

## Étude de cas

## NewYork-Presbyterian

## Hôpital presbytérien de New-York

## L'hôpital presbytérien de New-York utilise Neo4j pour pister les infections

## SECTEUR

Santé

## CAS D'USAGE

Science des données basée sur les graphes

## OBJECTIF

Suivre la propagation des infections à l'hôpital

## DÉFI

Relier le moment et le lieu des événements : données spatiales et données de séquences temporelles

## SOLUTION

Usage de Neo4j pour relier les données spatiales et temporelles afin de suivre les infections

## RÉSULTATS

- Création d'un moyen efficace pour suivre la propagation des infections et traiter le risque associé
- Conception d'une structure réutilisable qui capte le moment et le lieu des événements
- Utilisation des algorithmes de graphes pour analyser les données événementielles dans le temps et l'espace

*L'hôpital presbytérien de New-York cherchait à suivre la propagation des infections dans son établissement mais les types de données décrivant où et quand certains événements se produisent s'avéraient difficiles à recouper. Son équipe d'analystes a alors utilisé Neo4j pour relier ces données, ce qui lui a permis de faire le suivi des infections et de prendre des mesures stratégiques de confinement.*

## L'organisation

L'hôpital presbytérien de New-York (NYP) est un centre médical universitaire à but non lucratif à New-York. Il collabore avec la faculté de médecine - College of Physicians and Surgeons - de l'Université de Columbia et l'établissement Weill-Cornell Medical College. Le NYP se classe à la cinquième place aux États-Unis et à la première place à New-York, selon l'étude de US News and World Report de 2019.

## Le défi

Mettre un terme à la propagation des infections est un enjeu stratégique pour les hôpitaux.

Michael Zelenetz, responsable du projet d'analytique à l'hôpital presbytérien de New-York, s'est employé à trouver un moyen de suivre la propagation des infections dans tout l'hôpital. Son équipe et lui ont cherché à identifier les points de connexion afin que le personnel de l'hôpital puisse cibler ses efforts pour réduire et éliminer les infections.

Or, pister les points de contagion demande de savoir à la fois où se trouvait un patient infecté et quand ce patient s'y trouvait. « Pour nous, il était important de pouvoir observer les événements par le prisme du temps mais aussi de l'espace » indique Michael Zelenetz. « Nous voulions pouvoir poser des questions pour savoir qui avait attrapé une infection pendant son séjour et qui avait partagé une chambre avec cette personne au moment de la contraction de l'infection. Nous avions du mal à modéliser la relation entre espace et temps. »

Les cartes indiquent où les événements ont eu lieu, mais pas à quel moment. Une ligne temporelle capte la séquence des événements, mais pas l'endroit où ils ont eu lieu.

Suivre les infections nécessite de combiner ces données. « Nous nous heurtions constamment au même problème : nous voulions savoir ce qui était arrivé aux patients pendant leur séjour et où ils se trouvaient au moment d'un événement donné » poursuit Michael Zelenetz.

## La solution

La technologie des graphes offre un moyen souple de relier toutes les facettes d'un événement : ce qu'il s'est passé, quand et où.

L'équipe a proposé d'utiliser Neo4j pour mettre dans un graphe le temps et l'espace. Elle voulait enregistrer tout événement ayant lieu dans l'hôpital - à partir du moment où un patient est admis, puis lorsqu'il fait ses bilans et jusqu'à sa sortie de l'hôpital.

## Étude de cas



« La raison pour laquelle nous nous sommes lancés était de pouvoir examiner comment les infections se propagent dans l'hôpital. C'est pourquoi il était très important pour nous d'identifier le moment et le lieu »

- Michael Zelenetz,  
Responsable du projet  
d'analytique, hôpital  
presbytérien de New-York

Michael Zelenetz a d'abord étudié les façons de créer un [arbre de temps](#) pour modéliser des données de séquences temporelles dans Neo4j. Il a utilisé un exemple de code trouvé sur [le blog Neo4j](#) pour créer un arbre de temps. Puis, il a créé un arbre de lieux pour modéliser toutes les chambres de l'établissement.

La modélisation des données est un composant clé de tout projet Neo4j. La visualisation du modèle initial a révélé un nombre colossal de relations mais elle ne suffisait pas à atteindre le but fixé. Michael Zelenetz a donc décidé d'ajouter une entité événementielle pour connecter les arbres de temps et de lieux.

Cette entité événementielle inclut le temps, l'espace, l'endroit et la durée, avec des marqueurs temporels au début et à la fin d'un événement.

En incluant une entité événementielle, le modèle de données est devenu plus flexible : le graphe créé peut ainsi servir à plusieurs cas d'usage et au final, à positionner l'équipe d'analystes du NYP pour analyser tout ce qui se passe dans l'établissement.

Michael Zelenetz a alimenté l'ensemble des données de graphes qu'il a créé dans un algorithme de graphes de [détection de communautés](#). Cet algorithme a regroupé les événements en différentes spécialités telles que l'oncologie et la pédiatrie, ce qui a validé le travail de l'équipe.

### Les résultats

Le NYP a atteint son but en créant un graphe capable de suivre la propagation des infections dans l'hôpital en et en utilisant la science des données basées sur les graphes pour identifier les points de relations critiques et concentrer les efforts pour endiguer ces infections.

« Grâce à cette approche, nous pouvons voir quels patients étaient à proximité, lesquels ont reçu des soins par la même personne et qui résidait dans la même unité » explique Michael Zelenetz. « Ainsi, nous avons pu faire d'autres analyses avancées pour comprendre comment les maladies circulent et qui peut être exposé au risque. »

Mieux encore, en utilisant le modèle flexible de données de graphes créé par l'équipe, les analystes sont en bonne position pour analyser toutes sortes d'événements dans l'hôpital, dont les bilans de santé et les opérations. Ainsi, Michael Zelenetz se rapproche de son objectif : créer un réseau social de tout ce qui se passe dans les locaux du NYP.

Dans la mesure où le modèle de données de graphes du NYP relie les événements comme les visites, une prochaine étape possible consiste à établir une carte au niveau des patients individuels afin que leurs soins puissent être suivis dans l'ensemble de ses locaux hospitaliers et ambulatoires - un problème de données commun.

« Un de nos problèmes est d'avoir des patients individuels dans de multiples systèmes » indique Michael Zelenetz. « Ils peuvent consulter un prestataire de soins ambulatoires affilié et ensuite être hospitalisés. » L'analyse des graphes au niveau du patient pourrait permettre de suivre les réadmissions à l'hôpital, une mesure clé pour les soins de santé.

Neo4j est le leader de la technologie des bases de données de graphes. Avec le plus grand nombre de déploiements au monde, Neo4j aide des entreprises mondiales - comme Airbus, [Michelin](#), [NASA](#), [Crédit Agricole](#) et [Volvo Cars](#) - à prédire et identifier la façon dont les personnes, les processus, les lieux et les systèmes sont interconnectés. Grâce à cette approche par les relations, les [applications](#) mises au point en utilisant Neo4j relèvent les défis associés aux données connectées, tels que [l'analytique et l'intelligence artificielle](#), la [détection de fraude](#), les [recommandations](#) en temps réel et les [graphes de connaissance](#). Pour en savoir plus, merci de consulter [Neo4j.com](#) et [@Neo4jFr](#).

Des questions sur Neo4j ?

Contactez-nous :  
[info@neo4j.com](mailto:info@neo4j.com)  
[neo4j.com/contact-us](https://neo4j.com/contact-us)