



**POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL**

LE GÉNIE  
EN PREMIÈRE CLASSE

# INF8808 – Visualisation de données

## Travail pratique 3

Auteurs:

Adrien Dessinges et Antoine Béland

Chargé de laboratoire:

Jean-Philippe Corbeil

Hiver 2019

Département de génie informatique et génie logiciel

# 1 Objectifs

Le but de ce travail pratique est de réaliser un [graphique à bulles](#) (*bubble chart*) à partir de données ouvertes provenant de fichiers CSV. L'utilisateur aura la possibilité de modifier les données affichées ainsi que de rechercher des éléments précis sur le graphique.

Avant de commencer ce travail, il est recommandé d'avoir lu les chapitres 8 et 9 du livre de Scott Murray [1].

## 2 Introduction

Un graphique à bulles est un type de graphe permettant de visualiser des données possédant plusieurs paramètres où chacune des données est représentée par un cercle. Il s'agit d'une combinaison entre un nuage de points (*scatter plot*) et un [proportional area chart](#). Ce graphique permet d'encoder au maximum quatre dimensions sur les cercles utilisés : la position  $x$ , la position  $y$ , la couleur et l'aire.

En ce qui a trait à ce travail pratique, vous aurez à réaliser un graphique à bulles utilisant les données sur l'espérance de vie moyenne et du revenu par habitant selon différents pays provenant du [portail des données ouvertes](#) de la Banque mondiale. Plus précisément, vous aurez accès aux données pour 156 pays pour les années 2000 et 2014. Ces données sont réparties en deux fichiers CSV, se trouvant dans le dossier «data», soient «2000.csv» et «2014.csv». Chacune des lignes des fichiers CSV fournis comprend les informations suivantes :

- Le nom du pays («name»);
- La région du pays («zone»);
- Le revenu moyen par habitant en dollar américain («income»);
- L'espérance de vie moyenne des habitants en années («lifeExpectancy»);
- La population du pays («population»).

## 3 Travail à réaliser

Pour ce travail pratique, vous devrez compléter le code JavaScript nécessaire pour l'affichage d'un graphique à bulles qui utilise les données provenant de la Banque mondiale. Aussi, vous aurez à réaliser une transition afin de l'illustrer le changement dans les données

utilisées par le diagramme (celles de 2000 ou 2014). De plus, vous aurez à compléter la logique permettant de sélectionner un élément particulier afin de le mettre en évidence. Finalement, vous devrez afficher les informations associées à un pays particulier lorsque le cercle associé à ce pays sera survolé par la souris.

Les sous-sections qui suivent présentent les différentes parties qui devront être réalisées pour ce travail. Il est à noter qu'il est nécessaire de compléter les deux premières parties de ce travail (prétraitement des données et création du graphique à bulles) avant de réaliser les trois dernières parties, qui sont indépendantes. Assurez-vous de compléter les différents « TODO » qui se trouvent dans les fichiers se trouvant dans le dossier « `assets/scripts` ».

### 3.1 Prétraitement des données

Pour cette première partie, vous devrez effectuer un léger traitement sur les données fournies par la Banque mondiale. Effectivement, les nombres provenant des fichiers CSV devront être convertis en type *number* en utilisant les fonctions `parseInt` (pour les nombres entiers) ou `parseFloat` (pour les nombres décimaux). Par la suite, les différentes échelles qui seront utilisées par le graphique devront être définies. Pour ce faire, vous devrez compléter le fichier « `1-preproc.js` » se trouvant dans le dossier « `assets/scripts` ». Plus précisément, vous aurez à compléter les éléments suivants :

- Initialiser les données en convertissant les nombres des fichiers CSV en type *number* (fonction « `initializeData` »);
- Préciser le domaine des axes  $x$  et  $y$  (fonctions « `domainX` » et « `domainY` »);
- Préciser le domaine de l'échelle de couleurs (fonction « `domainColor` »);
- Préciser le domaine de l'échelle du rayon des cercles (fonction « `domainRadius` »).

### 3.2 Création du graphique à bulles

Pour cette deuxième partie, vous aurez à dessiner les cercles et les axes utilisés par le graphique. Chacun des cercles du graphique représente un pays distinct, où l'aire du cercle correspond à la population de ce pays et où la couleur est associée à la région du monde de ce même pays. La position en  $x$  du cercle correspond à l'espérance de vie moyenne des habitants de ce pays alors que celle en  $y$  illustre le revenu moyen par habitant en dollar américain. Par souci de clarté, la Figure 1 illustre à quoi devrait ressembler le graphique obtenu une fois cette partie complétée.

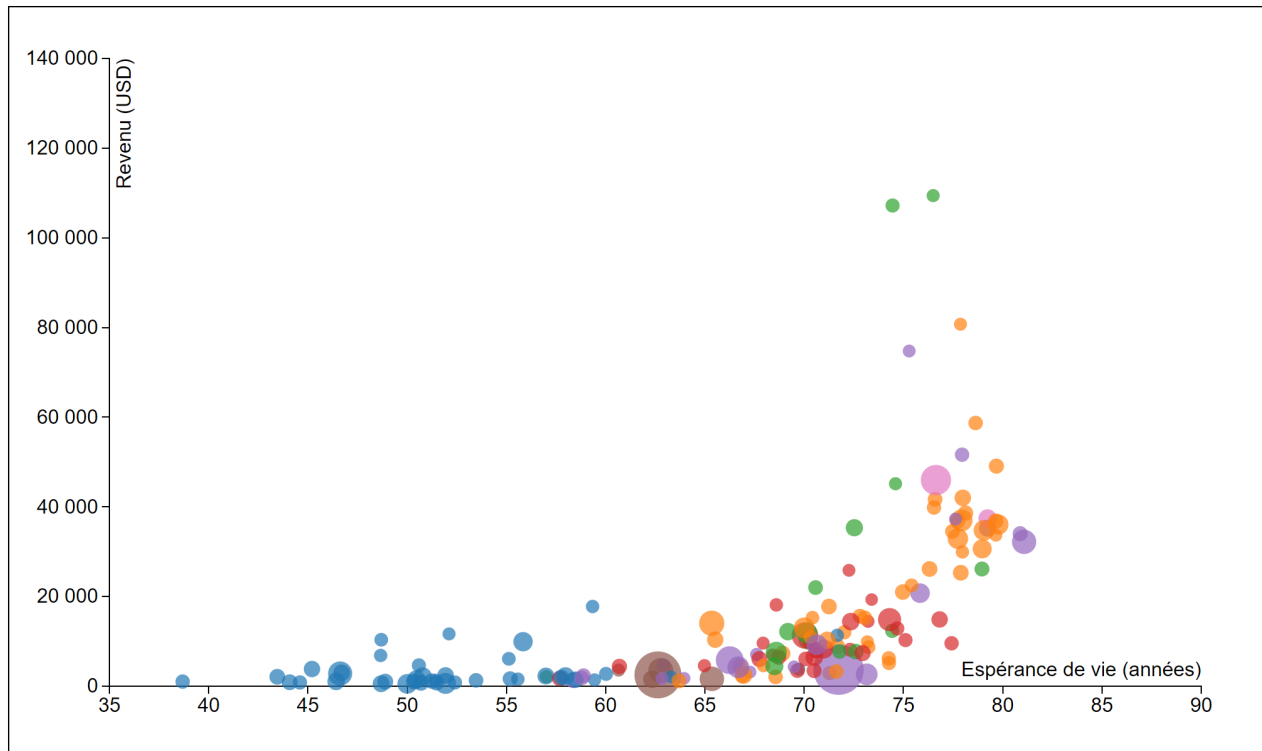


FIGURE 1 – Graphique à bulles utilisant les données pour l’année 2000

Pour la création des axes, vous pouvez utiliser les classes « `axis x` » et « `axis y` » avec les groupes responsables de dessiner les axes  $x$  et  $y$  respectivement.

Pour réaliser cette partie, vous devrez compléter le fichier « `2-bubble-chart.js` ». Vous aurez à compléter les fonctionnalités suivantes :

- Dessiner les axes  $x$  et  $y$  associées au graphique (fonction « `createAxes` ») ;
- Dessiner les cercles du graphique (fonction « `createBubbleChart` »).

### **Attention**

---

Assurez-vous d’indiquer un titre à vos axes de manière similaire à la Figure 1 (p. ex. « `Expérance de vie (années)` » pour l’axe  $x$  et « `Revenu (USD)` » pour l’axe  $y$ ). De plus, assurez-vous que l’orientation des éléments soit telle qu’illustrée.

---

## 3.3 Réalisation de la transition

La troisième partie de ce travail consiste en la réalisation d’une transition lorsque les données utilisées par le graphique sont modifiées. En effet, lorsque les boutons « 2000 » ou

« 2014 » sont cliqués, les données utilisées par le graphique doivent être modifiées afin d'utiliser celles associées à l'année indiquée sur le bouton cliqué. En ce sens, une transition d'une durée d'une seconde doit être réalisée afin de mettre à jour la position et la taille des cercles du graphique afin d'illustrer les changements. La Figure 2 illustre d'ailleurs l'affichage attendu pour les années 2000 (2a) et 2014 (2b).

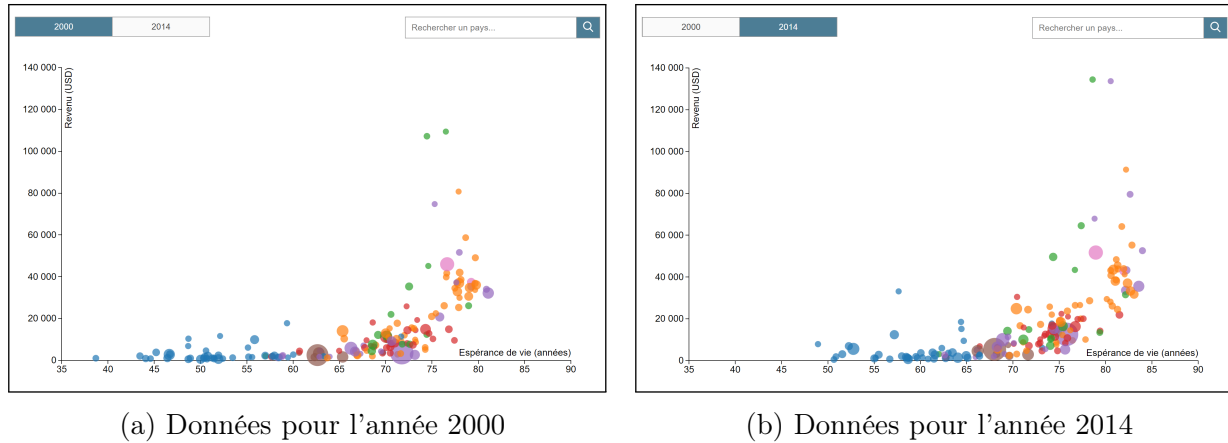


FIGURE 2 – Diagramme à bulles utilisant différentes données

Pour réaliser la fonctionnalité demandée, vous aurez à compléter la fonction « `transition` » du fichier « `3-transition.js` ».

### 3.4 Recherche d'un élément sur le graphique

Pour cette quatrième partie, vous aurez à implémenter la recherche d'un élément quelconque sur le graphique. Comme vous l'avez sans doute remarqué, il peut être difficile de repérer un certain pays sur le diagramme en raison de la grande quantité de données. Pour faciliter cette opération, une barre de recherche avec autocomplétion vous a été fournie afin que vous soyez en mesure de trouver un pays en particulier.

Lorsqu'un pays valide est saisi dans la barre de recherche et qu'une recherche est lancée, le cercle du graphique associé à ce pays doit devenir de couleur noire et son opacité doit être de 100 %. Par ailleurs, tous les autres cercles du graphique qui sont associés à d'autres pays doivent modifier leur opacité à 15 %. Par souci de clarté, la Figure 3 illustre à quoi doit ressembler le résultat d'une recherche. Dans ce cas, le pays recherché était « Canada ».

Lorsqu'une valeur invalide est saisie dans la barre de recherche, le graphique doit revenir à son état initial, tel qu'illustré à la Figure 1. Plus précisément, les cercles du graphique doivent revenir à leur opacité et à leur couleur initiale.

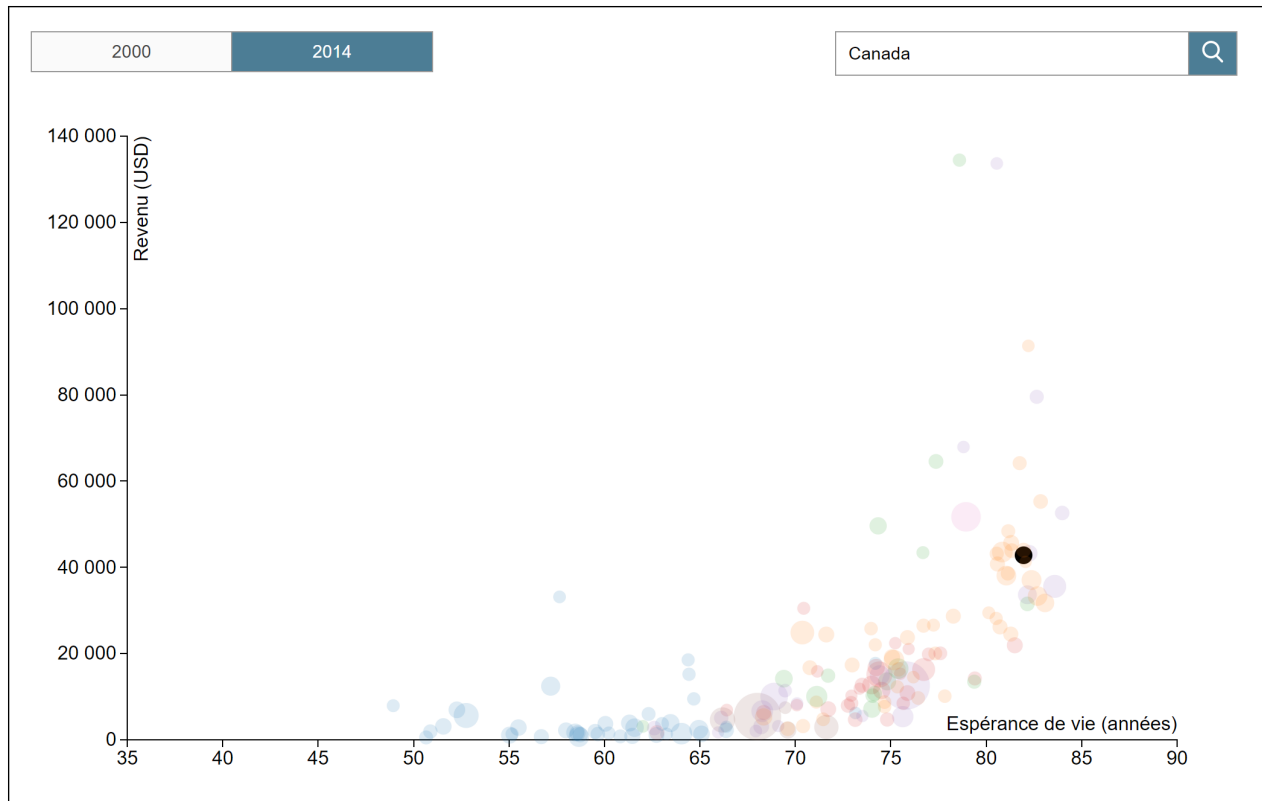


FIGURE 3 – Graphique à bulles utilisant les données pour l’année 2014 où le pays « Canada » était recherché

Pour réaliser cette partie, vous aurez à compléter le fichier « **4-search.js** ». Plus précisément, vous devrez compléter les éléments suivants :

- Mettre en évidence le pays qui est recherché en modifiant l’affichage du graphique (fonction « `search` ») ;
- Réinitialiser l’affichage du graphique à celle par défaut (fonction « `reset` »).



### Attention

---

Assurez-vous que l’affichage du résultat de recherche est conservé lorsque vous modifiez les données utilisées par le graphique (transition).

---

## 3.5 Implémentation de l’infobulle

Pour ce qui est de la dernière partie à réaliser, vous aurez à compléter le texte qui devra être inscrit dans l’infobulle qui sera affichée chaque fois qu’un cercle sera survolé. En ce sens,

l'infobulle devra afficher les informations associées au pays qui est actuellement survolé par la souris. Ces informations sont les suivantes :

- Le nom du pays ;
- L'espérance de vie ;
- Le revenu moyen ;
- La population ;
- La zone du monde.

Le rendu de l'infobulle devrait être similaire à la Figure 4. Il est à noter que les valeurs importantes doivent être en gras et que les nombres doivent être formatés en utilisant la fonction « `formatNumber` » qui est fournie.

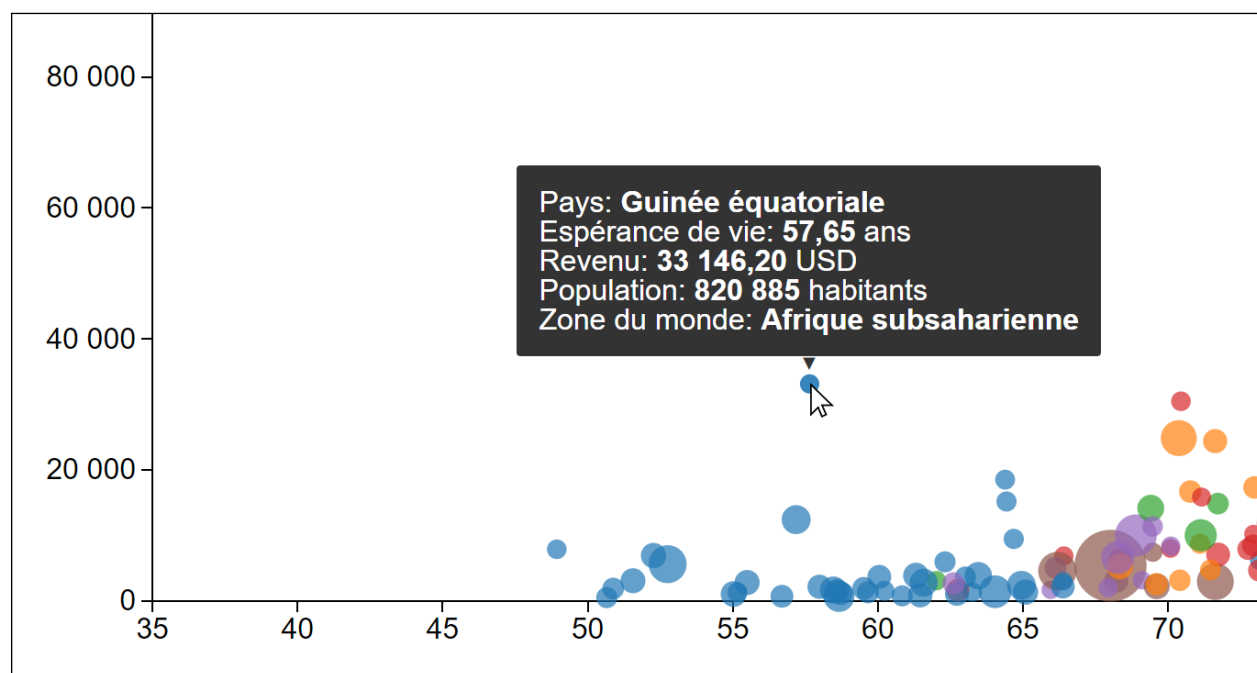


FIGURE 4 – Infobulle affichée lorsqu'un cercle du graphique est survolé par la souris

Pour implémenter la fonctionnalité demandée, vous aurez à compléter la fonction « `getToolTipText` » du fichier « `5-tooltip.js` ».

## 4 Remise

Voici les consignes à suivre pour la remise de ce travail pratique :

1. Vous devez placer le code de votre projet dans un dossier compressé au format ZIP nommé « TP3\_matricule1\_matricule2.zip ».
2. Le travail doit être remis avant **8h30**, le **7 février 2019** sur Moodle.

## 5 Évaluation

Globalement, vous serez évalué sur le respect et le bon fonctionnement des exigences demandées. Plus précisément, le barème de correction est le suivant :

Exigences	Points
Prétraitement de données	4
Création du graphique à bulles	6
Transition entre les données	3
Recherche d'un élément	3
Affichage de l'infobulle	3
Qualité et clarté du code	1
Total	20

Ce travail pratique a une pondération de **5%** sur la note du cours.

## Références

- [1] S. Murray, *Interactive Data Visualization for the Web : An Introduction to Designing with D3*. O'Reilly Media Inc., 2013.