

UNIVERSITÉ DE NAMUR
Faculté d'informatique

C'est quoi une Ville Intelligente ? Comment l'expliquer à mes élèves de manière ludique

Anthony Simonofski, Antoine Clarinval, Julie Henry, Anne Smal
Activité proposée pour le colloque EduCode



Introduction

Dans ce document, nous présentons un atelier visant à vulgariser le concept de ville intelligente (ou smart city) dans toute sa complexité (composantes technologiques et non-technologiques) auprès des enfants de 10 à 14 ans. L'appropriation du concept de Ville Intelligente dès le plus jeune âge leur permettra de mieux comprendre les discours toujours plus nombreux portant sur les thématiques "smart" et d'en faire des citoyens acteurs de leur ville.

Ces dernières années, les villes intelligentes sont plus populaires que jamais parce qu'elles apportent de nouvelles solutions dans les thématiques smart, que sont les domaines de la mobilité, de l'environnement, de l'économie, de la gouvernance, de la qualité de vie et de l'éducation, grâce à l'utilisation innovante des technologies de l'information et de la communication (TIC).



FIGURE 1 – Les 6 dimensions principales de la ville intelligente

Etant donné que le concept de ville intelligente est par nature interdisciplinaire, l'apport de cet atelier pour les élèves sera également interdisciplinaire. Via la construction de la maquette, les étudiants pourront notamment s'initier à des arts plastiques, mais également à d'autres compétences manuelles et techniques. Via la co-construction et les débats qui s'en suivront, les sciences sociales seront convoquées. Finalement, via les études de cas et la mise en place de capteurs, des aspects technologiques seront couverts. Cette activité peut donc constituer un projet mené par plusieurs enseignants, qui pourraient par ailleurs constituer une proposition intéressante répondant aux futures compétences "manuelles, techniques et technologiques" attendues par le Pacte d'Excellence. De plus, des débats sur le partage d'informations, sur la sécurité des données, sur les aspects éthiques, sur l'impact environnemental, etc. pourraient s'ajouter facilement, augmentant la richesse de ce projet. Nous espérons qu'initier les élèves à la ville intelligente à un jeune âge de manière holistique et ludique leur donnera l'envie et les moyens d'être des citoyens acteurs de leur ville intelligente.

Description de l'atelier :

L'atelier propose des outils pour aborder le concept de ville intelligente avec les élèves, à savoir notamment un support méthodologique et matériel flexible, adaptable et modulaire. Cet atelier se déroule en trois grandes parties :

1. Vulgarisation théorique de la ville intelligente
2. Réalisation d'une maquette avec les élèves
3. Résolution de cas pour présenter des solutions smart

Les activités proposées dans cet atelier sont flexibles et peuvent être étendues, modifiées, simplifiées en fonction des préférences et des compétences de l'enseignant ou du public cible. Libre à vous de l'adapter comme bon vous semble. Par exemple en abordant une thématique plus en lien avec votre cours ou avec l'actualité de votre ville ou en se concentrant sur l'étape de débat participatif avec les élèves.

Pour chaque partie, plusieurs alternatives existent afin d'adapter au mieux l'activité aux besoins de votre classe : activités plus ou moins longues, plus ou moins de travail manuel, activités sous forme de jeu, solution avec ou sans utilisation de la technologie...

Avant de commencer... Quelques explications :

Les problématiques que les villes intelligentes cherchent à solutionner sont une conséquence de l'accumulation des habitants dans les villes (due, entre autres, à l'exode rural en Wallonie). Ce faisant, de nombreux défis ont émergé :

- Congestion de trafic
- Gestion des déchets
- Accès aux services
- Impact dans la démocratie locale

D'une manière générale, l'intérêt pour les villes intelligentes est fortement lié à l'essor des nouvelles TIC. L'un des principaux défis consiste à mener ces actions en coordination avec les citoyens, car **l'objectif ultime de la construction d'une ville intelligente est d'améliorer leur qualité de vie.**

Robert G. Hollands¹ souligne d'ailleurs l'importance des citoyens et critique l'orientation trop technologique des villes intelligentes. La vraie ville intelligente, selon Hollands, devrait se concentrer sur les besoins réels des citoyens et du capital humain de la ville et utiliser les TIC pour favoriser les débats démocratiques sur le type de ville dans laquelle les gens veulent vivre. en aucun cas, la ville intelligente ne doit se concentrer sur la technologie !

L'importance des nouvelles technologies et l'appropriation du concept "smart" par de plus en plus de villes rendent sa compréhension essentielle à tout individu s'il souhaite être un citoyen actif, utilisant pleinement les ressources à sa disposition et participant activement à la vie publique.

Des événements de rencontre autour de la ville intelligente sont déjà mis en place, comme par exemple des conférences, des séminaires, des salons et d'autres expositions. Cependant, ils sont dans une grande majorité des cas adressés à des experts du domaine. Peu d'initiative sont mises en oeuvre pour cibler les citoyens autour des thématiques smart. Elles consistent le plus souvent à utiliser la consultation citoyenne autour d'une problématique spécifique. Le constat est donc que très peu de choses sont mises en place pour aborder de manière transversale la ville intelligente avec les citoyens, et encore moins avec les citoyens enfants.

1. Auteur influent dans la littérature de la Smart City

Première partie

Ville Intelligente : Vulgarisation théorique

Cette première étape a pour but d'expliquer ce qu'est une ville intelligente aux élèves et d'en discuter avec eux. Afin de vulgariser ce concept complexe aux élèves et de nourrir les discussions, nous proposons un support visuel sous forme de poster (voir Annexe 1). Le poster décrit les six dimensions principales d'une ville intelligente :

- **Environnement** : Solutions pour à réduire l'impact négatif de la ville sur la planète (pollution, défense des animaux, protection des espaces verts).
- **Économie** : Solutions pour créer de nouveaux emplois, réduire le chômage et consommer plus localement.
- **Mobilité** : Solutions pour rendre plus facile le déplacement des gens dans la ville via les moyens de transport (voiture, vélo, train, bus, ...).
- **Services Publics** : Solutions pour améliorer le fonctionnement de la commune et faciliter la participation des citoyens.
- **Culture** : Solutions pour valoriser les bâtiments et lieux intéressants de la ville et mieux les faire connaître des citoyens.
- **Conditions de vie** : Solutions pour améliorer le quotidien des citoyens en terme de santé (hôpitaux, air, ...) ou de sécurité (moins de crimes, ...).

Pour cette étape, il est possible de présenter tout le poster avec les exemples ou de travailler de manière interactive. La première solution permet d'aller assez vite mais empêche les discussions. Voici une proposition de déroulement de l'atelier interactif.

Déroulement


Préparation

Il faut prévoir un moyen d'afficher le poster que ce soit en l'imprimant en grand (A0 ou A1) ou en le projetant au tableau ou sur un mur. Imprimez également les exemples (Cf Annexe 2). Vous pouvez les plastifier pour éviter qu'ils s'abiment si vous souhaitez les utiliser plusieurs fois.

Étape 1 : Explications

Qui	Fait quoi	Matériel
Le professeur	Explique ce qu'est une ville intelligente	poster
Le professeur	Présente les 6 dimensions de la ville intelligente	poster
Le professeur	Insiste sur le fait que la ville intelligente ne doit pas à tout pris utiliser la technologie mais doit aider les citoyens	poster

Étape 2 : Présentation des exemples

 *Si plus de temps est disponible, il peut être très intéressant de demander aux élèves de chercher des exemples (qui existe ou non) eux même.*

Qui	Fait quoi	Matériel
Le professeur	Présente les différents exemples d'applications de villes intelligentes	Fiches exemples
Le professeur	Distribue les fiches aux élèves	Fiches exemples
Les élèves	Tentent de replacer sur le poster les fiches dans la (les) bonne(s) dimension(s) de la ville intelligente	Poster et fiches exemples

Étape 3 : Discussion

Qui	Fait quoi	Matériel
Tous	Discutent des exemples et des dimensions auxquels ils appartiennent (des changements peuvent être fait si après discussion, les élèves change d'avis sur les dimensions d'un exemple)	Poster et fiches exemples

Solution

A ce stade, plusieurs fiches exemples par dimension ont été créées à titre d'illustration. Il n'existe pas une seule solution correcte, en effet, les exemples chevauchent souvent plusieurs dimensions. Les différentes fiches exemples peuvent être trouvées en Annexe 2. Voici les solutions que nous préconisons pour le jeu du Poster :

- Environnement : Poubelles Intelligente + Tri des déchets + Potager urbain
- Économie : Fruits Locaux + Création de projet
- Mobilité : Parking intelligent + Piste cyclistes
- Services Publics : Participation citoyenne + Guichet en ligne
- Culture : Panneaux interactifs + Arts Urbains
- Conditions de vie : Qualité de l'air + Caméra intelligente ou services policiers

L'assignation de ces différents exemples est idéale pour susciter le débat au sein de la classe et parler de sujet de société en fonction de la maturité des élèves (ex : consommation locale, protection vie privée, etc.).

Deuxième partie

Réalisation d'une maquette

L'objectif de cette étape est d'apporter une vue plus concrète de la ville intelligente ainsi qu'un support tangible sur lequel travailler avec les élèves. Il y a énormément de manière différente de réaliser une maquette. On peut tout faire soit-même ou réutiliser des choses existantes. Elle peut être construite avec les élèves ou à l'avance. Elle peut représenter une ville réelle ou sortir de votre imagination. Elle peut être en bois, en carton, en Légo, en pâte à sel ou un mélange de tout ça...

Étape 1 : création de la carte

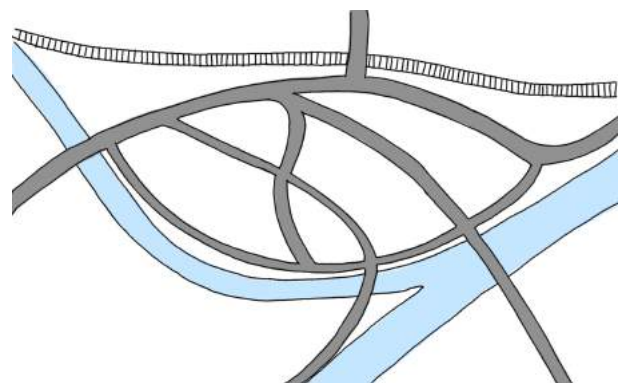
Trois possibilités s'offre à vous pour la carte :

- La créer en classe : prend du temps mais permet de travailler des compétences manuelles.
- Réutiliser une carte existante : faire de la récup' : rapide et pas cher.
- La préparer à l'avance : permet de gagner du temps pour travailler autre chose en classe.

Nous avons décidé de faire une maquette de la ville de Namur en utilisant pleins de techniques différentes. A la base de notre maquette se trouve un plan 2D de la ville. il s'agit d'une cartographie réelle et simplifiée de la ville via la plateforme Open Data appropriée (exemple en figure 2a), mais on aurait très bien pu la dessiner avec les élèves (exemple en figure 2b).



(a) Exemple de carte générée à partir des données de la ville de Namur



(b) Exemple de carte dessinée à la main

FIGURE 2 – Exemples de cartes

Étape 2 : création des Bâtiments

De même que pour la carte, trois possibilités s'offre à vous :

- Les créer en classe : prend du temps mais permet de travailler des compétences manuelles.
- Réutiliser des choses existantes : fouillez dans les jeux de société ou dans vos légos.
- En préparer à l'avance : permet de gagner du temps pour travailler autre chose en classe.

Nous avons choisi de créer pleins de bâtiment en utilisant des matières diverses. Ces bâtiments représentent les fonctions essentielles de la ville (intelligente) : gare, université, maison communale, maison de la culture, parkings, épicerie, centre commercial, cybercafé, living lab, espace vert, parc à éoliennes, etc. Dans notre cas, nous avons utiliser les batiments en carton présents dans le jeu

Democracy² et avons rajouter des batiments en Lego et en bois. Nous avons également réutilisé des éléments de jeux de société (maisons de Monopoly, voitures de Destin...).

Étape 3 : Mise en place de la carte

Comme vu précédemment, la maquette peut être créée de plein de manières différentes en fonction du temps disponible ou des matière à aborder. Après avoir créer la carte et les bâtiments, il y a encore plein de manières différentes d'organiser des discussions participatives avec vos élèves afin de construire ou de découvrir la maquette. Cette co-construction avec les élèves permettra une meilleure appropriation du concept. Une aide non-négligeable pour cette étape de l'atelier est le jeu "Democracy" créé par la Fondation Roi Baudouin qui fournit une méthode, des bâtiments en cartons et une fiche d'évaluation de la participation.

1. Présentation : L'enseignant présente le plan 2D ainsi que les fonctions des différents bâtiments à placer. Cette présentation peut être accompagnée d'un exercice de brainstorming pour éveiller la créativité des élèves. Par exemple, un jeu-brainstorming type "A quoi peut servir ce bâtiment" où chaque élève donnerait des nouvelles fonctions d'un espace pourrait faciliter la mise en place du reste de l'exercice. Afin que le brainstorming se passe de manière efficace, les idées doivent s'exprimer sans contraintes et selon les règles du CQFD : a) La Censure doit être oubliée pour maximiser le nombre d'idées librement de tout frein et contrainte, b) la Quantité doit primer sur la qualité , c) la Fantaisie est privilégiée pour faire venir des idées farfelues qui peuvent ensuite se révéler intéressantes et enfin d) la Démultiplication car une idée en appelle toujours une autre selon l'effet boule de neige.
2. Co-Construction : Après une division de la classe en groupes, chaque groupe se met d'accord sur un nombre de bâtiments à ajouter dans la ville parmi les bâtiments disponibles (mais peut également en créer ou en dessiner). Cet ajout se fait dans une contrainte de budget et donc, de nombres de bâtiments à placer. Une autre contrainte peut également être la présence de bâtiments sur la maquette.
3. Observation : L'enseignant interroge ses élèves sur l'état de la ville (De quoi se compose cette ville ? Qu'est-ce qui vous plaît dans cette ville ? Qu'est-ce qui vous plaît moins ? Qu'est-ce qui est important ?).
4. Amélioration : L'enseignant permet aux élèves d'améliorer la ville en y ajoutant l'un ou l'autre bâtiment après discussion (Qu'est-ce qui manque dans cette ville ?).
5. Evaluation du processus de participation (Cf Annexe 3 : Fiche évaluation de la discussion).



FIGURE 3 – Exemple de maquette

2. <http://www.belvue.be/fr/documentation/boite-de-jeu-democracy>

Troisième partie

Résolution de cas

Lors de cette étape, les élèves pourront se baser sur la maquette qui aura été préalablement présentée ou construite. En se basant sur leur expérience personnelle, ils pourront faire part des soucis de la vie de tous les jours qu'un projet smart pourrait solutionner. Une autre solution est que l'enseignant lui-même présente des études de cas pré-définies en fonction de ses objectifs d'enseignement. Cette partie se décompose en 2 étapes :

1 Analyse des problèmes de la ville

Premièrement, une analyse de la maquette permettra d'identifier des problèmes "types" d'une ville. Pour chacune des 6 dimensions de la ville intelligente, nous évoquons ici un exemple possible.

- **Mobilité** : Pour exprimer un problème de congestion de trafic, des petites voitures pourront être accumulées sur la maquette à un endroit. Ce problème serait une conséquence de la trop grande concentration de bâtiment à un endroit.
- **Service Public** : une manifestation de citoyens sur un problème défini (ex :la construction d'un nouveau centre commercial). Cette manifestation pourrait être représentée par une accumulation de personnages sur la maquette.
- **Qualité de vie** : Eteindre la lumière dans la classe pourrait être une manière ludique de montrer que la ville n'est pas assez éclairée et potentiellement dangereuse.
- **Culture** : mettre du sable en face d'un élément touristique de la ville montrerait le manque de tourisme en face d'un bâtiment "désert".
- **Economie** : Le placement d'un centre commercial en dehors de la maquette montrerait que les citoyens vont trouver des produits en dehors de la ville et délaissent les épiceries locales)
- **Environnement** : L'accumulation de petits sacs de déchets montrerait une mauvaise gestion des déchets par la ville et le manque de propreté.

2 Trouver des solutions aux problèmes de la ville

Deuxièmement, un brainstorming pourrait suivre cette identification de problème pour imaginer des solutions (technologiques ou non) à ces défis. Ce brainstorming suit la séquence suivante :

1. Questions aux élèves : Comment solutionner ce problème ? Y'a-t-il des bâtiments manquants ? Quelle est la source du problème ?
2. Idées de solutions de la part des élèves : Le but est ici de laisser la part belle à l'imagination des élèves pour collecter des idées de solutions (technologiques ou pas)
3. Présentation de solutions smart

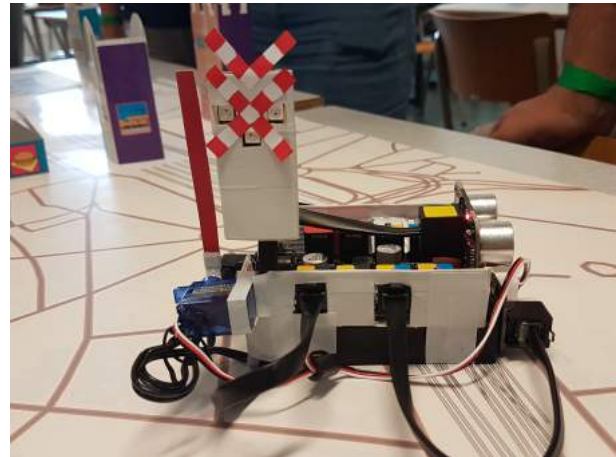
Dans le cadre de la présentation de solution Smart, nous donnons des pistes pour mettre en place concrètement sur la maquette les solutions identifiées. Pour les solutions technologiques, des capteurs (de bruit, de lumière, de son, ...) pourront être intégrés à la maquette grâce à la technologie Makeblock. A ce stade trois exemples illustratifs utilisant makeblock ont été construits :

- **Poubelle Intelligente** : Grâce à un capteur de distance, un élément lumineux indique à quelle point la poubelle est remplie. Ainsi les agents publics savent quelles poubelles vider en priorité.
- **Passage à Niveau** : Grâce à un capteur de distance, la barrière du passage à niveau s'active lorsque un train est en approche
- **Eclairage Intelligent** : Grâce à un capteur de lumière, les lampadaires s'éclairent automatiquement lorsque

Le code de ces solutions makeblock peut être retrouvé en Annexe 4. Bien évidemment d'autres constructions (Makeblock ou non) peuvent être construites en fonction des objectifs pédagogiques de l'enseignant.



(a) Exemple de poubelle intelligente avec makeblock



(b) Exemple de passage à niveau avec makeblock

FIGURE 4 – Exemples avec makeblock