LAJ 02
	ENG 209 Rec 1	Full Term	Th 13:55 - 16:30	A 64						
2	CIVC 101 Lec 1	Full Term	T 16:40 - 17:25	D 35	✓			✓		PB-SPE/AJ3,OV3 01
	ENG 239 Rec 1	Odd Weeks	T 16:40 - 19:15	Y 1						
1	ENG 427 Rec 2	Full Term	Th 10:15 - 12:50	A 58				✓		PM-ZS5/ZS15 04
	SOC 302 Rec 1	Full Term	Th 10:15 - 11:55	office						
1	ENG 414 Rec 2	Full Term	T 16:40 - 18:20	A 58				✓		PN-ZS/AJ2,SP2 01
	SPEC 523 Rec 1	Week 8-12	T 15:45 - 19:15	Tyfloservis						

FIGURE 4.53 – *Conflits Étudiants*

Consulter l'emploi du temps :

L'emploi du temps peut ensuite être visualisé soit dans l'écran "Emploi du temps", soit dans l'écran "Cours assignés", comme décrit dans ce chapitre.

5.1 Emploi du temps :

Cliquez sur Cours > Calendrier des cours > Grille d'emploi du temps dans le menu.

FIGURE 4.54 – *menu d'emploi du temps*

L'écran d'emploi du temps qui s'affiche présente une grille horaire (que vous pouvez également exporter au format PDF pour l'impression). Vous pouvez choisir quelles informations vous voulez voir dans la grille et comment, en définissant le filtre situé en haut de l'écran. Les différentes options sont les suivantes :
Semaine : Afficher tout le semestre ou seulement une semaine spécifique.
Ressource : Afficher une grille horaire par salle ou par professeur ?
Filtre : Spécifier la ressource (par exemple, si vous voulez seulement voir les salles du bâtiment KNOY, écrivez KNOY dans le champ de texte du filtre).
Jours : Quels jours de la semaine voulez-vous voir ? Tous, tous sauf le samedi, ou un jour particulier (par exemple, lundi) ? Heures : Quelles parties des jours voulez-vous voir ? L'option la plus courante est "Journée".
Mode d'affichage :

— • "Par Semaine" affiche l'emploi du temps d'une semaine pour une salle ou un professeur donné.
— • "Vertical" a les jours en haut.
— • "Horizontal" a les jours à gauche (et les heures en haut).
— • "En Ligne [horizontal]" a les salles (ou les professeurs) à gauche et tous les horaires en haut (en commençant par tous les horaires du lundi et en finissant par tous les horaires du vendredi, si votre option "Jour" est "Tous sauf samedi").

FIGURE 4.55 – *emploi du temps*

5.2 Offres pédagogiques :

Dans le filtre de l'écran "Offres pédagogiques", vous avez la possibilité de cocher la case "Emploi du temps". Cliquez sur "Rechercher" et l'heure et la salle attribuées seront affichées pour chacun de vos cours. De plus, si les préférences sont affichées dans cet écran, un carré bleu met en surbrillance l'heure attribuée dans votre grille d'emploi du temps.

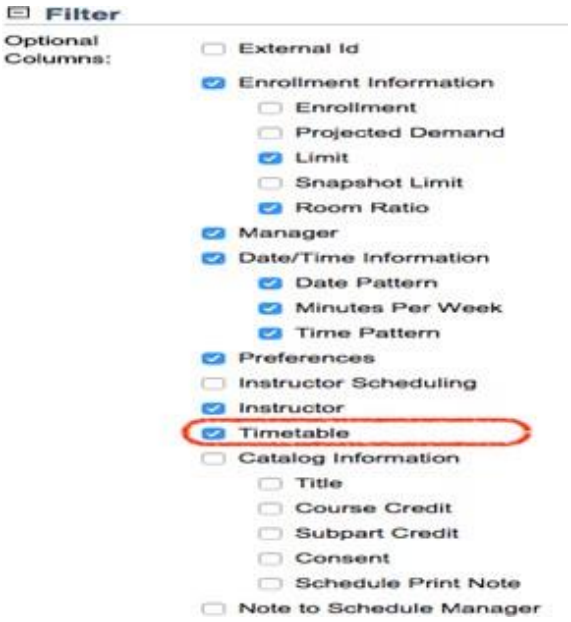

FIGURE 4.56 – *filtre d'Offres pédagogique*

5.3 Classes :

Comme dans les Offres de Cours, vous pouvez également afficher l'heure et la salle attribuées dans la liste des Cours. Dans cette liste, vous avez plus de possibilités de filtrage – vous pouvez par exemple filtrer par enseignant, ou trier par heure attribuée, etc. Chaque fois que vous modifiez le filtre, cliquez sur Rechercher pour obtenir les résultats souhaités.

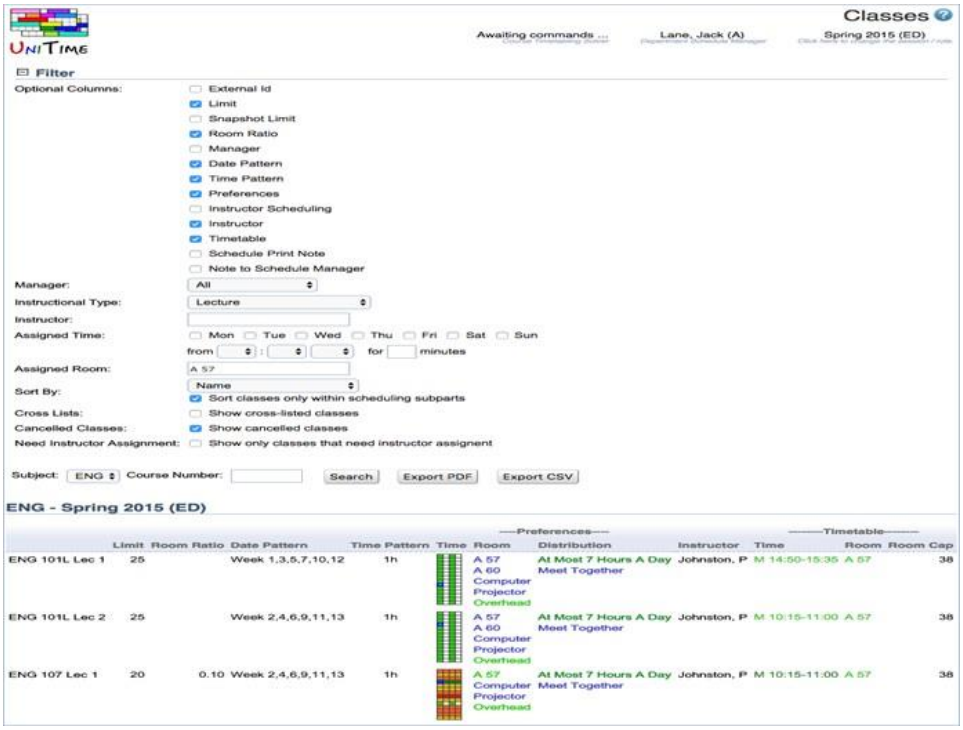

FIGURE 4.57 – *les classes*

Modifier l'emploi du temps :

Depuis n'importe quel écran affichant vos cours programmés (Emploi du temps, Attribué, Rapports...), cliquer sur le numéro du cours vous amène à l'écran Suggestions. Cet écran s'ouvre dans une fenêtre de dialogue.

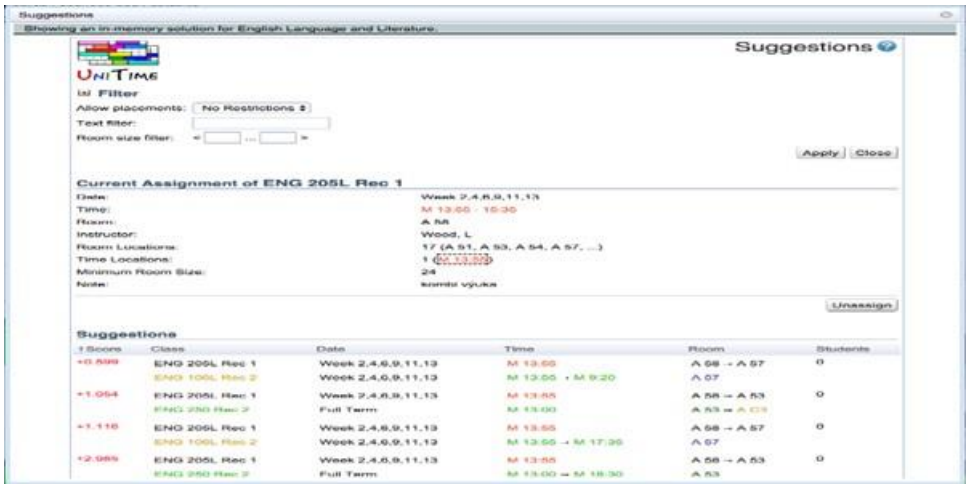

FIGURE 4.58 – *Modification d'emploi du temps*

6.1 Description de l'écran des Suggestions

L'écran des Suggestions se compose des parties suivantes.

Filter :

Le filtre vous permet de sélectionner les sections que vous souhaitez afficher dans l'écran des suggestions et de spécifier les suggestions/placements qui vous intéressent. Les premiers éléments concernant l'affichage sont explicites

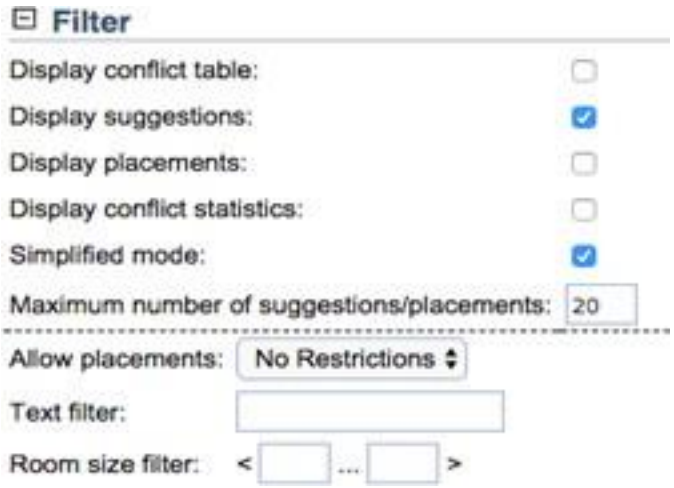

FIGURE 4.59 – *filter de suggestions/placements*

Affectation actuelle :
Cette section fournit des informations détaillées sur l'heure et la salle attribuées actuellement au cours. Elle ne peut pas être désactivée par le filtre. Si un élément n'est pas applicable au cours sélectionné, il n'est pas affiché (par exemple, la ligne "Professeur" ne s'affiche pas si aucun professeur n'est assigné pour enseigner ce cours).

Current Assignment of ENG 228 Rec 1

Date:	Full Term
Time:	M 10:15 - 11:55
Room:	A 64
Instructor:	Fuller, L
Violated Constraints:	Preferred Same Days ENG 228 Rec 2 T 10:15 - 11:55 B 12
Room Locations:	22 (A 50, A 51, A 53, A 54, ...)
Time Locations:	4 (M 10:15, T 10:15, T 16:40, Th 7:30)
Minimum Room Size:	20
Note:	vyuka v doktorandskem studiu

FIGURE 4.60 – *informations détaillées sur la salle/cours et l'heure.*

Tableau des Conflits :

Le tableau montre les heures disponibles, les conflits étudiants et les préférences de distribution pour les cours, aidant ainsi à choisir l'heure de manière informée. L'heure soulignée est celle actuellement assignée au cours.

Conflict Table

↑ Time	Student Conflicts	Violated Distr. Constr.
M 10:15 - 11:55	0	2 Preferred Same Days ENG 228 Rec 2 T 10:15 - 11:55 B 12
T 10:15 - 11:55	16 ...	0
T 16:40 - 18:20	19 ...	0
Th 7:30 - 9:10	9 6× CZ 206 Rec 2 Th 8:25 - 10:05 B 3 3× PED 206 Rec 28 Th 8:25 - 9:10 D 38	2 ...

FIGURE 4.61 – *Tableau des Conflits*

- Cliquez sur les trois points à côté du nombre de conflits étudiants pour voir plus de détails sur ces conflits.

Suggestions d'Emploi du Temps :

Cette section propose une liste de modifications possibles pour l'heure et la salle de votre cours. Chaque suggestion est accompagnée d'un Score qui indique son impact sur l'emploi du temps global (plus le score est élevé, meilleur est l'impact). Par défaut, les suggestions sont classées par score décroissant (du meilleur au moins bon).

Suggestions

! Score	Class	Date	Time	Room	Students
+0.365	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15	A 64 → B 12	0
+0.441	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15	A 64 → A 60	0
+25.24	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15 → T 16:40	A 64 → K 72	+28 (c+22)
	ENG 228 Rec 3	Full Term	T 16:40 → M 10:15	K 72 → A 64	
+25.31	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15 → T 10:15	A 64 → B 12	+17 (c+15)
	ENG 228 Rec 2	Full Term	T 10:15 → M 10:15	B 12 → A 64	
+25.605	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15 → T 16:40	A 64 → K 72	+28 (c+22)
	ENG 228 Rec 3	Full Term	T 16:40 → M 10:15	K 72 → B 12	
+25.675	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15 → T 10:15	A 64 → B 12	+17 (c+15)
	ENG 228 Rec 2	Full Term	T 10:15 → M 10:15	B 12	

FIGURE 4.62 – *Suggestions d'Emploi du Temps*

Placements :

Cette table vous indique ce qui se passe si vous décidez de conserver la salle actuelle mais de changer l'horaire du cours.

Placements

↑Score	Class	Date	Time	Room	Students
-7.288	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15	A 64 → A 58	0
	ENG 202L Rec 1	Week 2,4,6,9,11,13	M 11:10 → *not-assigned*	A 58 → *not-assigned*	
	ENG 203L Rec 1	Week 2,4,6,9,11,13	M 9:20 → *not-assigned*	A 58 → *not-assigned*	
	ENG 201L Rec 1	Week 2,4,6,9,11,13	M 11:10 → *not-assigned*	A 58 → *not-assigned*	
-7.064	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15 → T 16:40	A 64 → Y 1	+8 (c+6,h-5)
	ENG 228 Rec 3	Full Term	T 16:40 → *not-assigned*	K 72 → *not-assigned*	
	ENG 239 Rec 1	Odd Weeks	T 16:40 → *not-assigned*	Y 1 → *not-assigned*	
-3.933	ENG 228 Rec 1	Full Term	M 10:15 → T 10:15	A 64 → A 54	+13 (c+13)
	ENG 228 Rec 2	Full Term	T 10:15 → *not-assigned*	B 12 → *not-assigned*	
	ENG 414 Rec 1	Full Term	T 11:10 → *not-assigned*	A 54 → *not-assigned*	
	ENG 238 Rec 2	Full Term	T 10:15 → *not-assigned*	A 54 → *not-assigned*	

FIGURE 4.63 – *Placements*

Remarque : La fonction Suggestions vous permet de modifier facilement votre emploi du temps.

IV.3.2.7 Enregistrer l'emploi du temps dans UniTime :

- 1. Retournez à l'écran de résolution d'emploi du temps des cours.
- 2. Enregistrez l'emploi du temps actuel comme meilleur emploi du temps. En bas de l'écran, cliquez sur "Enregistrer dans le meilleur emploi du temps".
- 3. Conservez ce meilleur emploi du temps pour pouvoir y accéder plus tard. Dans la section "Meilleur emploi du temps" de l'écran, cliquez sur "Enregistrer sous un nouveau nom".
- 4. Une fois que vous avez terminé avec cet emploi du temps, cliquez sur "Décharger" dans l'écran de résolution d'emploi du temps des cours pour libérer l'emploi du temps du solveur.

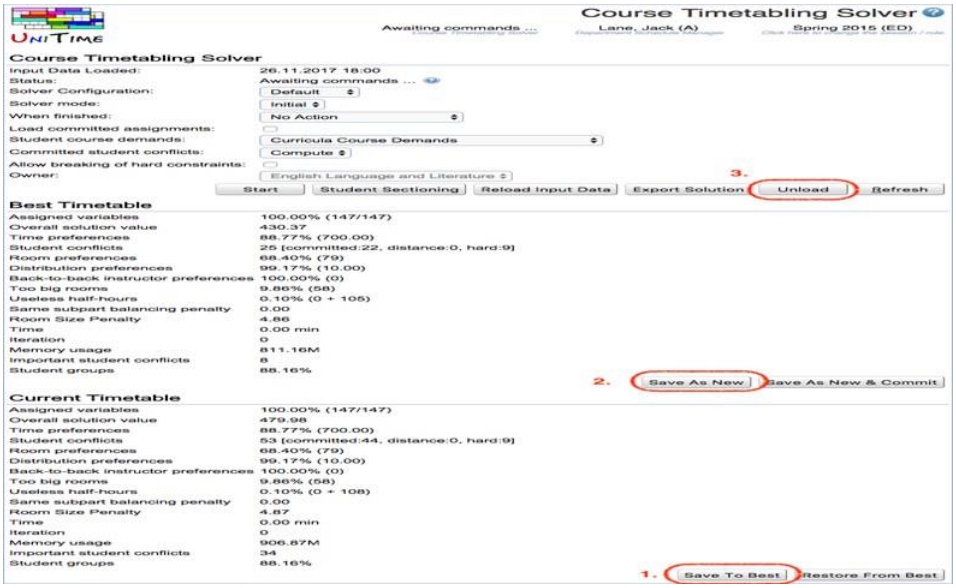

FIGURE 4.64 – *Enregistrer l'emploi du temps dans UniTime*

Travailler avec le solveur interactif :

La configuration "Interactive" du solveur offre la plus grande flexibilité pour les modifications apportées par l'utilisateur. Vous pouvez effectuer presque toutes les actions ici, y compris placer des cours dans des salles interdites à des horaires interdits.

8.1 Créer un nouveau calendrier : Cliquez sur Cours > Planification des cours > Horaires enregistrés dans le menu. Cela vous amène à l'écran des horaires. Cet écran affiche une liste de vos horaires enregistrés (la liste est vide si vous n'avez encore enregistré aucun horaire).

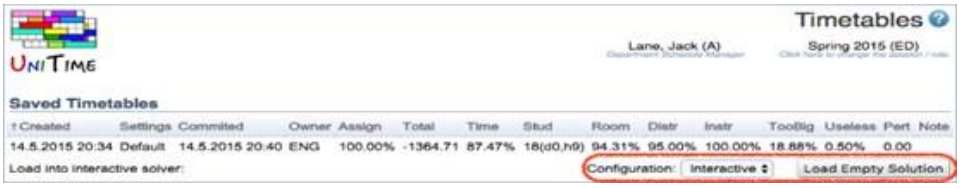

FIGURE 4.65 – *Création d'un nouveau calendrier*

Pour charger une solution vide dans Unitime, accédez à la liste des Horaires Enregistrés et utilisez le bouton "Charger une Solution Vide". Ensuite, vérifiez le Statut du Solveur et actualisez pour obtenir un emploi du temps partiel généré. Ensuite, attribuez manuellement des heures et des salles aux cours non assignés dans les écrans des Cours Assignés et Non-assignés.

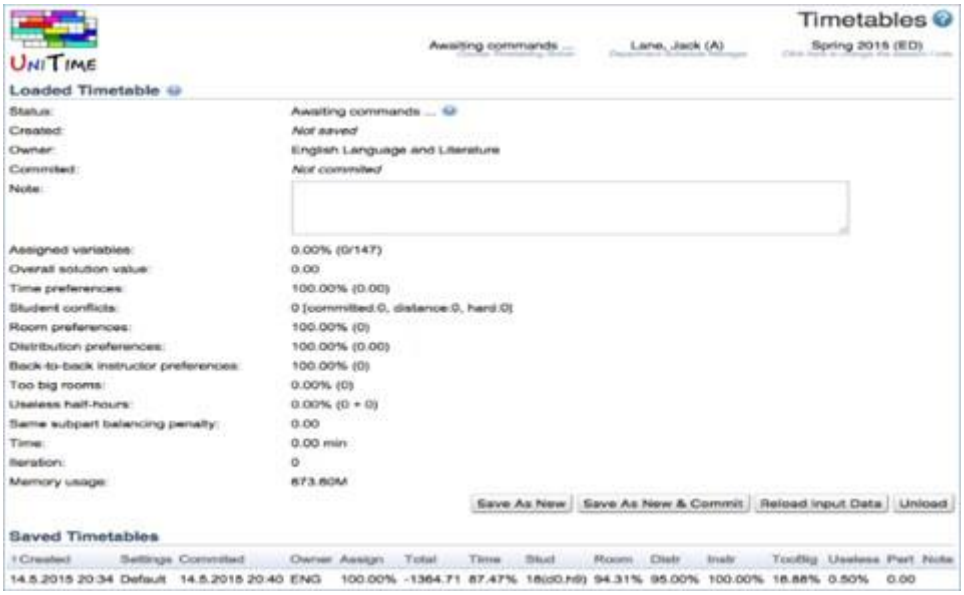

FIGURE 4.66 – *Chargement d'une Solution Vide*

8.2 Travailler avec un emploi du temps existant et enregistrer l'emploi du temps à partir du solveur interactif :

• Pour commencer, vous devez charger l'emploi du temps existant dans le solveur.

• Cliquez sur Cours > Emploi du temps > Emplois du temps enregistrés dans le menu. Cela vous amène à l'écran Emploi du temps. Cet écran contient une liste de vos emplois du temps enregistrés.

• Cliquez sur l'emploi du temps que vous souhaitez charger. Cet emploi du temps devient l'emploi du temps sélectionné dans la partie supérieure de l'écran. Sur la ligne « Charger dans le solveur interactif : » qui se trouve à la fin de la section Emploi du temps sélectionné, cliquez sur le bouton Charger à la fin de la ligne.

• après cela, enregistrez et chargez simplement. Vous pouvez également valider votre emploi du temps.

Remarque :

Valider(commit) signifie publier votre emploi du temps pour que les autres puissent le voir et l'utiliser comme base pour créer leurs propres emplois du temps.

FIGURE 4.67 – *Enregistrer et valider*

4.3.3 gestion d'événements :

Afficher les événements programmés (page Événements) :

Pour afficher un événement ou un ensemble d'événements, ouvrez Agenda > Événements dans le menu. La page Événements ressemblera à la capture d'écran ci-dessous.

FIGURE 4.68 – *menu d'événement*

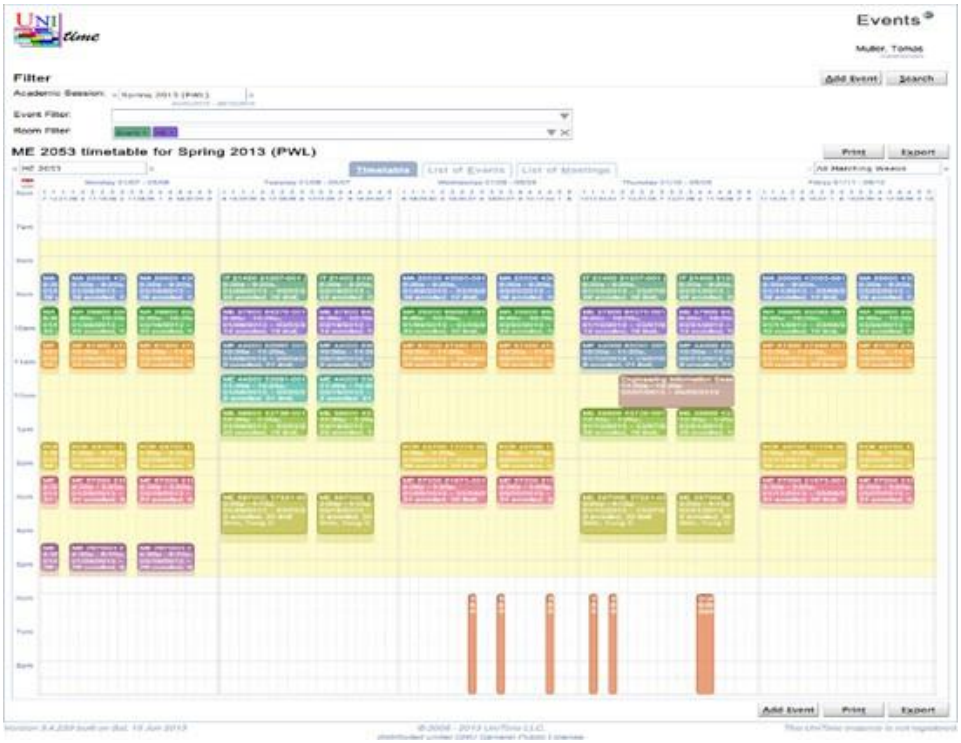

FIGURE 4.69 – *page d'événements*

Les recherches d'événements sont filtrées par session académique, types d'événements et détails des salles. Les critères peuvent être saisis manuellement ou via une boîte de dialogue. Les filtres par défaut sont "Mes événements" pour les événements et "Événements" pour les salles, avec les dernières sélections mémorisées dans l'URL et les cookies du navigateur.

Le filtre d'événements :

le filtre d'événements est un outil utilisé pour sélectionner et afficher des événements et leurs réunions sur la page des événements et d'autres pages. Il permet de filtrer les événements par nom, organisation, type, demandeur, date, jour de la semaine, heure de réunion, et d'afficher des événements conflictuels ou provenant d'autres sessions académiques.

FIGURE 4.70 – *filtre d'événements*

FIGURE 4.71 – *sélecteur d'événements*

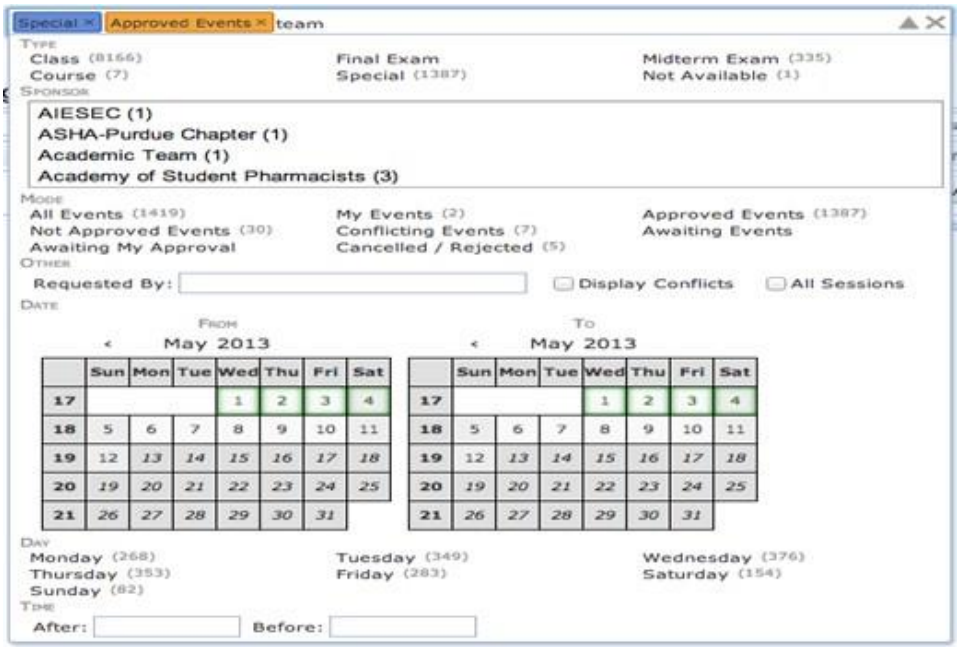

FIGURE 4.72 – *sélecteur d'événements détaillée*

La Liste des Événements :
la liste des événements affiche tous les événements correspondant au filtre sélectionné. Elle peut être filtrée par salle et semaine, contrairement à la Liste des Réunions où plusieurs réunions peuvent apparaître sur une même ligne si elles ont lieu simultanément dans la même salle et ont le même statut d'approbation. Les colonnes affichées dans la liste peuvent être personnalisées en utilisant le bouton "Plus" ou en cliquant sur les en-têtes de colonne appropriés.

FIGURE 4.73 – *heure et lieu de publication*

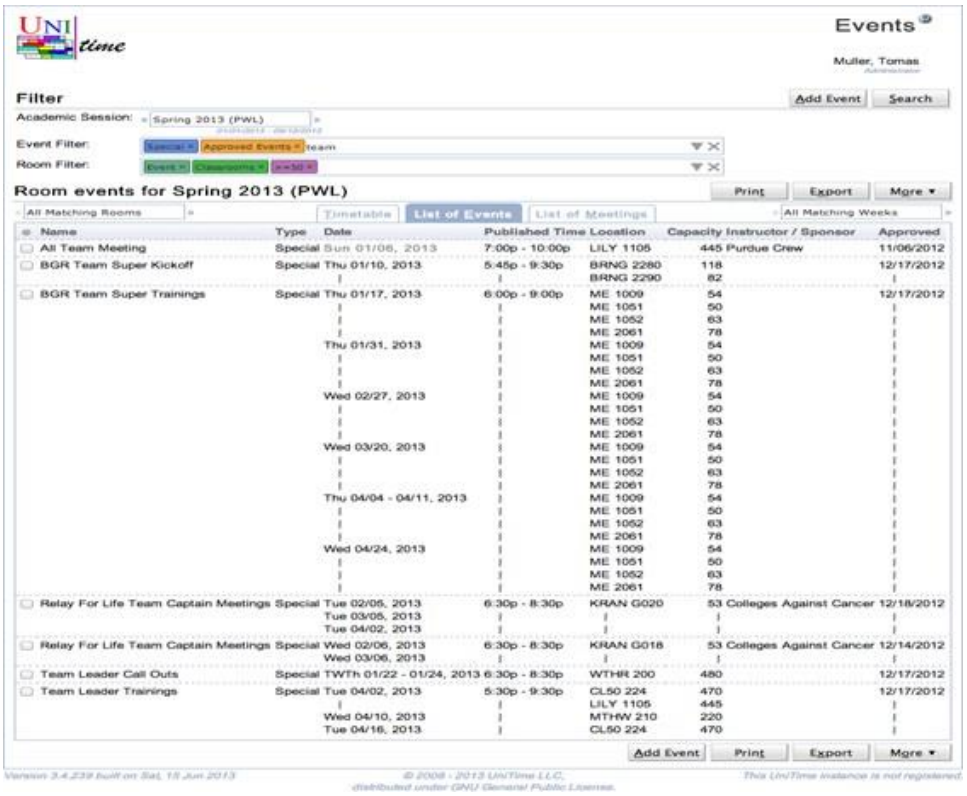

FIGURE 4.74 – *détails des événements et des réunions*

Les réunions d'un événement peuvent être présentées de façon répétitive ou regroupées avec une ligne ondulée pour les éléments similaires. La table permet de trier et de sélectionner des réunions pour approbation.

List Des Réunions :

La Liste des Réunions présente chaque réunion individuellement, facilitant ainsi la gestion spécifique (approbation, consultation, annulation, rejet) et améliorant la lisibilité par date, contrairement à la Liste des Événements qui regroupe plusieurs réunions sous un seul événement.

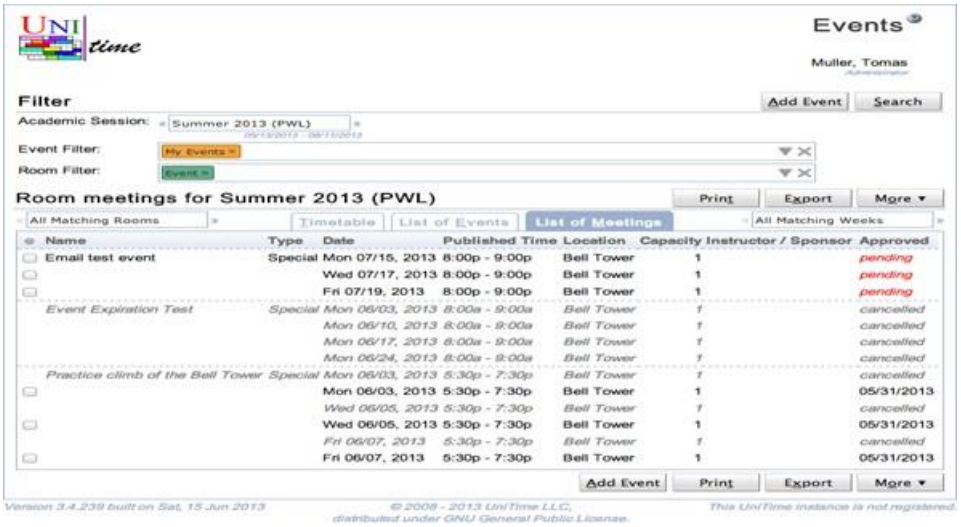

FIGURE 4.75 – *List Des Réunions*

4.3.4 La planification des enseignants :

Attributs de l'Instructeur :

Tout d'abord, les types d'attributs de l'instructeur peuvent avoir besoin d'être définis examinés. Ces derniers sont disponibles à Administration > Autre > Types d'Attributs de l'Instructeur.

FIGURE 4.76 – *Exemple de la page Administration > Autre > Types d'attributs des formateurs.*

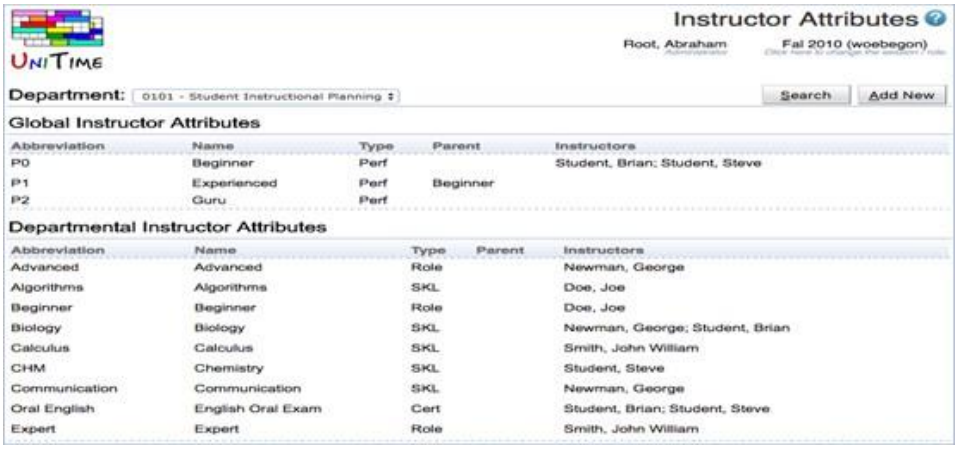

FIGURE 4.77 – *Exemple de la page Attributs des enseignants dans Données de saisie > Cours.*

Configuration des enseignants :

Les attributs et exigences des enseignants peuvent être définis sur leur fiche. La page des préférences d'affectation est accessible via le bouton "Modifier les préférences d'affectation" sur la page de détails d'un enseignant.

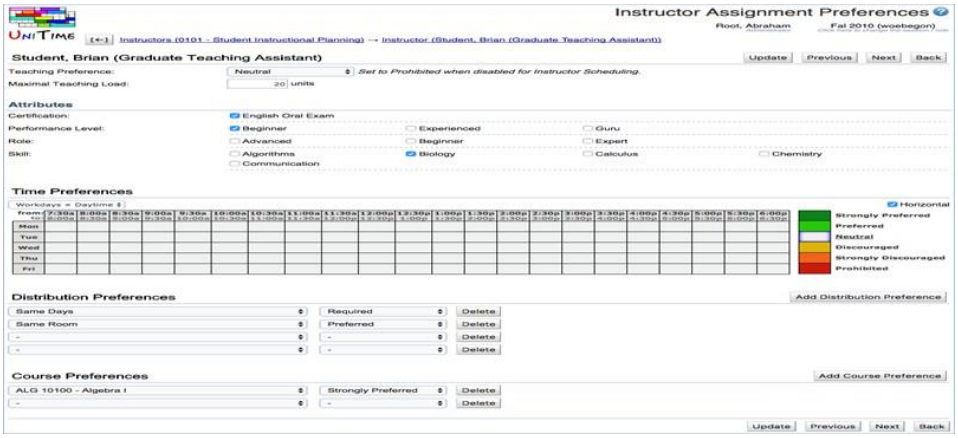

FIGURE 4.78 – *L'exemple de la page "Préférences d'affectation des enseignants".*

Solveur de planification des enseignants :

Cette page permet de définir les préférences d'enseignement, la charge maximale, les attributs de l'instructeur et les préférences d'horaire et de répartition. Ces informations apparaissent aussi sur la page "Détails de l'instructeur" et la liste des "Instructeurs".

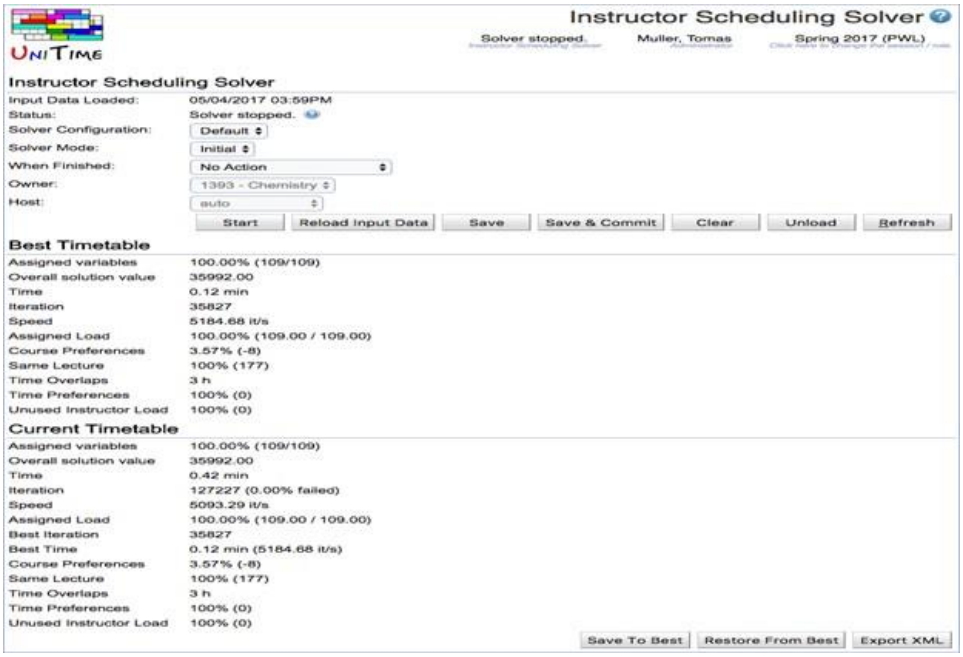

FIGURE 4.79 – *Exemple de page du solveur de planification des instructeurs.*

- L'algorithme de résolution utilise deux solutions : la solution courante et la meilleure solution trouvée, ce qui lui permet de suivre et d'améliorer continuellement les résultats.

Journal du Solveur de Planification des Enseignants :

Le Journal du Solveur de Planification des Enseignants fournit un aperçu des actions, avertissements et erreurs du solveur, permettant d'évaluer l'efficacité du processus de résolution.

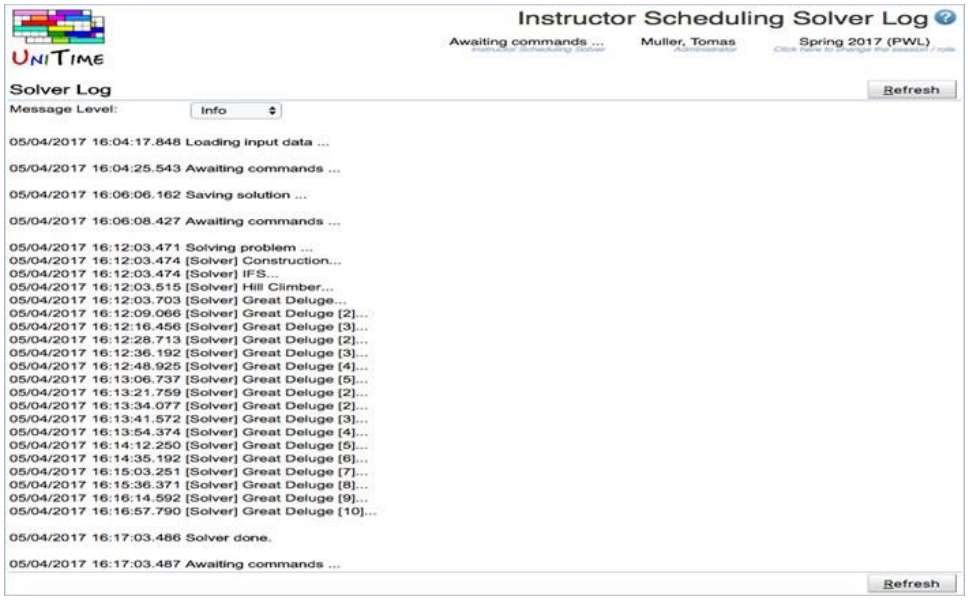

FIGURE 4.80 – *Un exemple de la page Journal des Solveurs pour la Programmation des Instructeurs.*

Disponibilité des étudiants pour la création d'emploi du temps :

Les disponibilités enseignants-étudiants sont désormais intégrées aux solveurs, évitant les conflits d'horaire. Les affectations d'enseignement des étudiants sont visibles dans l'assistant de création d'emploi du temps.

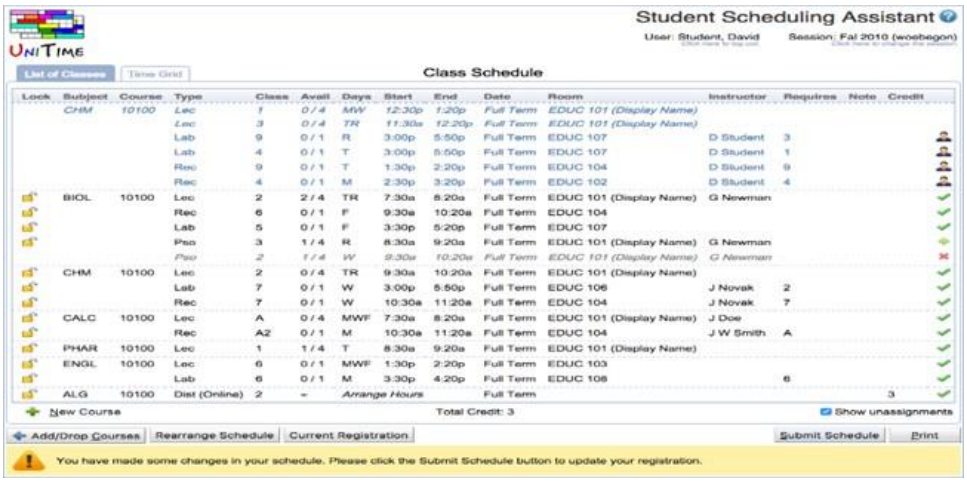

FIGURE 4.81 – *Assistant de planification des étudiants.*

Vérification des Conflits :

Prise en Compte de la Disponibilité des Instructeurs La vérification des conflits prend désormais en compte la disponibilité des instructeurs, signalant les conflits si un instructeur est indisponible en raison de sa participation à un autre cours.

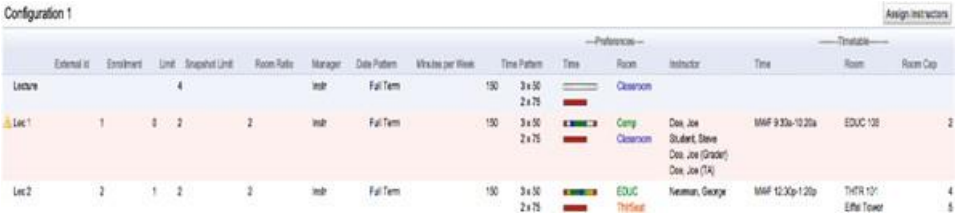

FIGURE 4.82 – *Conflit de classement d'inscription affiché sur la page de détail de l'offre de l'instructeur.*

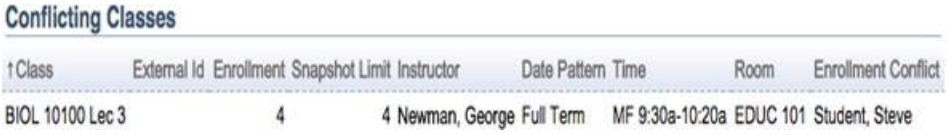

FIGURE 4.83 – *Page de détails de la classe affichant les classes en conflit avec des conflits d'inscription.*

• Le rapport « AT : conflits d'enseignement » liste les conflits d'enseignement pour des matières, identifiant les chevauchements d'horaires entre cours pour un même instructeur inscrit aussi comme étudiant

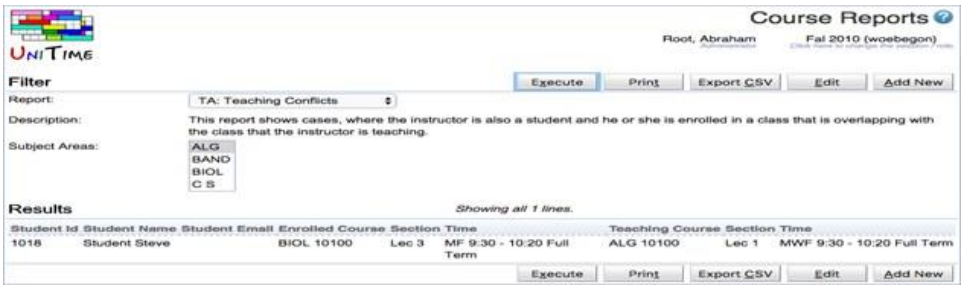

FIGURE 4.84 – *Exemple de rapport d'AT : conflits d'enseignement.*

4.3.5 Tâches administratives de gestionnaire d'événements dans UniTime 4 :

UniTime 4 offre aux gestionnaires d'événements les fonctionnalités suivantes :

— • Créer, modifier, envoyer des demandes de renseignements et approuver des événements dans les salles qu'ils gèrent.
— • Activer/désactiver la fonctionnalité d'événement pour les salles qu'ils gèrent.
— • Ajouter des notes aux salles qui s'afficheront aux utilisateurs lorsqu'ils consultent une salle.
— • Gérer qui peut demander des événements dans leurs salles.
— • Créer des notes standard spécifiques au département uniquement visibles par les gestionnaires d'événements de ce département.
— • Marquer des périodes standard indisponibles sur les salles pendant lesquelles seuls les gestionnaires d'événements peuvent demander des événements.
— • Créer des prestataires de service spécifiques au département pouvant être associés aux salles gérées par le gestionnaire d'événements. Ces fonctionnalités offrent aux gestionnaires d'événements un contrôle précis sur les salles qu'ils gèrent.

FIGURE 4.85 – *Session universitaire*

4.3.6 Assistant de Planification des Etudiants : Votre Guide pour un Semestre Réussi

L'Assistant de Planification des Etudiants est votre allié indispensable pour créer un emploi du temps de cours qui correspond à vos besoins et à vos aspirations. Dites adieu aux casse-têtes et aux conflits d'horaires, laissez l'assistant vous guider !

Fonctionnement :

— 1. **Fournissez votre liste de cours souhaitée :** Commencez par indiquer la liste des cours que vous souhaitez suivre pour le semestre à venir.

— 2. **Définissez vos préférences :** Ensuite, précisez vos préférences en matière d'horaires, de priorités et de contraintes. L'assistant peut prendre en compte les éléments suivants :

  — o **Priorité des cours :** Classez vos cours par ordre d'importance pour que l'assistant puisse les prioriser lors de la création de l'emploi du temps.

  — o **Demandes de temps libre :** Indiquez les plages horaires durant lesquelles vous souhaitez être libre afin que l'assistant puisse les respecter lors de la planification.

  — o **Critères de proximité :** Définissez une distance maximale acceptable entre les cours consécutifs pour éviter les longs trajets.

  — o **Chevauchements autorisés :** Précisez si vous êtes prêt à accepter des chevauchements partiels entre certains cours.

  — o **Intégration de l'emploi du temps existant :** Si vous avez déjà un emploi du temps en cours, l'assistant peut en tenir compte pour minimiser les changements.

  — o **Utilisation de cours alternatifs :** Indiquez si vous êtes ouvert à l'idée de suivre des cours alternatifs si un cours sélectionné n'est pas disponible.

  — o **Optimisation de l'accès aux cours :** L'assistant peut choisir des sections qui minimisent le nombre d'étudiants en liste d'attente pour un cours donné.

— 3. **Obtenez un emploi du temps personnalisé :** L'assistant analysera vos préférences et les données relatives aux cours pour générer un emploi du temps préliminaire qui répond à vos exigences.

— 4. **Ajustez et finalisez :** Vous avez le contrôle total sur votre emploi du temps ! Vous pouvez modifier les suggestions de l'assistant, déplacer des cours, explorer différentes options et affiner votre emploi du temps jusqu'à ce qu'il corresponde parfaitement à vos besoins.

N'oubliez pas :

— • **Places limitées :** De nombreuses sections de cours ont des places limitées. Pour garantir votre place dans les cours souhaités, sou-

mettez votre emploi du temps finalisé dès que vous êtes satisfait(e) en cliquant sur le bouton "Soumettre l'emploi du temps".

Naviguer vers l'Assistant de Planification des Étudiants :

Pour utiliser l'Assistant de Planification, ouvrez UniTime, connectez-vous et sélectionnez Assistant de Planification dans le menu.

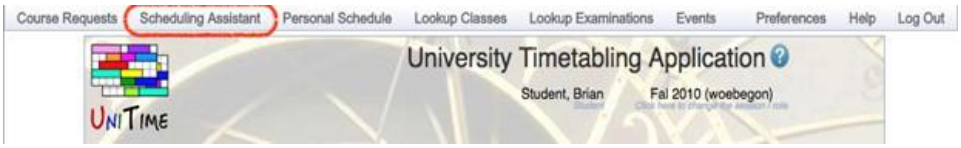

FIGURE 4.86 – *Accès à l'Assistant de Planification des Étudiants*

- Il se peut que l'on vous demande de saisir **le code PIN** d'inscription que vous avez reçu de votre conseiller.

FIGURE 4.87 – *code pin*

FIGURE 4.88 – *vérification de la session*

Pour éviter les erreurs avec le code PIN dans UniTime, annulez si vous ne le connaissez pas et utilisez l'Assistant de Planification sans soumettre. En cas d'erreur de saisie du code, la demande ne sera pas soumise ; vérifiez la session pour confirmer le terme d'inscription.

4.3.7 Manuel du Tableau de Bord de Planification des Étudiants :

Le guide détaille les fonctionnalités du Tableau de Bord de Planification des Étudiants d'UniTime, disponible pour divers rôles tels que administrateurs, conseillers étudiants, responsables de l'emploi du temps, enseignants, avec accès à l'ensemble ou à un département spécifique.
Le tableau de bord permet de voir les données suivantes :

— • Données d'emploi du temps des cours
— • Données des étudiants
— • Journal des modifications liées aux inscriptions des étudiants

L'accès à ces données peut varier selon le rôle de l'utilisateur. Ce guide précise les données et actions disponibles pour chaque rôle.
Note : Les termes Tableau de Bord de Planification des Étudiants UniTime, Tableau de Bord de Planification UniTime, et Tableau de Bord de Planification des Étudiants en ligne sont utilisés de manière interchangeable.

Accéder au Tableau de Bord de Planification des Étudiants :

L'accès au Tableau de Bord de Planification dans UniTime dépend du rôle utilisateur et de la session académique. Si le tableau n'est pas visible, l'utilisateur peut devoir ajuster son rôle ou sa session.

FIGURE 4.89 – *Le tableau de bord*

FIGURE 4.90 – *Sélectionner le rôle de l'utilisateur*

Lorsque vous sélectionnerez un rôle, celui qui est actuellement affiché sous votre nom sera mis à jour pour refléter votre choix. De la même manière, la session académique figurant dans le coin supérieur droit sera modifiée pour correspondre à la session choisie.

FIGURE 4.91 – *Mise à jour de la session académique affichée en haut à droite selon la sélection.*

FIGURE 4.92 – *Tableau de bord de planification*

Une fois que l'utilisateur a sélectionné le rôle et la session académique qu'il souhaite utiliser, il peut cliquer sur l'élément de menu "Tableau de Bord de Planification"

FIGURE 4.93 – *Tableau de bord en Ligne de planification des étudiants*

Ceci dirigera l'utilisateur vers la page "Tableau de Bord de Planification des Étudiants en Ligne".

Le filtre du "Tableau de Bord de Planification des Étudiants en Ligne" :

contrôle les critères de recherche pour afficher les données. Lors de la première visite, le filtre est vide. Après une recherche, il se souvient de la dernière recherche pour la prochaine visite. Les données affichées dépendent également de l'accès accordé par le rôle de l'utilisateur. Il est crucial de remplir le filtre, sinon toutes les données seront affichées, ce qui peut surcharger le navigateur.

4.3.8 Gestion des Réservations de Groupes d'Étudiants :

Réservations de Groupes d'Étudiants :

Les réservations de groupes d'étudiants permettent de garantir qu'un ensemble spécifique d'étudiants soit inscrit dans une section de cours particulière. Ce document décrit le processus de création de telles réservations.

Types de Groupes d'Étudiants :

Les types de groupes d'étudiants peuvent être créés pour organiser les groupes d'étudiants et leur attribuer une signification supplémentaire. Pour créer un type de groupe d'étudiants, accédez à la page **Administration -> Autres -> Types de Groupes d'Étudiants.**

FIGURE 4.94 – *Ajouter les détails du type de groupe d'étudiants*

• Les champs disponibles pour un groupe d'étudiants incluent le code et le nom du groupe, la possibilité de les garder ensemble dans des sections, la gestion des sections désactivées, les autorisations d'affectation dans différentes sections, et la capacité des conseillers à les assigner via le Tableau de Bord de Planification en Ligne.

FIGURE 4.95 – *Ajouter un type de groupe d'étudiants*

Aussi, nous pouvons le modifier et le modifier autant que nécessaire.

Groupes d'Étudiants :

Les groupes d'étudiants sont utilisés pour représenter un ensemble d'étudiants qui, pour diverses raisons, doivent être regroupés. Pour créer un groupe d'étudiants, accédez à la page **Administration -> Sessions Académiques -> Groupe d'Étudiants.**

FIGURE 4.96 – *Ajouter un groupe d'étudiants*

Ça fonctionne comme des types où nous insérons des informations et c'est fait. Nous pouvons rechercher et trouver des étudiants en utilisant le bouton de recherche'lookup'.

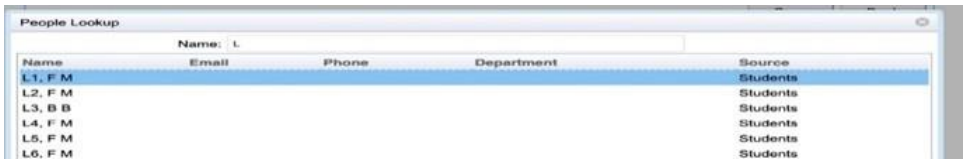

FIGURE 4.97 – *lookup(consultation)*

FIGURE 4.98 – *Groupe d'étudiants*

Réservations de Groupes d'Étudiants :

Les réservations de groupes d'étudiants permettent de bloquer des places dans une section de cours pour un groupe spécifique. Elles peuvent être définies au niveau du cours, de la configuration ou de la classe individuelle via le menu **"Cours" -> "Données de saisie" -> "Offres d'enseignement".**

FIGURE 4.99 – *offre pédagogique*

FIGURE 4.100 – *offre pédagogique détails*

Les champs suivants peuvent être renseignés pour une réservation de groupe d'étudiants :

— • Offre pédagogique : Cours lié à la réservation.
— • Type : Type de réservation à appliquer, comme "Réservation de Groupe d'Étudiants".
— • Espace réservé : Nombre de places réservées. Si vide, toutes les places du cours seront réservées pour le groupe sélectionné.
— • Date d'expiration : Date où la réservation expire.
— • Restrictions : Sélection des configurations ou classes spécifiques pour lesquelles s'applique la réservation.
— • Groupe d'étudiants : Groupe d'étudiants associé à la réservation.

FIGURE 4.101 – *Ajouter une réservation*

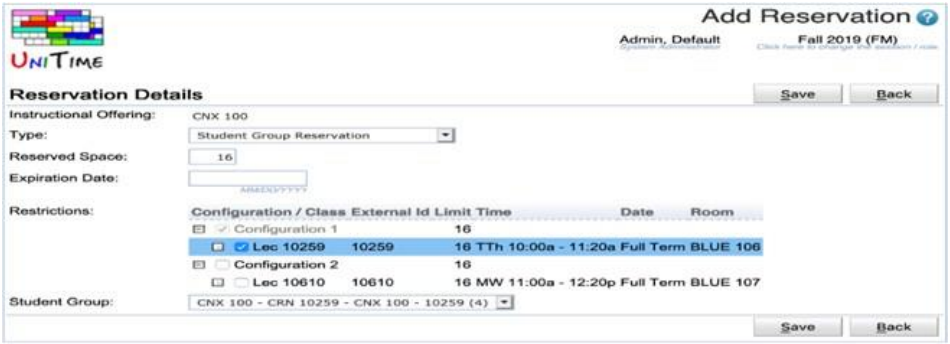

FIGURE 4.102 – *Ajouter les détails d'une réservation*

La réservation de groupe d'étudiants est visible sur la page de détail de l'offre pédagogique et sera utilisée par le solveur de sectionnement d'étudiants pour déterminer où placer les étudiants associés au groupe d'étudiants

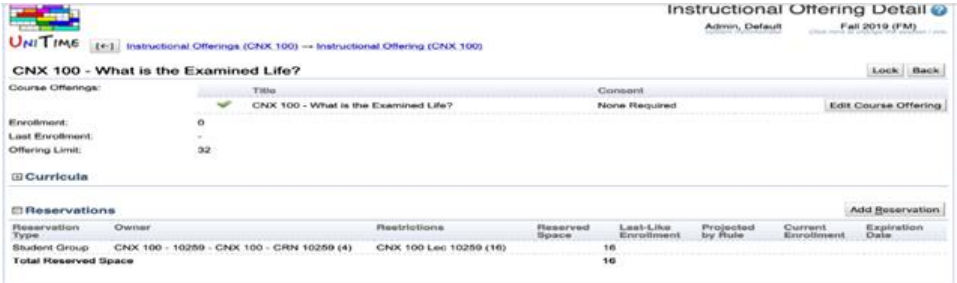

FIGURE 4.103 – *Détails de l'offre pédagogique*

4.3.9 Le manuel d'utilisateur administratif :

Public cible :

Ce manuel est destiné aux administrateurs système et de session utilisant l'interface UniTime. Il devient utile après l'installation d'UniTime et la connexion de l'administrateur système.

— • **Administrateur système :** Configure le système, les rôles, les permissions, les types d'instructions, les salles, les statuts, les positions, et crée de nouvelles sessions académiques.

— • **Administrateur de session :** Gère une session académique, accède aux données spécifiques de cette session (départements, bâtiments, salles, modèles de dates et horaires) et gère la liste des responsables de la planification.

Configuration initiale d'UniTime :

Pour la première utilisation d'UniTime, l'administrateur système doit effectuer les actions suivantes :

— 1. Accéder au menu "Administration".

— 2. Parcourir les sections "Autres" et "Valeurs par défaut".

— 3. Explorer éventuellement la section "Utilitaires" pour des options de configuration supplémentaires. Ces étapes permettent de configurer les paramètres de base du système et de le préparer à une utilisation optimale.

2.1 Configuration : Administration -> Defaults -> Configuration

L'écran de configuration de l'application contient les propriétés de l'application. Pour voir toutes les propriétés disponibles, cochez la case "Afficher toutes les propriétés" en bas de l'écran.

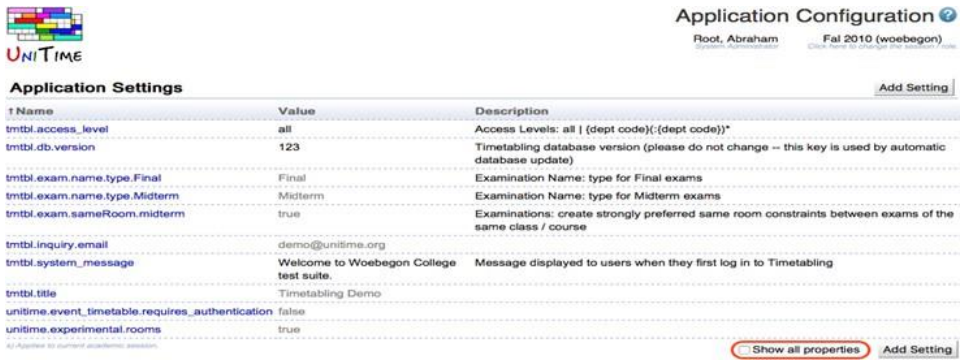

FIGURE 4.104 – *Configuration de l'application*

Cliquez sur une ligne pour modifier la propriété de l'application.
Ci-dessous un exemple de propriétés qui sont généralement modifiées pour s'adapter à l'institution :

— o **tmtbl.courseNumber.pattern**

— o **unitime.timeGrid.days<index>**

2.2 Journalisation : Administration -> Défauts -> Configuration Il existe différents niveaux de journalisation pour les divers outils d'UniTime. Vous pouvez modifier le niveau de journalisation pour chaque type de message. Les paramètres par défaut peuvent être conservés et modifiés ultérieurement si nécessaire.
UniTime utilise des rôles pour contrôler les permissions des utilisateurs. Chaque rôle attribue des accès à des fonctionnalités spécifiques du système.
2.3 Les Rôles :
Les rôles sont définis en fonction du type d'utilisateur :

1. • Non authentifié : Rôle anonyme (accès limité)
2. • Étudiants : Rôle étudiant (nécessite des données correspondantes dans la table des étudiants)
3. • Enseignants : Rôle enseignant (permet d'accéder à leurs emplois du temps)
4. • Responsables de la création des emplois du temps : Rôles attribués sur la page "Responsables de la création des emplois du temps" (contrôle des aspects de la programmation).
5. • Utilisateurs non identifiés : Aucun rôle (accès minimal).

Les rôles par défaut sont suffisants pour la plupart des établissements.
La création des emplois du temps de cours nécessite des rôles spécifiques :

1. • Administrateur système (contrôle total).
2. • Administrateur de session (gère les sessions académiques).
3. • Responsable de la programmation départementale (gère la programmation départementale).
4. • Enseignant (facultatif, pour accéder aux emplois du temps).
5. • Étudiant (facultatif, pour accéder aux emplois du temps).

2.4 Permissions UniTime : L'écran "Permissions" affiche un tableau regroupant tous les rôles d'unitime et les permissions associées à chacun. Ces permissions définissent les actions qu'un utilisateur peut effectuer selon son rôle. Vous pouvez modifier les permissions d'un rôle en cliquant sur la ligne correspondante, ou effectuer des modifications groupées en cliquant sur le bouton "Modifier".

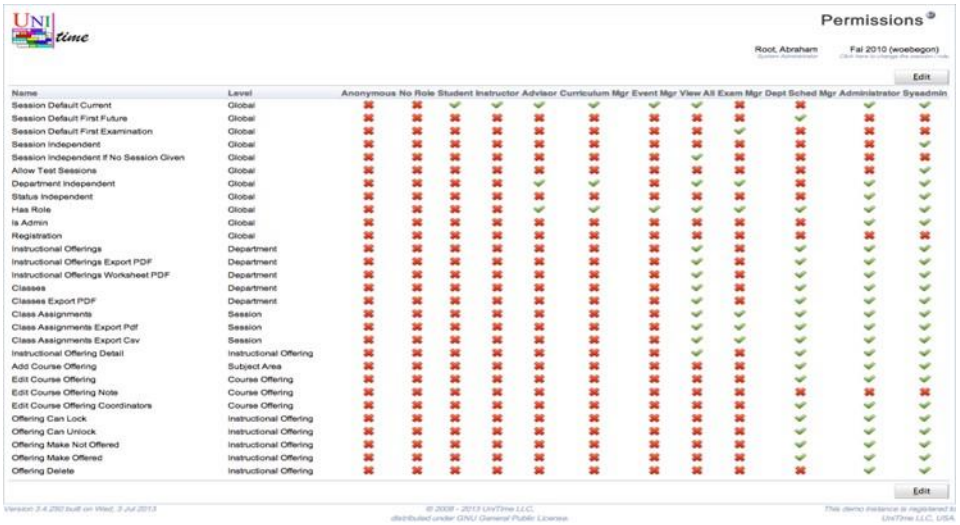

FIGURE 4.105 – *les Permissions.*

2.5 Niveaux De Préférence : Si UniTime est utilisé dans une langue autre que l'anglais, c'est ici que vous devez traduire les niveaux de préférence.

La configuration du solveur dans UniTime :

gérée par les administrateurs système, définit les paramètres pour les sessions académiques dans l'élaboration des emplois du temps des cours. Cette configuration est généralement réalisée lors de la phase initiale de planification des emplois du temps.

— • Emplacement : Administration -> Solveur
— • Configurations par défaut : Incluses avec des données d'exemple et documentées pour orientation.
— • Objectif : Optimiser la création des emplois du temps des cours.

Nouvelle session académique UniTime :

Les administrateurs système peuvent créer de nouvelles sessions académiques pour l'année à venir. Cela nécessite de définir les dates clés (début/fin des cours, examens, etc.) et les détails de la session (durée, statut). Cette configuration permet ensuite de gérer les cours, les emplois du temps et les événements de la nouvelle année scolaire.

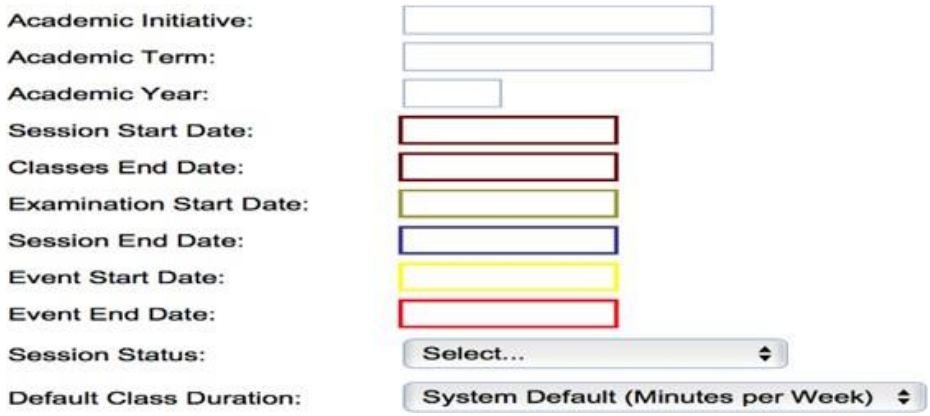

FIGURE 4.106 – *création d'une Nouvelle session académique*

Un calendrier s'affiche ensuite, couvrant la période de la session académique. Vous pouvez surligner les jours fériés et les congés dans ce calendrier. Ces jours fériés et congés n'empêchent pas la programmation des cours. Ils servent uniquement d'information et peuvent être utiles lors de la configuration des modèles de dates.

FIGURE 4.107 – *Les calendriers de session*

3.1 Les gestionnaires :

Administration -> Sessions académiques -> Gestionnaires C'est l'endroit où vous configurez quel utilisateur doit avoir accès à quel département et pour quelles activités. Les utilisateurs sont associés au système d'authentification via leurs identifiants externes. Voici un exemple de gestionnaire de planning départemental nommé "Schedule Deputy" dans l'instance de démonstration de UniTime.

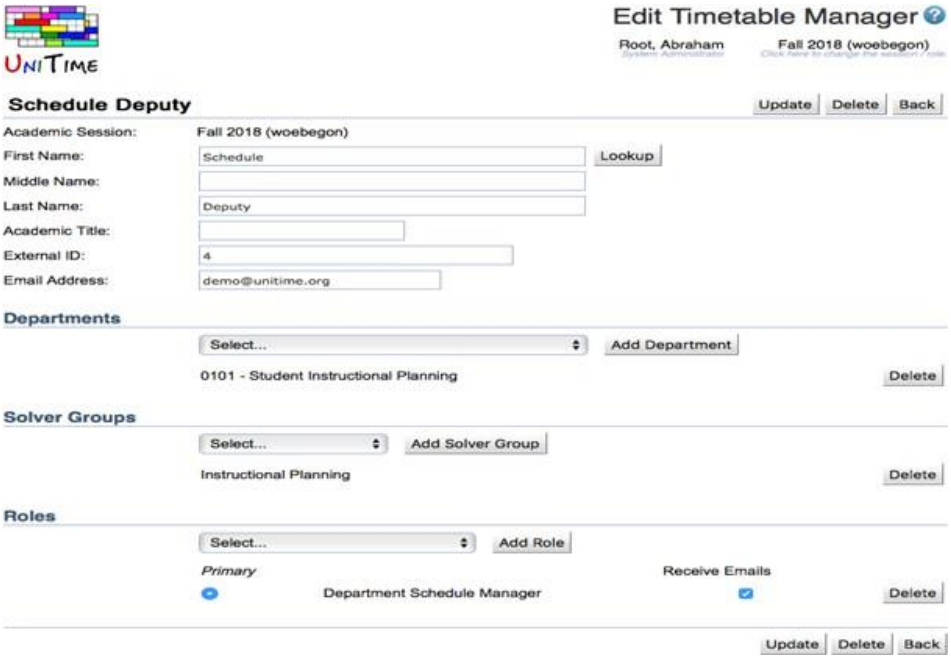

FIGURE 4.108 – *Modification du gestionnaire d'emploi du temps*

3.2 Les domaines d'études : Permettent d'organiser les cours proposés par un département en groupes significatifs. L'organisation peut se faire de la manière suivante :

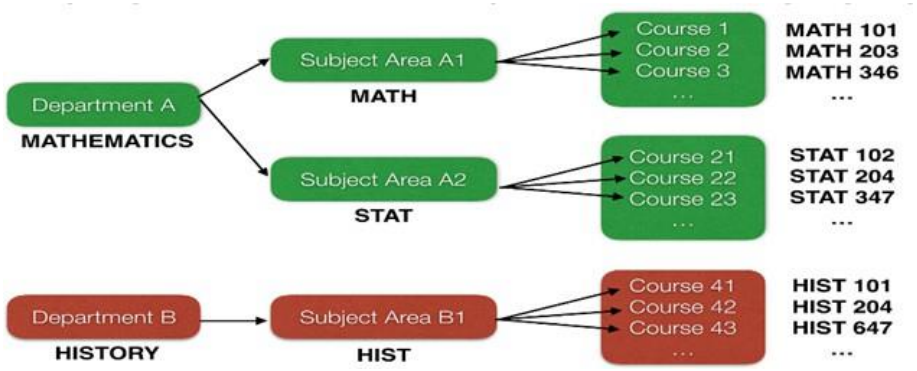

FIGURE 4.109 – *Organisation des domaines d'études*

(**Note :** Chaque cours appartient à une seule aire disciplinaire et chaque aire disciplinaire appartient à un seul département. Un département peut avoir une ou plusieurs aires disciplinaires. Les aires disciplinaires peuvent être importées via un fichier XML. Consultez cet exemple pour plus de détails : `https://www.unitime.org/interface/subjectAreaImport.xml`
(**Note :** Les attributs obsolètes schedBookOnly et pseudoSubjArea ne doivent pas être utilisés.))

3.3 La configuration des bâtiments et salles :

La configuration des bâtiments se fait dans **Administration -> Sessions académiques -> Bâtiments.**

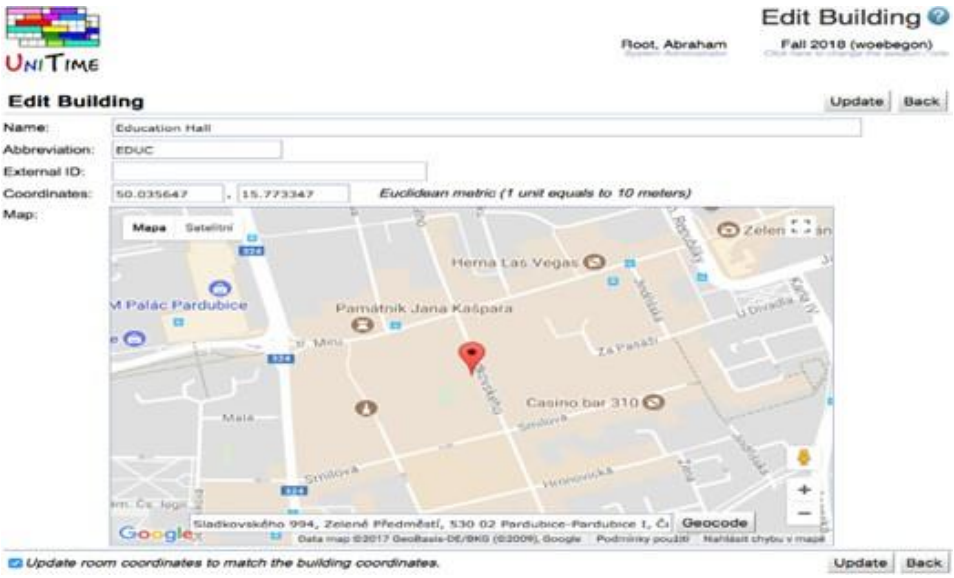

FIGURE 4.110 – *La configuration des bâtiments et salles.*

3.4 Importation de données :

Les données suivantes peuvent être importées pour une utilisation efficace dans UniTime :

- • **Cours :** uniquement les nouveaux cours, en utilisant l'attribut incremental="true" dans l'élément <offres>
- • **Catalogue de cours :** via le format disponible sur `https://www.unitime.org/interface/courseCatalogImport.xml`
- • **Instructeurs :** à travers l'importation du personnel uniquement ; la sélection des instructeurs se fait par les gestionnaires de planning départementaux
- • **Bâtiments et salles :** uniquement en cas de changement significatif
- • **Informations sur les programmes :** peuvent être entièrement importées si une source externe fiable est disponible
- • **Étudiants et leurs demandes de cours :** pour les demandes actuelles ou les inscriptions de l'année précédente

UniTime utilitaires d'administration :

- • Outils supplémentaires pour les administrateurs système.
- • Accès contrôlé par les permissions.
- • **Admins session :** Accès limité (scripts, vidage du cache).
- • **Admins système :** Accès complet (scripts, maintenance base de données, etc.).
- • Outils pour la gestion du système, la performance et la maintenance des données.

4.4 CONCLUSION :

Ce chapitre vous permettra de maîtriser la configuration d'UniTime et d'exploiter pleinement ses fonctionnalités pour créer un emploi du temps efficace et répondre aux besoins de tous les acteurs de l'établissement scolaire.

CONCLUSION GENERALE

Ce mémoire présente une solution pour améliorer la gestion et la planification des horaires dans les établissements d'enseignement supérieur, qui sont des processus complexes et chronophages. L'objectif est de proposer une alternative aux méthodes manuelles classiques, souvent fondées sur l'utilisation de feuilles de calcul, qui se révèlent inefficaces et exposent à des erreurs fréquentes. Pour atteindre cet objectif, ce mémoire propose d'adapter la plateforme Web UniTime pour la gestion et la planification des horaires dans un établissement d'enseignement supérieur. Cette plateforme a pour but de simplifier la gestion et la planification des horaires, de réduire les erreurs et d'optimiser le temps consacré à cette tâche.

Le document est structuré en plusieurs chapitres, chacun dédié à un aspect spécifique de la problématique. Le premier chapitre offre une introduction aux concepts fondamentaux de la gestion du temps et présente la problématique associée.

Le deuxième chapitre se concentre sur l'aspect de la planification de UniTime, qui est un système de gestion du temps. Le troisième chapitre est dédié à l'étude approfondie et à la conception de l'application, en analysant les besoins spécifiques de l'établissement. Enfin, le quatrième chapitre se concentre sur la mise en œuvre et l'implémentation de l'application, ainsi que sur son fonctionnement. . . .

RESUME

Cette thèse porte sur la conception, la mise en œuvre et l'adaptation d'une application web de gestion d'horaires dans un établissement d'enseignement supérieur utilisant l'application web UniTime, une solution open source. La conclusion souligne l'adaptation et la mise en œuvre réussies de l'application web UniTime et recommande des améliorations continues, une meilleure intégration avec les systèmes existants et un support technique actif. Les objectifs comprennent l'analyse des besoins spécifiques, l'évaluation de l'application web UniTime, l'adaptation, le déploiement et la formation des utilisateurs. Les résultats montrent que l'application web UniTime, bien que nécessitant des adaptations, améliore significativement l'efficacité de la gestion des plannings.

ملخص:

تركز هذه ألطروحة على تصميم وتنفيذ وتكييف تطبيق ويب إلدارة الجدول الزمني في مؤسسة التعليم العالي باستخدام تطبيق الويب UniTime، وهو حل مفتوح المصدر. يسلط االستنتاج الضوء على التكيف والتنفيذ الناجح لتطبيق الويب UniTime ويوصي بالتحسينات المستمرة والتكامل ألفضل مع ألنظمة الحالية والدعم الفني النشط. تشمل ألهداف تحليل االحتياجات المحددة وتقييم تطبيق الويب UniTime والتكيف والنشر وتدريب المستخدمين. تظهر النتائج أن تطبيق الويب UniTime، على الرغم من أنه يتطلب تعديالت، إال أنه يحسن بشكل كبير من كفاءة إدارة الجدول الزمني

ABSTRACT

This thesis focuses on the design, implementation, and adaptation of a web application for timetable management in a higher education institution using the Web UniTime application, an open-source solution. Timetable management is a complex process requiring coordination among teachers, students, and administration. The objectives include analyzing specific needs, evaluating the Web UniTime application, adapting it, deploying it, and training users. The results indicate that the Web UniTime application, although requiring adaptations, significantly enhances scheduling efficiency. The conclusion highlights the successful adaptation and implementation of the Web UniTime application and recommends continuous improvements, better integration with existing systems, and active technical support.

REFERENCE :

— Bernard Guiné et Jean-Pierre Helfer, 2013] Organisation et gestion de l'entreprise" de Bernard Guiné et Jean-Pierre Helfer (éditions Dunod).[R01]

— Jean-Louis Mucchielli , 2009] Gestion des ressources humaines dans l'enseignement supérieur" de (éditions Dunod)[R02]

Iain J. Anderson,2020 [R03]
Matej Lukácˇ : Course timetabling at MasarykUniversity in the Uni-Time system M A S T E R THESIS.[R04]

~~ht~~tps://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/jisys-2022-0003/html?la

— https://www.unitime.org/presentations.php [R06]

help.unitime.org [R07]
Installation : [help.unitime.org/installation] [R08]

www.unitime.org/uct_interfaces.php [R09]

https://github.com/UniTime/unitime/releases/latest [R10]

— PhD thesis :[www.unitime.org/papers/phd05.pdf][PDF01]

https://help.unitime.org/documentation [R11]

— T. Müller, R. Barták, H. Rudová. IterativeForward Search :combining Local Search with Maintaining Arc Consistency and a Conflict-based Statistics.
In LSCS'04 - International Workshop on Local Search Techniques in Constraint Satisfaction, 2004. [R12]
— Tomáš Müller and Roman Barták. Interactive Timetabling : Concepts,
Techniques, and Practical Results. In Burke, Edmund ; Causmaecker, Patrick De (eds.) : Proceedings of the 4th International Conference on the Practice and Theory
of Automated Timetabling (PATAT2002), Gent, 2002, pp. 5872.
Philippe Galinier and Jin-Kao Hao. Tabu search for maximal constraint satisfaction problems. [R13]
— T. Müller and R. Barták. Interactive Timetabling.In Proceedings of the ERCIM Workshop on Constraints, Prague,June 2001 [R14]

— S. C. Brailsford, C. N. Potts, B. M. Smith. Constraint Satisfaction Problems : Algorithms and Applications. EuropeanJournal of Operational Research 119 557-581,1999.
G. M. White. Constrained Satisfaction, Not So Constrained Satisfaction and the Timetabling Problem.
A Plenary Talk in the Proceedings of the 3rd Int. Conf. on the Practice and Theory of Automated Timetabling, pp. 32-47, 2000. [R15]
— https://drive.google.com/file/d/1f-vS839iMeijfvs1GQqvMpw3JJ6hWsTh/view] [PDF02]
[https ://www.lucidchart.com/pages/fr/langage-uml] [R16]

— https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-dactivite-uml
https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-sequence-uml
https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-classes-uml
[R17]
— https://github.com/UniTime/unitime/blob/master/NOTICE.]\protect\@normalcr\relax[https://dev.mysql.com/downloads/mysql/
— https://dev.mysql.com/downloads/connector/j/[R18]
— https://www.capterra.fr/software/179447/poeditor#:~:text=POEditor%20est%20un%20syst%C3%A8me%20de,de%20traduction%20et%20de%20l10n. [R19]
— https://www.clubic.com/telecharger-fiche376006-modelio.html#google_vignette [R20]
— https://www.clubic.com/telecharger-fiche376006modelio.html#google_vignette [R21]
— https://www.reddit.com/r/Ubuntu/comments/17yu8u8/stuck_on_ubuntu_installation_for_almost_an_hour/[R22]