

17/04/2018

Professeur: Slim Hammadi



# **RAPPORT ELECTIF-ILS**

**Système d'aide aux déplacements des handicapés moteurs  
à Centrale lille**

**Louis Dupont - Louis Maestrati - Ludovic Guillemain -  
Yangze Liu - Christopher Renaud Chan - Yue Yao**

# Sommaire du Rapport Électif-ILS

*Système d'aide aux déplacements des handicapés moteurs à Centrale lille*

## Introduction

1. Identification de la réglementation concernant l'accessibilité des handicapés moteurs aux bâtiments publics
2. Elaboration d'un référentiel d'accessibilité
3. Etats des lieux de l'accessibilité recensée par le service du patrimoine de Centralelille
4. Audit sur place de l'accessibilité des bâtiments de Centralelille
5. Présentation de la structure de réseau
6. Réalisation d'une cartographie utilisable par les lunettes ORA 2
- 5.1. Construction d'une base de données de la cartographie externe
- 5.1. Construction d'une base de données de la cartographie interne aux bâtiments
7. Algorithme utilisé pour parcourir les graphes de déplacements
8. Guidage sécurisé par les lunettes et évitements des obstacles
9. Interaction vocale entre les lunettes et l'utilisateur
10. Affichage ergonomique des informations d'accessibilités et des guidages
11. Tests et simulations
12. Vos ressentis et analyse des conférences des intervenants extérieurs

## Conclusion

# **1. Identification de la réglementation concernant l'accessibilité des handicapés moteurs aux bâtiments publics**

La loi handicap de 2005 avait initialement fixée au 1<sup>er</sup> janvier 2015 l'obligation d'accessibilité des établissements recevant du public et des transports publics. Cette loi est accompagnée d'une liste de normes à respecter en fonction du type d'établissement recevant du public (ERP) ainsi que sa construction préalable à l'entrée en vigueur de la loi. L'échéance n'ayant pu être respectée, une ordonnance a repoussé de 3 ans la mise en application de la loi pour les ERP d'une capacité supérieure à 200 personnes.

Cette loi s'est accompagnée d'une série de décrets dont le décret n°2014-1326 du 5 novembre 2014 pour les ERP situés dans un cadre bâti existant (catégorie dans laquelle figure l'école Centrale de Lille). Ainsi on y régleme le cheminement extérieur, l'accès extérieur, la circulation au sein du bâtiment, les portes ... Pour cela différents critères sont appliqués pour déterminer la viabilité de chaque élément. Les principaux critères sont :

- Usages attendus : l'élément doit avoir la fonction déterminée par l'établissement et ne doit pas juste représenter une façade ou une alternative. Par exemple une entrée principale doit permettre d'accéder à l'entrée dédiée et non faire rentrer la personne handicapée par une entrée annexe ou non prévue à l'accueil du public

- Caractéristiques minimales : pour être viable un élément dédié aux personnes handicapées doit disposer de caractéristiques adaptées en matière de signalisation, dimension et sécurité. Ainsi l'élément doit être visible et donc signaler par un panneau, un marquage coloré ou tout autre élément permettant de repérer l'élément à une distance suffisante pour ne pas gêner la progression de la personne handicapée. Les dimensions doivent être suffisantes pour permettre à la personne handicapée de circuler avec son équipement médical (fauteuil roulant, béquille, chien d'aveugle). Enfin l'équipement doit être sécurisé pour permettre à la personne handicapée d'utiliser d'élément sans prendre de risque pour son intégrité. Par exemple il n'est pas envisageable qu'un chemin d'accès soit couvert de verglas.

Ces mesures techniques doivent être accompagnées de formations pour le personnel d'accueil en charge d'aider les personnes handicapées.

L'ERP doit ainsi publier un registre public d'accessibilité composé d'informations complètes sur les prestations fournies par l'établissement, de la liste des pièces administratives techniques relatives à l'accessibilité de l'ERP ainsi que la description des actions de formation du personnel d'accueil et leur justificatif. Ce dossier doit être rendu public par l'ERP.

Les ERP ont eu jusqu'à septembre 2016 pour envoyer l'agenda d'accessibilité programmée (l'Ad'AP) en vue de faire le dossier d'accessibilité par la suite. Si cela n'est pas fait l'ERP s'expose à des sanctions pouvant aller de 1500 à 5000 euros. Cependant il est à noter qu'un particulier qui porte plainte contre un ERP non accessible peut voir des sanctions de 50k euros s'appliquer à l'ERP en question. Si l'agenda n'est pas conforme, l'ERP dispose de plusieurs mois pour justifier que des travaux correctifs sont en cours. Dans le cadre des ERP

les plus vastes l'agenda des modifications à prévoir peut s'étaler sur des périodes multiples de 3, de 3 à 9 ans.

Aujourd'hui nous sommes encore dans cette phase de réalisation des agendas. Les choses avancent donc lentement mais sont en marche.

## **2. Elaboration d'un référentiel d'accessibilité**

En vue de notre projet d'électif, nous nous sommes donc penchés sur le cas de l'école centrale de Lille. Notre but étant de réaliser une application permettant de guider les étudiants handicapés au sein de l'établissement, Nous avons d'abord débuté notre recherche en dressant le référentiel d'accessibilité de l'école. Pour ce faire nous avons référencé les différents lieux en partant des plus gros volumes (Ecole Centrale, Résidence) jusqu'au plus petit (accès à une place dans la salle B7-001). Nous avons mis en liens ces différents lieux entre eux.

Voici un exemple pour mieux comprendre. Si Paul, étudiant de l'école Centrale de Lille se trouve dans sa chambre à la résidence en E009 et qu'il doit aller dans la salle de classe B7-002 pour suivre son cours d'électif ILS, notre référentiel va nous dire :

E009 appartient à Rez-de-chaussée bâtiment E appartient à Bâtiment E appartient à Résidence. Résidence liée à Bâtiment B et B7-002 appartient à Rez-de-chaussée bâtiment B appartient à Bâtiment B

Pour stocker toute ces informations nous avons utiliser une base de données relationnelles.

Le référencement des différents sites c'est fait sur place en essayant d'être le plus exhaustif possible néanmoins il est à noter que certains lieux sont inaccessibles sans autorisation et/ou ne sont pas pertinents et n'ont donc pas pu être recensés.

## **3. Etats des lieux de l'accessibilité recensée par le service du patrimoine de Centrale Lille**

Au sein de Centrale Lille l'A d'AP a été envoyé dans les temps. Aujourd'hui si c'est le responsable de la gestion de l'entretien et du patrimoine qui est en charge de réaliser les modifications programmées et de réaliser le dossier d'accessibilité.

Nous avons rencontré l'administration qui nous a évoqué les difficultés que représente l'établissement de telles modifications au sein d'un ERP préexistant. En effet certaines normes sont assez compliquées à mettre en œuvre et cela pour 3 raisons :

-Le coût : adapter l'ensemble des éléments pour les rendre accessibles à des personnes en situation d'handicap à un coût très élevé. C'est pour cette raison que le législateur a adapté la

loi en précisant qu'un nombre suffisant d'équipements justement répartis soit mis en place. C'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire que tous les équipements soient accessibles mais il n'est pas toléré qu'un unique bâtiment rassemble l'ensemble des aménagements. Dans le cas des sanitaires par exemple il est toléré qu'un étage sur deux contienne des sanitaires adaptés aux personnes handicapées motrices mais il n'est pas toléré que seul le bâtiment E dispose de sanitaires adaptés.

-La mise en place technique : il est par exemple demandé que les éclairages soient adaptés aux personnes ayant des déficiences visuelles. Or ce type d'éclairage à le désavantage d'être douloureux pour une personne ne souffrant pas de déficience en cas d'exposition prolongée. Il existe également des endroits qui dans la structure n'ont pas été dimensionnés pour recevoir des personnes à mobilité réduite.

-difficulté humaine : certains aménagements sont difficiles à mettre en œuvre sur le plan humain. L'exemple cité par l'administration est le suivant. En cas d'incendie, il n'est pas possible d'utiliser l'ascenseur pour des raisons de sécurité. La loi veut donc qu'on mette en place des zones de protection à chaque étage ou la personne en fauteuil doit rester jusqu'à la fin de l'alerte ou son sauvetage par les pompiers. Or sur le plan émotionnel il semble très difficile de devoir abandonner un étudiant. De même une telle expérience doit être traumatisante pour celui qui doit rester dans la zone de sécurité quand le reste de ses camarades doit quitter le bâtiment.

L'école Centrale de Lille dispose de 6 ans (soit jusqu'en 2022) pour se mettre en règle. C'est donc quelque chose qui est pris en compte par l'administration et qui suit son cours à l'heure actuelle.

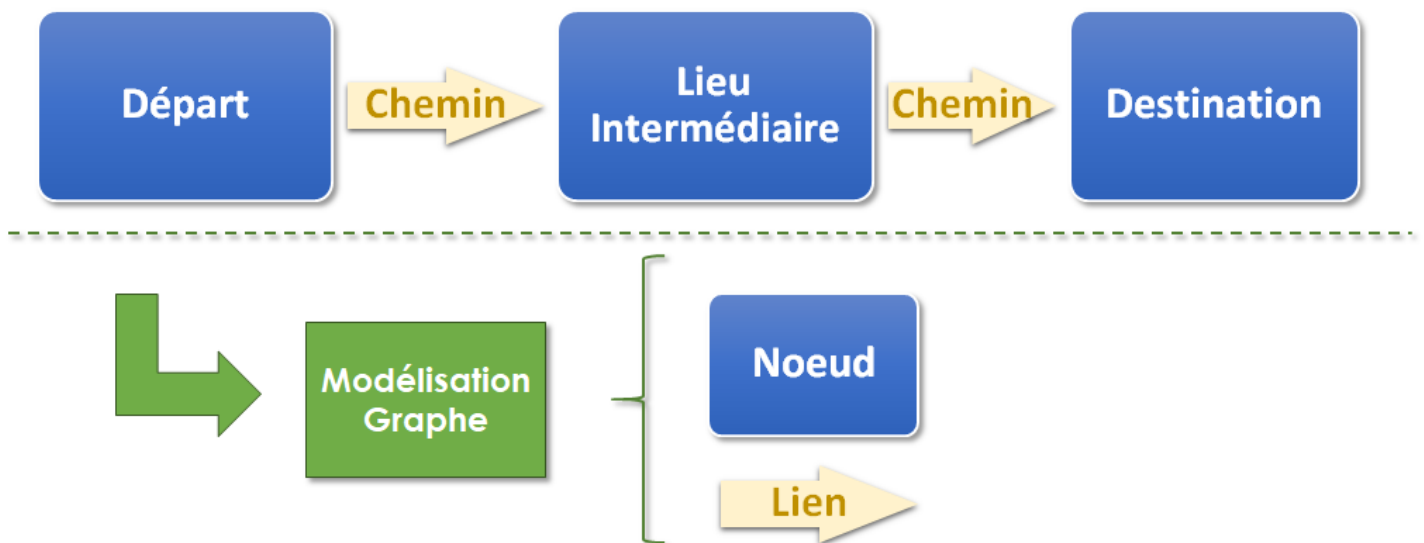
## **4. Audit sur place de l'accessibilité des bâtiments de Centrale Lille**

Partant du constat fait par l'administration nous avons donc fait un audit sur site des différents éléments de Centrale Lille. Pour se faire nous avons parcourus les bâtiments et évalué selon une échelle l'accessibilité de chaque élément. Il s'agit d'une échelle qualitative à 3 niveaux jugeant de l'accessibilité du site entre : Accessible, Accessible avec de l'aide, Non disponible. Nous n'avons pas regardé avec précision ce qu'exige la norme puisque cela aurait représenté une charge de travail impossible à réaliser dans le temps donné.

Nous en sommes venus à la conclusion que les locaux sont globalement accessibles. Certains espaces le sont sous réserve d'assistances mais cela ne nuit pas au suivi des cours. Certains lieux ne sont pas accessibles ce qui est plus gênant. En effet par exemple il n'est pas possible pour une personne handicapée motrice d'habiter au premier étage d'un bâtiment de la résidence.

## 5. Présentation de la structure de réseau

Pour résoudre ce problème, nous nous sommes intéressés à la théorie des graphes. Celles-ci sont appliquées dans de très nombreux domaines car elles modélisent de manière simple les relations entre divers objets. Dans notre cas, les objets seront simplement des lieux physiques et nous les qualifierons par la suite de noeuds. Deux noeuds peuvent être reliés et dans ce cas, on dit qu'il existe un lien (ou arc) entre eux.

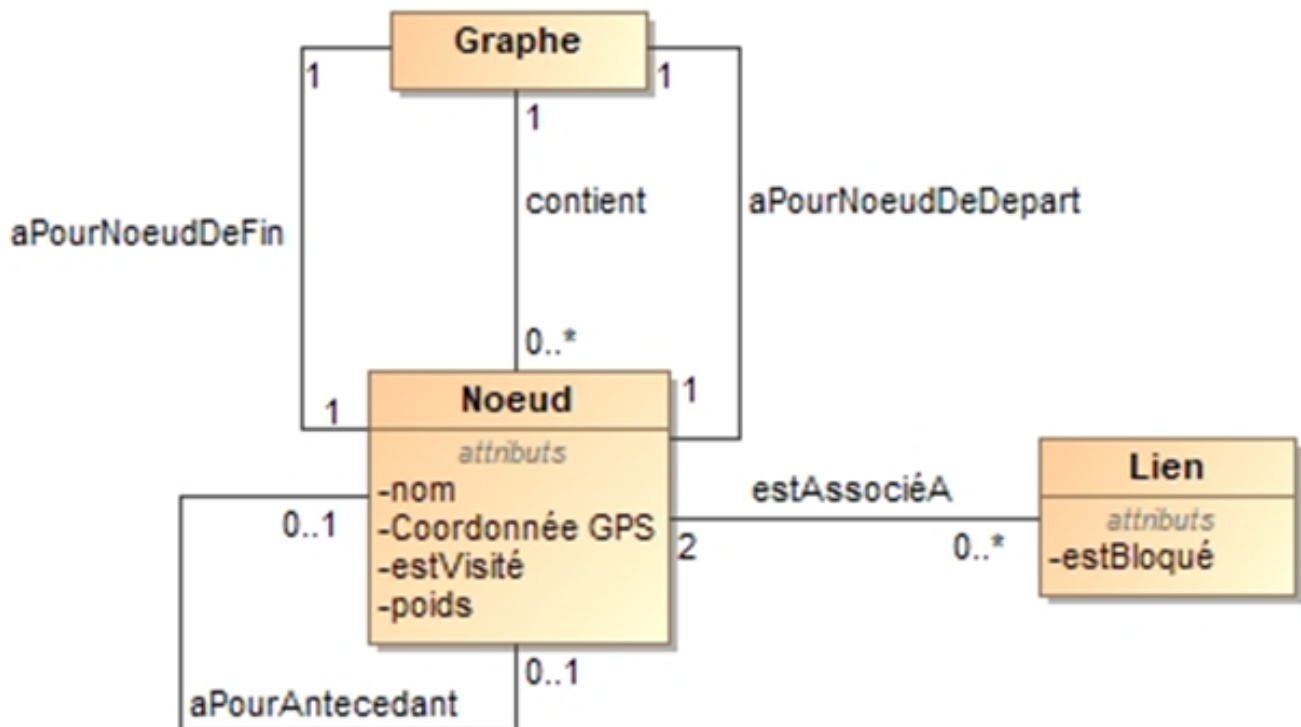


*Modélisation d'un trajet avec la théorie des graphes*

Nous avons donc 2 types d'objets à prendre en compte. Avant de récupérer les informations sur les places, nous avons cherché à déterminer ce qui nous permettrait de définir l'ensemble des Noeuds et Liens qui modéliseront notre environnement.

1. Les noeuds, définis par : un nom et une coordonnée GPS
2. Les liens, définis par les deux lieux qu'ils relient.

Nous nous sommes ensuite intéressés à la structure qu’auront nos objets les uns par rapport aux autres et l’avons représenté à travers un schéma UML.



*Schéma UML du graphe et de ses composants*

En effet, notre graphe sera construit à base de noeuds mais il aura également un noeud de départ et un noeud de fin de précisé pour qu’on puisse le parcourir. De même, on a introduit le “poids” et le booléen “estBloqué” pour permettre la résolution du graphe par des méthodes que nous vous présenterons par la suite.

Finalement, les seules données à récupérer sur place sont :

1. Les noms des Lieux intermédiaires
2. Les coordonnées GPS
3. Les chemins qui existent entre les lieux (ie. noter les lieux qui sont accessibles directement les un les autres, sans passer par un autre lieu intermédiaire)

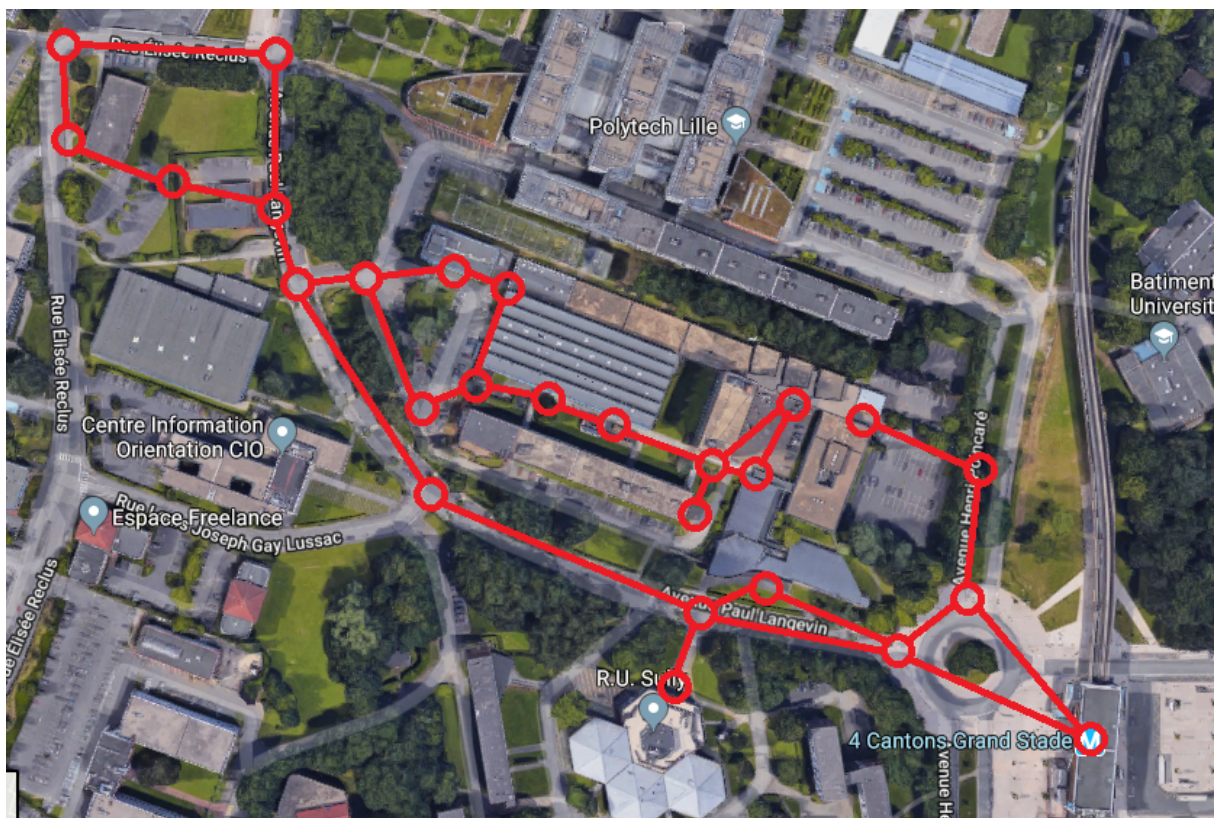
Il est important de noter qu’avec cette approche, les distances qui seront calculées correspondront aux distances à vol d’oiseau. Face à la réalité de ce problème il nous a fallu nous adapter et nous avons donc choisi que chaque lien représenterait une ligne droite. Dans le cas où le chemin entre 2 lieux n’en serait pas une, nous avons divisé ce même chemin en plusieurs, en plaçant à chaque virage un noeud qui peut être interprété comme une étape intermédiaire. Dans le cas où il n’y a pas de virage net, c’est à la personne qui récupère les données de juger de la pertinence des lieux qu’elle choisie.





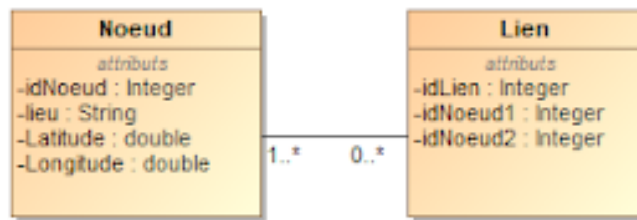
On a choisi de distinguer sur cette représentation les lieux en bleu lorsqu'ils sont eux-même décomposables (comme les bâtiments) et en jaune si ils correspondent juste à un lieu non décomposable (une porte, une intersection, etc ...)

Nous avons procédé de la même manière concernant la cartographie externe des bâtiments de l'école Centrale de Lille. Nous avons tout d'abord identifié les noeuds où un individu est susceptible de changer de direction lorsqu'il se déplace. Nous avons reliés ces noeuds par des liens lorsqu'un chemin direct existe entre 2 noeuds. Voici le résultat obtenu pour le graphe extérieur des bâtiments de l'école Centrale de Lille.



*Graphe extérieure des bâtiments de l'école Centrale de Lille*

Nous avons ensuite enregistré les coordonnées GPS (latitude, longitude) des noeuds ainsi que les liens dans une base de donnée MySQL. La structure de cette base de données est la suivante :



## 6.2. Construction d'une base de données de la cartographie interne aux bâtiments

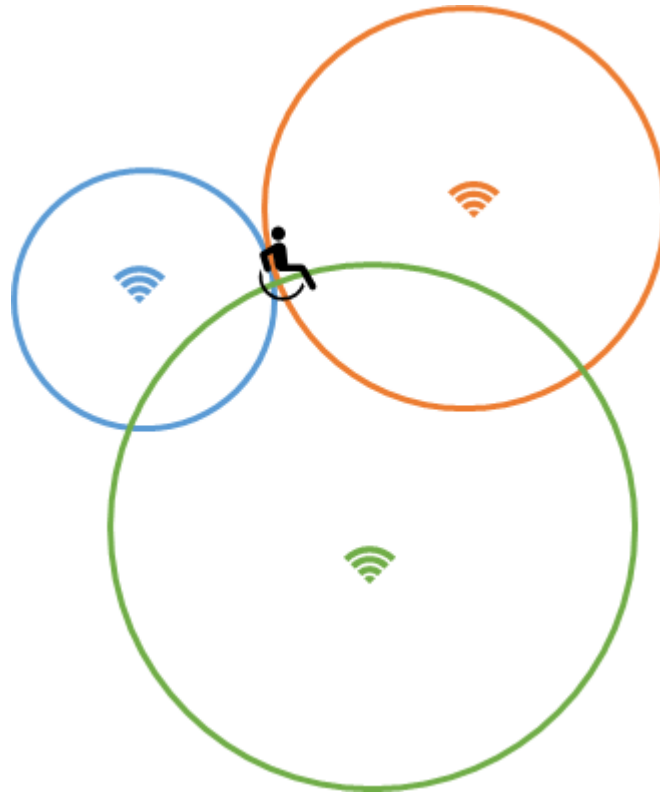
La base de données interne se fait de la même manière que la base de donnée externe, c'est à dire à l'aide de coordonnées GPS. La difficulté qui apparaît ici c'est que les lieux sont bien plus proches que ce n'était le cas avec la cartographie externe.

Nous avons malgré tout opté pour cette approche.

En nous renseignant, nous nous sommes rendu compte que pour le travail en intérieur, il est préférable d'implémenter directement des capteurs par souci de précision. La méthode la plus utilisée est la triangulation.

On place 3 émetteurs (minimum) dans un environnement et ensuite à partir d'un point donné, celui de l'utilisateur dans notre cas, on relève l'intensité de chaque signal et on peut en déduire la distance de ce point à chacun des émetteurs. Ensuite, on connaissant la position de chaque émetteur, on peut en déduire la position de notre point.

Nous avons



*Représentation de la triangulation*

Les ondes utilisées sont généralement électromagnétiques.

Cette méthode est bien plus précise que l'approche GPS. Néanmoins, certains facteurs peuvent atténuer le signal, comme par exemple les murs. Si on ne prend pas en compte ces paramètres, on peut alors très vite tomber sur des résultats absurdes car les distances annoncées aux émetteurs pourront être plus grandes que celles prévues théoriquement mais le plus gros problème est que cela ne sera pas proportionnel et donc difficilement corrigable. On pourrait prendre en compte cette modification à l'avance, en testant préalablement et en enregistrant les données (qui sont l'ensemble des valeurs associées à chaque signal) dans une base de données. Ensuite, il nous suffirait de regarder quel est le point le plus proche dans la base de donnée pour s'identifier à lui, ou alors même faire une régression multidimensionnelle pour obtenir directement une estimation de sa position.

Une alternative serait de mettre des capteurs au niveau des points de passages. On séquentialiserait alors les instants de récupération d'information. Entre 2 lieux on n'aurait donc pas de mise à jour l'information ce qui peut paraître problématique mais dans la plupart des cas qui nous intéressent, cela ne serait pas trop gênant.

Enfin, on peut imaginer un mélange des deux qui aurait l'avantage d'allier la souplesse du premier modèle avec les validations d'étapes intermédiaires de la seconde.

## 7. Algorithme utilisé pour parcourir les graphes de déplacements

Tout d'abord, nous nous sommes intéressés à l'algorithme de Dijkstra qui est largement utilisé pour déterminer le chemin optimal d'un graphe.

```
Dijkstra (départ, arrivée) :  
    Initialisation des distances à  $+\infty$   
    Visiter le nœud de départ  
    Initialiser la distance du nœud de départ à 0  
  
    Tant que le nœud n'est pas le nœud d'arrivée  
        Pour chaque voisin du nœud  
            Si le voisin n'est pas visité  
                Si la distance du voisin est supérieure à nœud.distance + arc  
                    voisin.distance = nœud.distance + arc  
                    voisin.noedPrécédent = nœud
```

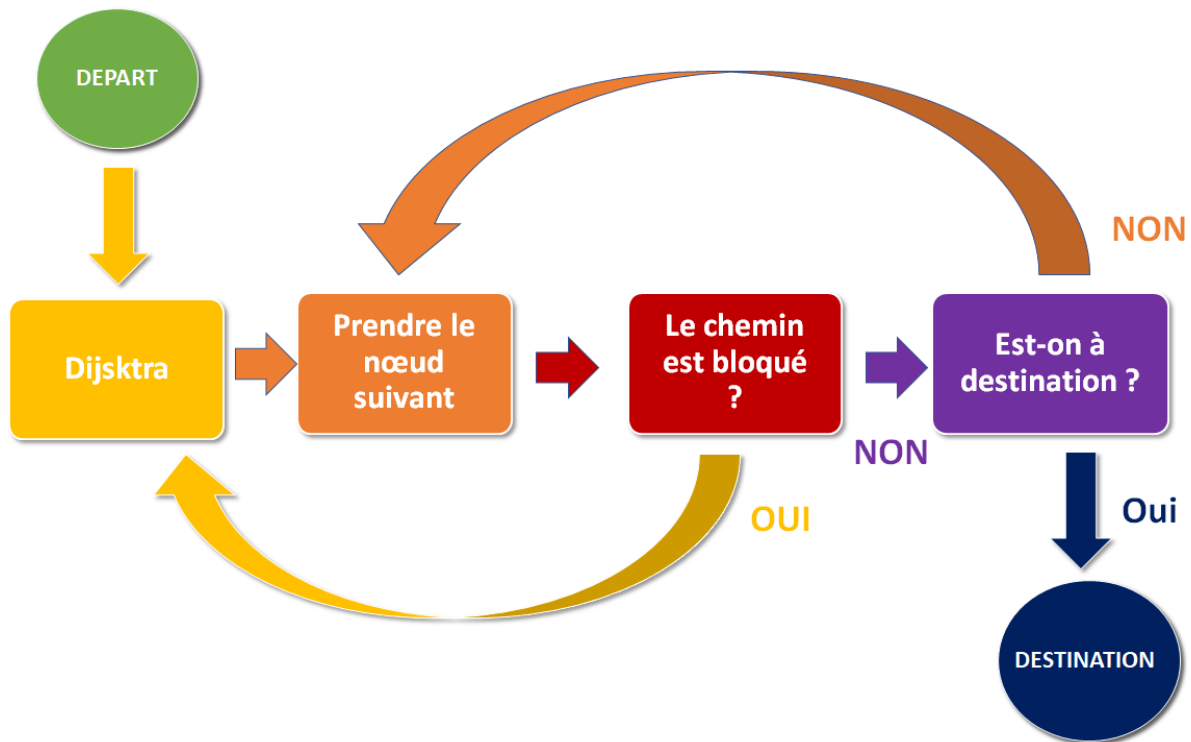
On visite le nœud ayant la distance la plus petite et n'étant pas encore visité

A la fin, on aura donc le nœud final avec un nœud précédent. Ce nœud précédant aura lui-même un nœud précédent et ce jusqu'au nœud de départ. Cette liste de nœuds correspond au chemin optimal menant du point de départ à l'arrivée.

Cet algorithme fonctionne très bien mais il fait impasse à un problème majeur : les liens entre deux lieux peuvent ne pas être vrais tout le temps. Par exemple, dans notre cas, on peut imaginer qu'une route permet d'aller à un point A à un point B et que pour une raison quelconque celle-ci soit bloquée. En faisant l'hypothèse que ce chemin soit bien optimal, l'algorithme de Dijkstra indiquera à l'utilisateur de la suivre mais en réalité cela lui sera impossible.

Se pose alors la question du blocage des chemins.

Une solution pour y remédier est de vérifier à chaque étape de l'utilisateur s'il fait face à un obstacle



Ainsi, en suivant cet algorithme, on est sûr de bien prendre en compte les obstacles. On a toutefois fait l'hypothèse qu'à chaque étape, il reste bel et bien un chemin menant à la destination.

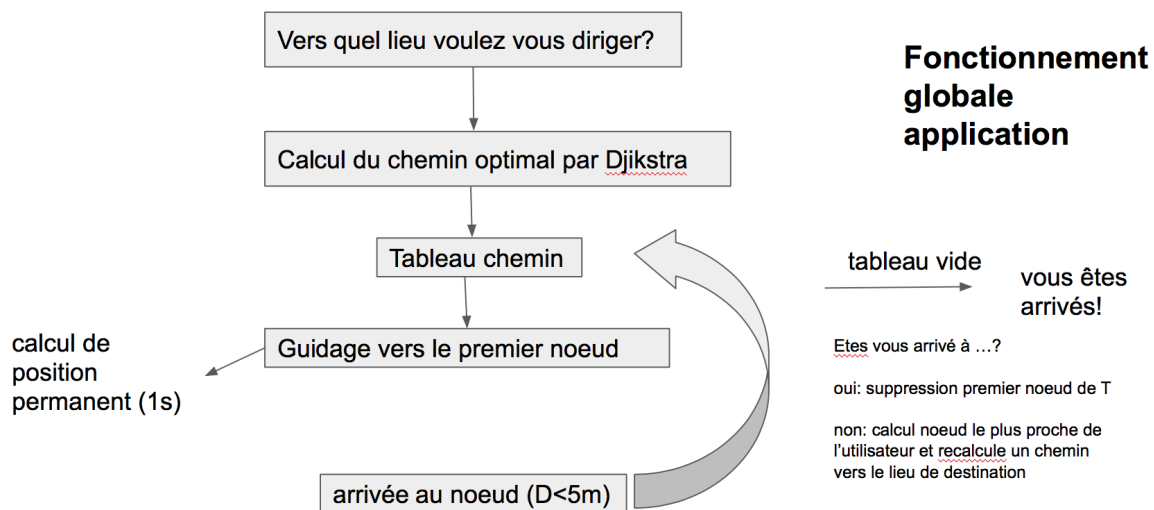
La prise en compte de ce blocage a été faite à travers un attribut "estBloqué" propre à chaque lien : par défaut il est false et lorsque l'utilisateur le bloque, il devient true. Ainsi, on garde en mémoire le graphe de base mais lors du calcul de Dijkstra, on ne prend pas en compte ces liens qui n'ont aucun sens pour l'utilisateur.

## 8. Guidage sécurisé par les lunettes et évitements des obstacles

Nous avons conçu une application sur les lunettes de réalité augmentées ORA 2. L'architecture globale de l'application est la suivante:

- l'utilisateur entre sur une page lui demandant où il souhaite se rendre (un menu déroulant présente les différents lieux accessibles de la base de donnée)
- son choix effectué, le guidage se met en place, l'algorithme de Dijkstra calcule le chemin optimale passant par les différents points relevés accessibles.

- une flèche apparaît alors et lui indique la direction suivant laquelle il doit se déplacer. L'utilisateur commence son déplacement...
- lorsqu'il arrive à proximité du premier point de repère du chemin (distance < 5m) , une fenêtre pop-up s'affiche et lui demande si il est bien arrivé au point stipulé.
- Deux cas peuvent alors se produire:
  - 1) Le patient répond oui et le guidage reprend en l'orientant vers le point suivant.
  - 2) Le patient répond non: le noeud le plus proche de lui est recalculé, à partir de ce noeud le chemin est recalculé afin d'arriver à la destination choisie initialement.



A l'origine nous souhaitions pouvoir éviter les obstacles, la seule solution possible pour que l'utilisateur prévienne l'application d'une impossibilité de continuer le chemin était d'afficher une fenêtre pop up permanente lui proposant de signaler l'apparition d'un obstacle. Le problème est que l'affichage d'une pop up masque la flèche de direction... Nous n'arrivons pas à faire en sorte que celle-ci se trouve "sur le côté".

## **9. Interaction vocale entre les lunettes et l'utilisateur**

La commande vocale n'a pas été implémenté pour des raisons de correspondance d'API. L'API KitKat 4.4 est la dernière version supportée par les lunettes ORA 2. Malheureusement cet API n'est pas assez récente pour permettre l'implémentation d'un recognition listener de façon aisée. Nous avons donc abandonné cette idée.

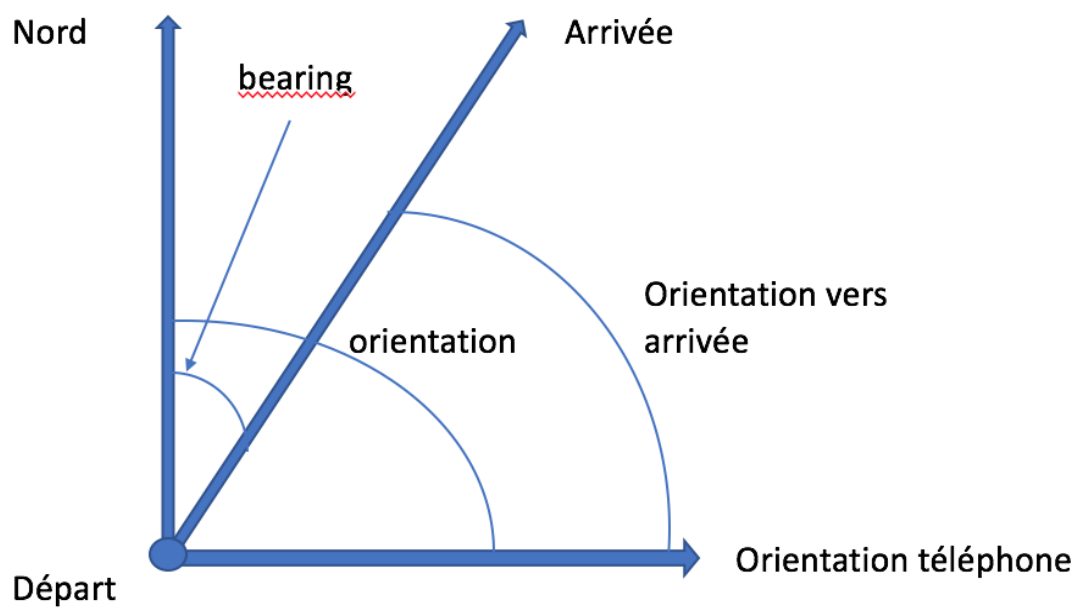
## **10. Affichage ergonomique des informations d'accessibilité et des guidages**

La disponibilité des salles s'affichent sous la forme d'un pop-up à la suite du choix de la salle. Sont listés les éléments accessibles dans l'immeuble (toilettes, ascenseur...).

L'affichage de la direction de déplacement se fait au moyen de deux capteurs: un récupérant la localisation des lunettes et un récupérant son orientation.

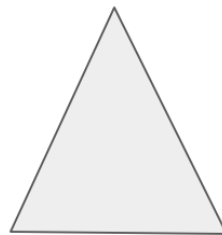
L'orientation à laquelle nous avons accès est l'inclinaison angulaire des lunettes par rapport au pôle nord et il est possible de calculer également le bearing associé à un couple départ/arrivée. Le bearing correspond à l'inclinaison par rapport au pôle nord du vecteur ainsi créé.

Le calcul de la direction à suivre d'un point à un autre se fait ainsi par différence entre ces deux angles:



Il suffit alors de définir une flèche dans le plan, puis d'effectuer une rotation du plan suivant l'angle d'orientation obtenue. La flèche indique alors la direction suivant laquelle on doit se déplacer.

destination



flèche d'orientation



## **11. Tests et simulations**

Nous avons pratiqué des tests à deux différents endroits: en immeuble et à l'extérieur. Les premiers tests en immeuble donnaient des résultats désordonnés et imprécis. L'imprécision des mesures fournies par les capteurs (5 m pour la localisation, 10 degrés pour l'orientation) ne permettaient pas un parcours de l'utilisateur satisfaisant (l'ordre de grandeur d'un couloir étant d'une dizaine de mètres).

Les résultats des tests en extérieurs se sont avérés beaucoup plus fructueux: les immeubles étant plus éloignés les uns des autres, la géolocalisation permettait de distinguer plus distinctement les immeubles entre eux. De plus, l'amplitude de longueur d'un immeuble étant beaucoup plus importante, l'imprécision de l'orientation (10 degrés) était une quantité négligeable.

## **12. Vos ressentis et analyse des conférences des intervenants extérieurs**

### **M. Pascal Odou**

Centré également sur l'automatisation du circuit médicamenteux, l'intervention de M. Audou était de plus un témoignage très intéressant sur l'enjeu de communication entre différents logiciels. Ces problèmes d'interopérabilité ont découlé sur l'établissement de certaines clauses internationales tel que le HL7.

Ainsi atteindre l'hôpital connecté de demain et améliorer la gestion du circuit médicamenteux des outils de coopération doivent être mises en oeuvre. L'optimisation des systèmes d'information n'est pas le tout, encore faut il atteindre une synergie complète de ceux-ci.

### **M. Régis Beuscart**

M. Beuscart a commencé avec une brève introduction sur l'histoire de la e santé pour remettre les choses dans leur contexte. La e santé est aujourd'hui un moyen de mise en relation (patient-docteur, docteur-docteur) privilégié dans le domaine hospitalier.

Plusieurs utilisations en témoignent:

- la télé-expertise (docteur-docteur) essentiellement dans le domaine de l'imagerie médicale
- télé-assistance (docteur-docteur) qui est un outil technique très utile
- télé-consultation (docteur-patient) de plus en plus utilisé et très utile pour désenclaver des zones rurales
- télé-surveillance (docteur-patient) utilisé par exemple dans la surveillance de maladies chroniques

La e santé est ainsi un moyen de mise en relation à la fois utile d'un point de vue technique (aide fournis au docteur) comme d'un point de vue des moyens mis à dispositions (dialogues avec le patient, récupération quotidienne de données sur lui...).

## **Jean-Marie Renard**

Il y a des contraintes fortes pour le médecin, beaucoup de régulations (ex : imagerie médicale, scintigraphie ...) à cause des assurances maladies

Il y a de plus en plus une Informatisation des données médicales mais cela mène à de nombreux problèmes non prévus

- Perte du fil cognitif lors de la transcription papier (l'agencement informatique des information est différente de celle sur papier :)
- Perte de la personnalisation de l'interprétation des feuilles de consultation ( sur papier reconnaît écriture et interprète selon le médecin)
- Difficulté d'identifier qui a écrit quel information, or c'est important car les médecins ont l'habitude d'interpréter les remarques en fonction de son auteur

Il y a deux types de catalogues : les globaux et les ouverts. L'avantage des ouverts est qu'ils sont mieux adaptables mais l'inconvénient est qu'on y retrouve très régulièrement des doublons sémantiques, du fait que les personnel ne fait pas forcément attention à la dénomination utilisée. Ces catalogues utilisent des codes prédéfinis : CIM10, CDAM, ATU par exemple.

On a une très grande différence de sensibilité à l'informatique pour différents domaines. Par exemple en radiologie, l'informatique est de plus en plus utilisée et particulièrement efficace, que ce soit pour la reconstruction d'images, pour faire des diagnostics automatiques, via notamment des algorithmes de machine learning. En revanche, dans les cliniques ce taux est bien plus faible car la l'interaction médecin/patient est bien plus importante.

Il y a 3 enjeux majeurs avec les systèmes d'information

1. Le besoin de vérifier la véracité des informations pour éviter les fraudes
2. Le besoin de communiquer de l'information
3. Le secret médical. Il est important de noter qu'on distingue 2 types d'anonymats : les directs et les indirects (il y a le risque qu'en croisant des informations anonymes on puisse retrouver le patient en question !)

## Evgeniya Babykina

Prise en charge de R en particulier pour l'analyse *récurrente* et de *survie* (ie. lorsque l'analyse s'arrête au premier élément).

On définit la *survie* comme étant le temps jusqu'à l'arrivée d'un événement d'intérêt.

L'objectif de ce cours aura été d'analyser le temps jusqu'à la prise en charge des urgences tout en prenant en compte différents facteurs qui influent sur la durée, tels que l'âge, le sexe, le type de traitement, etc ...

Nous avons également abordé le thème de la censure en mathématiques. On peut distinguer censure à droite et censure à gauche. Pour les censures à droite, l'information observée est  $X$  si  $X < \text{Censure}$ . Pour la censure à gauche, c'est  $X > \text{Censure}$ . Nous l'avons appliqué aux taux d'incidences pour voir le risque de mourir parmi les survivants à un instant  $t$  donné.

Nous avons également vu le risque relatif qui est indépendant du temps.

Enfin nous avons vu des approches paramétriques appliquées à l'analyse de la maternité, puis des approches semi-paramétriques comme le modèle de Cox.

## M. Décaudin

M. Décaudin nous a parlé du versant pharmaceutique de la logistique hospitalière: gestion du risque d'erreur, accessibilité des informations de la situation du patient (réalité des prises à domicile...)

La gestion du risque d'erreur médicamenteuse est particulièrement intéressante. Le port du gilet jaune par les infirmières en charge du service néonatal est un exemple intéressant de gestion pratique d'erreur professionnelle. Une infirmière portant ce gilet ne peut être dérangé par ses collègues, et sa concentration est donc optimale.

Une étude montre que 1,6% des séjours hospitalier sont causés par des EIG!

## Conclusion

Ce projet fut un moyen d'enrichissement et d'apprentissage sur des domaines très variés: tout d'abord les différents intervenants nous ont permis d'appréhender de manière concrète l'organisation complexe de la logistique d'un hôpital soumis à des tensions de fonctionnement. A ce titre, il a pu compléter l'expérience de la majeure partie du groupe (en plus de celle de leur projet G1-G2), voir même faire découvrir ces enjeux de gestion à l'un des membres.

En ce qui concerne, l'élaboration d'une application de guidage accessible sur lunettes nous a permis la maîtrise d'une nouvelle approche de l'algorithme de Dijkstra permettant de prendre en compte la possibilité qu'un chemin soit bloqué. Par ailleurs, nous nous sommes heurtés à des difficultés techniques pour récupérer des données fiables sur des lieux donnés mais cela nous aura poussé à réfléchir à des alternatives. Enfin, nous avons également découvert le logiciel android studio et pu ainsi nous lancer dans la programmation de type applicatif. Cela a été difficile à prendre en main mais malgré tout très formateur.

Ce projet fut ainsi, dans sa globalité, une prise de conscience des divers enjeux du monde hospitalier, et de la nécessité de développer des solutions techniques pour pouvoir y pallier.