



TUTO1: DÉVELOPPER DES VISUALISATION DE DONNÉES AVEC D3.JS

NICOLAS MÉDOC LUXEMBOURG INST. OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



Outline

1. Objectifs du tutoriel
2. Introduction à D3.js
3. Sélection et liaison des données



Objectifs du tutoriel

- **Développer des visualisations de données avec D3.js** : liaison des données aux éléments DOM et contrôle des variables visuelles
- **Développer des interactions avec D3.js** : Update pattern et transitions animées
- **Vues multiples coordonnées** : avec D3.js et des composants React
- **Travail à rendre** : construction de deux visualisations synchronisées avec D3.js et React (date à définir)



Qu'est-ce que D3.js ?

<https://d3js.org/>

- **Une bibliothèque open source pour la visualisation de données** basée sur les standards du Web (HTML, CSS, SVG, Canvas, JavaScript).
- Une **boîte à outils de bas niveau** composée de modules permettant de préparer et transformer les données, de dessiner des graphiques pilotés par les données et d'interagir avec eux.
- **Visualisations dynamiques, interactives et animées** : grâce aux mécanismes de liaison et de jointure des données, D3.js facilite l'interactivité avec des transitions animées en réponse aux actions de l'utilisateur ou à des événements externes.
- **Ce n'est pas une bibliothèque de graphiques prédéfinis** : mais un ensemble de primitives de bas niveau permettant de créer/adapter finement les visualisations/layouts à des besoins spécifiques (pour des visualisations rapides et simples, des bibliothèques avec graphiques intégrés sont préférables : Observable Plot en JavaScript ou Matplotlib en Python).



Premier exemple : grille de Hermann

- Dépôt Git pour le premier tutoriel : `git clone https://github.com/nicolasmedoc/Tuto1-D3js`
- Utiliser un IDE JavaScript (par ex. <https://code.visualstudio.com/>)
- Approche déclarative par appels de fonctions chaînées
- Pour **ajouter des éléments DOM** : `.append("g")`
- Pour **mettre à jour leurs attributs** : `.attr("class","matSvgG")`
- Pour **supprimer des éléments DOM** : `.remove()`

Voir ci-dessous et dans index.html comment initialiser le `<svg>` et ajouter un groupe `<g>` qui contiendra les éléments de la visualisation.

```
// append the svg element to the viewContainer div, the size includes the margin
matSvg = viewContainer.append("svg")
    .attr("width", width + margin.left + margin.right)
    .attr("height", height + margin.top + margin.bottom)
;
// append the g element containing the shape, shifted by the margin
// all attributes including transform methods applies to all its children
matSvgG = matSvg.append("g")
    .attr("class","matSvgG")
    .attr("transform", "translate(" + margin.left + "," + margin.top + ")")
;
```

Grille de Hermann : ajout de l'arrière-plan



Dans renderMatrix(), ajouter l'élément Rect pour définir la couleur de fond, recouvrant la taille de la grille (calculée en fonction de cellSize et cellMargin).

```
matSvgG.append("rect")
    .attr("class", "backgroundrect")
    .attr("width", (cellSize+cellMargin)*nbCols + cellMargin)
    .attr("height", (cellSize+cellMargin)*nbRows + cellMargin)
    .attr("fill", "black")
;
```

Grille de Hermann : sélection et liaison des données



- Appeler **selection.selectAll(selector)** pour rechercher dans la structure DOM tous les éléments enfants correspondant au sélecteur (classe, identifiant, élément DOM).
- Appeler **selection.select(selector)** pour retourner le premier élément enfant correspondant.
- Appeler **selection.data(array, idGetter)** pour lier un tableau de données à la sélection.
- Appeler **enter()** après data() pour sélectionner les nouvelles données non encore associées à des éléments DOM.
- Appeler **exit()** pour sélectionner les éléments DOM associés à des données qui n'existent plus.

Voir les illustrations : <https://bost.ocks.org/mike/selection/#enter-update-exit>.

Grille de Hermann : ajout d'éléments avec enter()



Dans la fonction renderMatrix(), créer des groupes <g> qui contiendront les éléments graphiques des cellules. Stocker la sélection dans cellG.

```
const cellG = matSvgG.selectAll(".cellG")
  // selectAll returns all elements in the group matSvgG with the class .cellG (empty the first time)
  // bind the data with genData and indexes
  .data(genData,(cellData)=>cellData.index)
  .enter()
  // enter() returns all data items to add:
  // if they doesn't exist in the select but exist in the new array
  // create groups <g> to add square in each cell of the grid
  .append("g")
  .attr("class","cellG")
  // apply translate transformation to define the right position of each cell
  .attr("transform",(cellData)=>{
    return "translate("+ (cellData.colPos*(cellSize+cellMargin) + cellMargin)+ "," +
           (cellData.rowPos*(cellSize+cellMargin) + cellMargin)+ ")"
  })
;
```

Vérifier la structure DOM avec 64 éléments.

Grille de Hermann : ajout d'éléments enfants (rect/circle)



```
// render rect as child of each element "g"
cellG.append("rect")
    .attr("class","CellRect")
    .attr("width",cellSize-1)
    .attr("height",cellSize-1)
    .attr("fill","white")
;
```

Vérifier la structure DOM avec le rectangle ajouté dans chaque élément .

Grille de Hermann : atténuation de l'effet avec des coins arrondis



```
// render rect as child of each element "g"  
cellG.append("rect")  
...  
    .attr("rx","10") // try 20, 30 (radius of rounded corners)  
;
```

Essayer différents rayons de coins arrondis (10, 20, 30).



Grille scintillante

- 1) Changer la couleur de fond en gris
- 2) Ajouter un cercle blanc dans le coin de chaque cellule

```
cellG.append("circle")
    .attr("class", "circleCorner")
    .attr("cx", -cellMargin/2)
    .attr("cy", -cellMargin/2)
    .attr("r", cellMargin)
    .attr("fill", "white")
;
```



Variables pré-attentives : couleur

Les éléments de la grille ont un attribut value qui contient des données quantitatives. Ils ont tous une valeur 1, sauf un élément à une position aléatoire qui dont la valeur est 2. Utiliser la couleur noire pour value = 1 et rouge pour value = 2. Est-ce un bon encodage visuel ? Quels sont les problèmes ?



Variables pré-attentives : longueur

Créer une barre au lieu d'un carré et associer la valeur à une distance du domaine [0-2] vers l'espace visuel [0-cellSize].

```
// render rect as child of each element "g"
cellG.append("rect")
...
    .attr("width",2)
    .attr("height", (cell)=>{
        return cell.value * cellSize /2
    })
;
```

Générer une grille avec une seule ligne pour comparer les tailles.



Variables pré-attentives : position

Remplacer le rectangle par un cercle dont la position est associée à la valeur de la cellule. Générer une grille avec une seule ligne pour comparer les positions.



Variables pré-attentives : taille

Utiliser un rectangle dont la taille est associée à la valeur de la cellule.
Générer une grille avec plusieurs lignes.