



Open Student Information System  
**Stages de médecine**

Hildeberto Mendonça

Version 1.0, 2017-10-16

# Table of Contents

Introduction .....	1
Le contexte.....	1
Les acteurs .....	1
1. L'affectation des stages .....	1
1.1. Création de cohort .....	3
1.2. Importation des données des étudiants .....	3
1.3. Définition de la période de choix et date de publication .....	3
1.4. Choix des stages par spécialité .....	3
1.5. Affectation des stages aux étudiants prioritaires .....	3
1.6. Affectation des stages aux autres étudiants .....	3
1.7. Publication des résultats .....	4
1.8. Consultation des résultats .....	4
2. Gestion journalière .....	4
3. La conception technique de l'application .....	4
3.1. L'algorithme d'affectation .....	4
3.1.1. Les définitions .....	4
3.2. Modèle de données .....	6
3.3. L'architecture logiciel .....	6
3.4. Sécurité .....	7
3.4.1. L'authentification .....	7
3.4.2. L'autorisation .....	7
Les annexes .....	7
Greedy.....	7
Étape 1: Stages obligatoires - Etudiants prioritaires Erasmus .....	7
Étape 2: Stages obligatoires - Etudiants prioritaires sociaux .....	7
Étape 3: Stages obligatoires – Tous les autres .....	8
Étape 4: Stages au choix - Etudiants prioritaires sociaux .....	8
Étape 5: Stages au choix - Tous les autres .....	8

# Introduction

L'objectif de ce document est de communiquer le métier de gestion des stages au sein de la faculté de médecine et décrire le fonctionnement de l'application développée dans le but d'optimiser la charge de travail consacré à l'affectation des stages.

Chaque nouvelle personne qui débarque dans le projet rencontre le défi de tout comprendre en posant les mêmes questions encore et encore. Si bien fait et bien maintenu, ce document aidera la faculté de médecine à évoluer son application proprement et continuellement, indépendamment du changement de l'équipe, tout en protégeant l'investissement déjà fait.

## Le contexte

La **Faculté de médecine et médecine dentaire (MEDE)** fait partie du **Secteur des sciences de la santé (SSS)** de l'**Université catholique de Louvain (UCL)**. Leurs activités sont, en général, réalisées au campus de Wolluwé, Bruxelles.

Les stages sont prévus comme une activité d'unité d'enseignement dans le programme annuel de formation de l'université. C'est une activité complexe, gérée par la **Commission de gestion des stages en médecine**, qui s'assure de la qualité des stages proposés aux étudiants et fait des propositions pour l'amélioration des stages, tant pour la qualité pédagogique que pour le confort matériel et la sécurité. Elle entretient une coordination avec le responsable académique mobilité et avec le responsable de la coopération avec les pays en voie de développement pour l'organisation de stages à l'étranger. Elle veille à une répartition des étudiants parmi les lieux de stages conforme à la justice, aux besoins pédagogiques individuels des étudiants, en tenant compte des besoins particuliers des divers maîtres de stage, et en veillant à un juste équilibre entre les stages extra-muros et dans les cliniques universitaires. Elle apporte aux maîtres de stage son assistance pour l'évaluation des étudiants qui leur sont confiés.

## Les acteurs

Les acteurs impliqués dans la gestion des stages sont:

- les étudiants inscrits aux programmes de master en médecine
- les membres de la faculté:
  - le doyen
  - le personnel administratif

Les acteurs sont classés en deux rôles bien distincts:

- Gestionnaire de stages
- Étudiant

## 1. L'affectation des stages

Chaque année des étudiants de la faculté de médecine doivent effectuer 12 périodes de stages (1 période par mois). Les stages sont divisés en 2 catégories:

1. **Stages obligatoires:** 5 spécialités imposées pour tous les étudiants avec un total de périodes (table 1). Les stages

se déroulent dans la première partie de l'année (entre janvier et août), suivis par les stages au choix.

2. **Stages au choix:** 4 spécialités au choix pour un total de 4 périodes. L'étudiant peut choisir 4 fois la même spécialité ou 4 spécialités différentes. Les stages se déroulent entre septembre et décembre. La priorité est donnée aux étudiants qui présentent un concours dans la spécialité choisie pour le stage au choix. L'information concernant la spécialité du concours est fournie par l'étudiant au moment de l'inscription.

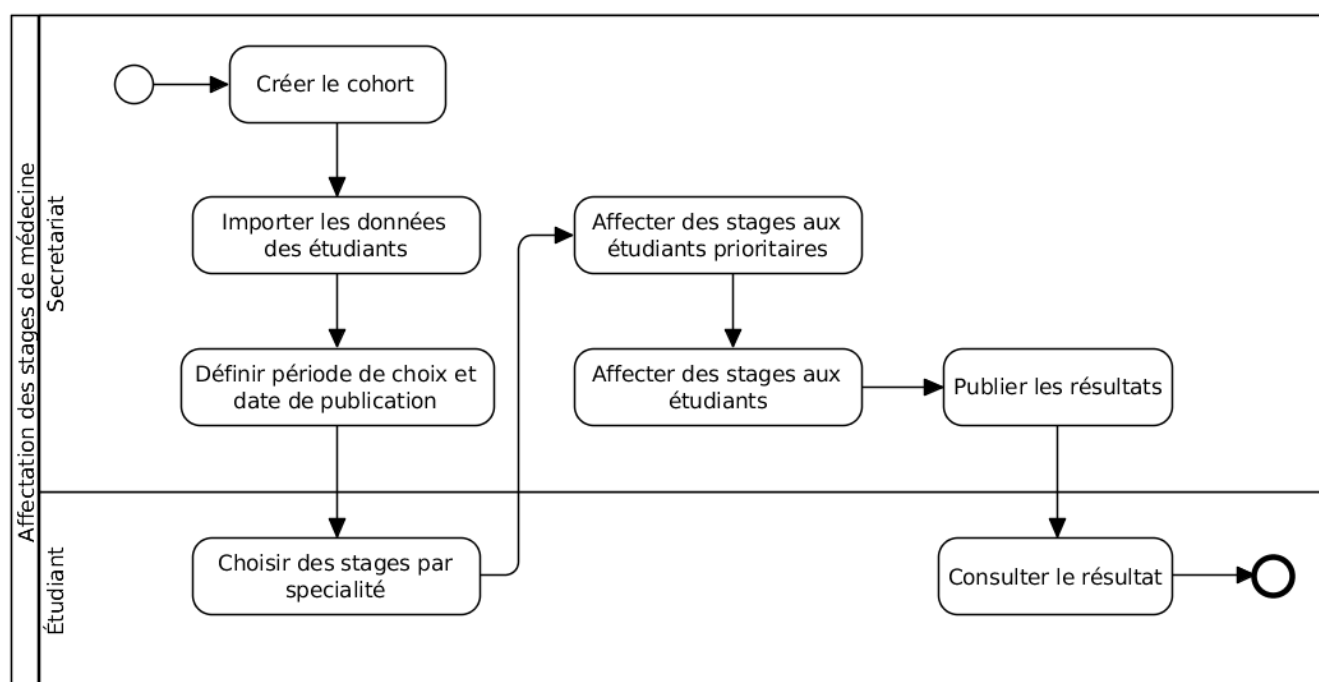
Voici le tableau qui montre la répartition de différents stages.

Table 1. Répartition des stages

Spécialité	Périodes
Médecine interne (MI)	3
Urgence (UR)	2
Chirurgie (CH)	1
Gynécologie-obstétrique (GO)	1
Pédiatrie (PE)	1
Stages au choix (peuvent être dans la même spécialité)	4
<b>Total</b>	<b>12</b>

L'offre de stages est un ensemble de stages qui sont proposées par les différents acteurs aux étudiants. Chaque stage est représenté par:

- Une spécialité
- Un lieu (ex. hopital)
- Une période
- Un nombre de places minimales
- Un nombre de places maximales



## 1.1. Création de cohort

Le terme **Cohort** est utilisé pour définir la période annuel d'organisation des stages. Cette période ne coïncide pas avec l'année académique et sa gestion est tout à fait spécifique au domaine des stages.

La création d'un cohort est le premier pas vers l'affectation des stages. Presque toutes les données sont liées à cela. À cette étape, le secrétariat va créer un cohort avec des informations basiques plus les dates qui déterminent le début, la fin et la publication des résultats.

## 1.2. Importation des données des étudiants

Grâce à l'intégration avec OSIS, ce n'est pas nécessaire de demander aux étudiants de s'inscrire sur l'application. Par contre, la faculté a l'autonomie sur certaines données des étudiants et leurs états d'inscription aux stages. Pour prendre en compte cette particularité, l'application importe un fichier XLS qui contient les données nécessaires pour la démarche du processus d'affectation.

## 1.3. Définition de la période de choix et date de publication

Après l'organisation complète du cohort, c'est possible de déterminer avec précision la période de choix et la date de publication des résultats. Les détails de la session de choix sont enfin envoyés aux étudiants.

## 1.4. Choix des stages par spécialité

Precisement à la date de début de la période de choix, l'application est ouverte aux étudiants de médecine qui devront faire leurs choix de stages. L'application reste ouverte jusqu'à la fin de la période. Pendant ce temps là, les étudiants peuvent changer librement leurs choix et le secrétariat ne peut pas accéder les choix faits.

## 1.5. Affectation des stages aux étudiants prioritaires

Affectation des étudiants reconnus par le service d'aide aux étudiants comme prioritaires. Cela donne une priorité adaptée au besoin particulier de chaque étudiant, mais il n'y a pas d'assurance de recevoir les premiers choix (le plus souvent priorité pour les stages proches du domicile légal ou dans un hôpital avec logement).

L'étudiant devra faire les quatre choix de manière réfléchie et se présenter à la faculté dans une période bien définie afin de discuter avec le secrétariat les critères qui lui sont propres. Après cette discussion, le secrétariat déterminera parmi le choix de l'étudiant celui ou ceux que l'application devra obligatoirement prendre en compte. Si les choix semblent non adaptés par rapport à la priorité de l'étudiant, alors le secrétariat peut imposer un autre endroit de stage, mais toujours en adéquation avec le besoin de l'étudiant.

## 1.6. Affectation des stages aux autres étudiants

Pour les étudiants non-prioritaires, les affectations sont faites automatiquement par l'application. L'algorithme essaye de trouver une solution optimale pour chaque étudiant en terme de spécialité, lieu et période. Il y a de la contrainte qui empêche de toujours respecter le premier choix de tous les étudiants. Par exemple, si le nombre d'étudiants est plus grand que le nombre de places disponibles. Pour mieux satisfaire toutes les demandes des étudiants avec les offres limitées, nous essayons de trouver une solution avec le coût le plus faible possible et qui satisfait les différentes contraintes, tout en respectant le mieux possible les souhaits des étudiants.

## 1.7. Publication des résultats

Une fois que tous les affectations sont faits, tous les résultats sont publiés en même temps sur le portail de l'université et disponibles pour les étudiants impliqués.

## 1.8. Consultation des résultats

Les étudiants se connectent sur le portail UCL pour consulter les résultats des affectations. Les données sont disponibles en mode lecture. En cas de correction ou de modification en général, une demande devra être faite au secrétariat.

# 2. Gestion journalière

La gestion journalière couvre toutes les fonctionnalités de maintenance de données en dehors de l'exécution du processus.

# 3. La conception technique de l'application

## 3.1. L'algorithme d'affectation

Pour satisfaire toutes les demandes des étudiants nous essayons de trouver une solution avec le coût le plus faible et qui satisfait les différentes contraintes. Le coût est mesuré par la somme de tous les points d'une solution. Les points sont ajoutés à une solution quand les contraintes ne sont pas respectées. La pondération des différentes contraintes est la suivante:

Table 2. Pondération des contraintes

Choix	Point
Premier	0
Deuxième	1
Troisième	2
Quatrième	3
Hors choix	10

Quand les desideratas des étudiants ne peuvent pas être respectés, un autre lieu stage doit être imposé. L'étudiant sera placé dans l'hôpital proche de son adresse légale. Cette solution ajoute 10 points (hors choix) + 1 point par 50 kilomètres entre son adresse légale et l'adresse de l'hôpital.

Chaque étudiant doit choisir 6 stages au choix, par ordre de préférence, de 1 à 6. Seulement 4 stages seront pris. S'il est impossible de respecter les 4 premiers choix on va ajouter 2 points pour le choix 5 et 3 points pour le choix 6.

On a également les différentes contraintes faibles, par exemple l'étudiant doit faire au minimum 2 mois dans le même hôpital. Si ce n'est pas le cas on ajoute 5 points.

### 3.1.1. Les définitions

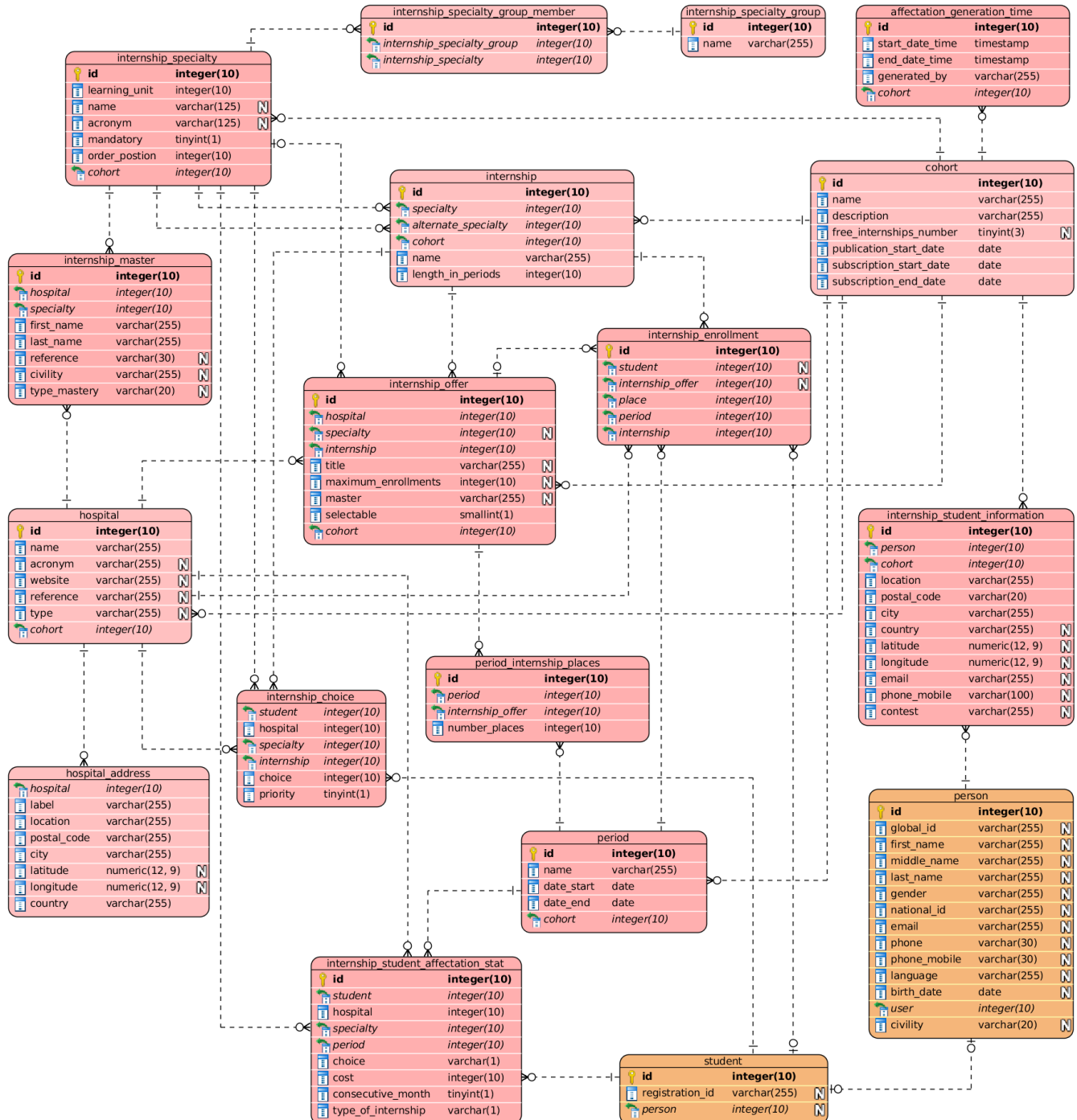
- **L'offre** est représentée par un ensemble de stages qui sont proposées par les différents acteurs. Chaque stage possède une spécialité, un lieu, une période et un nombre de places minimales et maximales.

- **La demande** est représentée par un ensemble des choix des étudiants. Elle est divisée en 2 catégories :
  - Les stages obligatoires : chaque étudiant pour chaque spécialité obligatoire doit donner une liste ordonnée de 4 lieux de stages, par ordre de préférence allant de 1 à 4.
  - Les stages au choix : chaque étudiant doit choisir 6 spécialités au choix, par ordre de préférence allant de 1 à 6. Si l'étudiant souhaite, il peut choisir plusieurs fois la même spécialité. Ensuite pour chaque spécialité, l'étudiant doit donner une liste ordonnée de 4 lieux de stages, par ordre de préférence allant de 1 à 4.
- **Une solution** c'est un ensemble des différents choix qui satisfont au mieux toutes les demandes des étudiants. Elle doit respecter toutes les contraintes fortes et un maximum de contraintes souples. Dans une solution on retrouve, pour chaque étudiant, un triplet qui contient une spécialité, un lieu et une période.
- **Les contraintes fortes :**
  - chaque étudiant doit avoir 12 périodes (P) de stages attribuées et réparties sur 12 mois (1 période par mois). Les stages se répartissent obligatoirement comme suite en « stages obligatoires » (8 P) et "stages au choix" (4 P).
  - les stages obligatoires doivent se dérouler dans la première partie de l'année (janvier – août) et être suivis par les stages au choix (septembre – décembre).
  - Pour les stages au choix, la priorité doit être donnée aux étudiants qui présentent un concours dans la spécialité choisi pour le stage au choix.
  - Pour les étudiants prioritaires, il faut pouvoir attribuer manuellement certains stages (spécialité, lieu, période), avant l'attribution par le logiciel, des stages aux étudiants. Les étudiants prioritaires pour lesquels, pour certaines spécialités, le lieu est unique et doit donc impérativement être respecté. Les modifications manuelles ne pourront pas être modifiées par le logiciel.
  - Les 2 périodes de stage obligatoire « Urgence », doivent être effectuées l'une à la suite de l'autre dans un même hôpital.
- **Les contraintes souples :**
  - Il faut éviter que l'étudiant ne passe qu'un mois dans un même hôpital. Si cette contrainte n'est pas respectée on ajoute une pénalité de 5 points.
  - L'étudiant émet des desideratas concernant le lieu de stage obligatoires et concernant la spécialité et les lieux de stages au choix. Ces desideratas devraient être respectés le plus possible en fonction d'un ordre de préférence allant de 1 à 4. Si le 1er choix n'est pas respecté, on ajoute :
    - 1 point de pénalité pour le 2ème choix
    - 2 points de pénalité pour le 3ème choix
    - 3 points de pénalité pour le 4ème choix
  - En cas d'impossibilité de respecter les desideratas des étudiants, un autre lieu stage doit être imposé. L'étudiant sera placé dans l'hôpital proche de son adresse légale. On ajoute une pénalité de 10 points + 1 point par 50 kilomètre entre son adresse légale et l'adresse de l'hôpital.
  - Chaque étudiant doit choisir 6 stages au choix, par ordre de préférence allant de 1 à 6. Seulement 4 stages seront pris, s'il est impossible de respecter les 4 premiers choix de stage on va ajouter :
    - 2 points de pénalité pour le choix 5
    - 3 points de pénalité pour le choix 6
  - Si l'offre est plus petite que la demande, certains étudiants seront ajoutés dans un hôpital fictif nommé

« error », cet hôpital possède une capacité infinie. Si cette contrainte n'est pas respectée (l'offre < la demande) on ajoute une pénalité de 1000 points.

### 3.2. Modèle de données

Les données sont organisés dans la base de données selon le modèle de données suivant.



### 3.3. L'architecture logiciel

La gestion des stages est une app Django. Elle ne tourne pas tout seule, mais elle depend d'un projet Django pour fonctionner. Pour le moment, elle depend du projet Django OSIS (<https://github.com/uclouvain/osis>), especifiquement de l'application **base**, qui est commun à tous les autres applications. C'est fortement couplé au point de être aimablement classée comme un "satellite" d'OSIS. Heureusement, l'application est conçue de manière à pouvoir être facilement découplée à l'avenir en utilisant, par exemple, des services web parce la demande de



données est très faible.

## 3.4. Sécurité

Toutes les fonctionnalités de l'application sont limitées aux utilisateurs et aux responsabilités bien connus. À cause de ça, la sécurité de l'application est organisée en deux parties:

### 3.4.1. L'authentification

OSIS utilise le single-sign-on de l'UCL qui est intégré avec le cadastre unique des utilisateurs informatique de l'université. L'application Internship hérite ce mécanisme d'OSIS pour s'assurer que tous les accès sont connus de l'institution. Il n'y a aucun moyen de créer de nouveaux utilisateurs dans l'application, sans passer par le processus standard de l'université.

### 3.4.2. L'autorisation

L'autorisation est gérée par Django, qui organise les utilisateurs dans les groupes correspondant aux rôles définis par l'application. Il y a deux rôles actuellement:

- **Gestionnaire de stages:** il peut accéder aux fonctionnalités liées à la gestion de stages du côté OSIS Backoffice, mais pas à la partie de choix des stages du côté OSIS Frontoffice. L'accès au backoffice est limité au réseau UCL.
- **Étudiant:** il peut accéder aux fonctionnalités liées aux choix des stages du côté OSIS Frontoffice, mais pas à la partie de gestion de stages du côté OSIS Backoffice. L'accès au frontoffice est intégré au portail UCL, donc il est ouvert au monde extérieur.

## Les annexes

### Greedy

La construction de la solution initiale se fera en 5 étapes. À chaque étape on parcourt chacune des spécialités. Pour chaque spécialité on parcourt tous les étudiants. Pour éviter que les étudiants au début de la liste aient toujours leur premier choix (premier arrivé, premier servi), nous allons commencer le parcours à un endroit choisi au hasard. La suite des opérations est différente pour chaque étape.

#### Étape 1: Stages obligatoires - Étudiants prioritaires Erasmus

Pour ces étudiants les stages (la spécialité, le lieu et la période) sont fixés. On les ajoute dans la solution initiale tel quel. Pour chaque stage ajouté on met à jour le nombre de places disponibles pour un lieu / période / spécialité donné (table de stages).

#### Étape 2: Stages obligatoires - Étudiants prioritaires sociaux

Ces étudiants ont déjà une spécialité et un lieu choisis. L'algorithme doit choisir seulement la période de stage. Pour le choix de période on favorise les solutions qui permettent d'avoir au moins 2 mois de stage consécutifs dans un même hôpital.

Pour chaque période disponible, l'algorithme va regarder les périodes  $P - 1$  et  $P + 1$  et vérifier si une de ces périodes est déjà attribuée à l'étudiant dans ce même hôpital. Si c'est le cas, la période est candidate. Ensuite parmi les périodes candidates, on va choisir les périodes qui ont plus grand nombre de places disponibles. Si plusieurs

périodes on le même nombre d'offres, on choisit une période au hasard. Pour fini on met à jour la table de stages.

Voici un exemple:

- Si c'est le premier stage de l'étudiant dans cet hôpital, on choisit les périodes dont P-1 et P+1 sont encore libres (afin de favoriser les deux mois consécutifs dans un même hôpital). Si ex-quo, on choisit la période qui a le plus grande nombre de places. Dans l'exemple c'est sont les périodes P2, P5 et P6 (bleu) avec à chaque fois 23 places disponibles. Ensuite on choisit une période au hasard parmi P2, P5 et P6 et on décrémente le nombre de places disponibles. Les périodes en rouge ne sont pas disponibles, par exemple si une spécialité n'est pas disponible.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Places	12	23	0	13	23	23	9	16	Stages au choix			

- Si l'étudiant a déjà d'autres stages dans l'hôpital, on va favoriser les périodes qui sont adjacentes avec les autres périodes de l'étudiant dans cet hôpital. Dans l'exemple on voit que l'étudiant a déjà fait 3 autres stages pendant les périodes P1, P4 et P8 (en vert), dans ce cas-là on va favoriser les stages P2, P5 et P7 (en bleu). Ensuite parmi ces 3, on va choisir les périodes qui ont la plus grande nombre de places disponibles (P2 et P4). Elles ont toutes les deux 23 places disponibles, dans ce cas on choisit une période au hasard parmi ces deux-là.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Places	12	23	0	13	23	23	9	16	Stages au choix			

### Étape 3: Stages obligatoires – Tous les autres

Pour ces étudiants, pour la spécialité concernée, l'algorithme doit choisir un lieu et une période. Premièrement, il faut choisir un lieu. L'algorithme va toujours essayer de faire un choix qui minimise le coût total de la solution. Par exemple le premier choix n'est pas toujours le meilleur option, parfois c'est mieux de choisir le 2ème, 3ème ou même 4ème choix et avoir 2 stages consécutifs. Ensuite, la période est choisie de même manière que précédemment (→ Stages obligatoires - Etudiants prioritaires sociaux). Pour finir on met à jour la table de stages.

YDE : On pourrait être proactif et favoriser un second ou 3ème choix qui permet d'avoir deux mois consécutif dans le même hôpital.

### Étape 4: Stages au choix - Etudiants prioritaires sociaux

Ce n'est pas encore fait.

### Étape 5: Stages au choix - Tous les autres

Ce n'est pas encore fait.