|  |
| --- |
| S3.02 –  Développement d’application  Rendu - Classification |
| BUT Info S3 – IUT de Lille Nathan Hallez  Alexandre Herssens  Maxence Stiévenard  Rémi Vautier |



# Sommaire

[Sommaire 2](#_Toc120461337)

[Équipe J2 - *Belamcanda* 3](#_Toc120461338)

[Nathan Hallez 3](#_Toc120461339)

[Alexandre Herssens 3](#_Toc120461340)

[Maxence Stiévenard 3](#_Toc120461341)

[Rémi Vautier 3](#_Toc120461342)

[Analyse des données 4](#_Toc120461343)

[Typage des données 4](#_Toc120461344)

[Énumérations créées 4](#_Toc120461345)

[Calcul des distances 4](#_Toc120461346)

[Normalisateurs 4](#_Toc120461347)

[Comparateurs 5](#_Toc120461348)

[Poids 5](#_Toc120461349)

[Implémentation de k-NN 6](#_Toc120461350)

[Classe Categorizer 6](#_Toc120461351)

[Classifier un point 6](#_Toc120461352)

[Structure de données 6](#_Toc120461353)

[Obtention des k plus proches voisins 6](#_Toc120461354)

[Catégorisation 6](#_Toc120461355)

[Robustesse de vos modèles 7](#_Toc120461356)

[Initialisation du modèle 7](#_Toc120461357)

[Initialisation du catégoriseur 7](#_Toc120461358)

[Robustesse 7](#_Toc120461359)

[1 – Robustesse à partir de données de test 7](#_Toc120461360)

[2 - Cross-Validation 7](#_Toc120461361)

[Scénario 7](#_Toc120461362)

## Équipe J2 - *Belamcanda*

### Nathan Hallez

J'ai participé à l'élaboration de la structure du programme avec le diagramme de classe, et avec des propositions de solutions pour restructurer le programme quand on voyait que certaines choses n'allaient pas.

Au niveau du modèle, j'ai créé toute la partie autour des catégories des points et de l'implémentation de la méthode K-NN. A côté de ça, j'ai fait beaucoup de refactoring et de modifications du code.

Je me suis aussi occupé de l'IHM du programme, ainsi que de l'écriture des vues.

### Alexandre Herssens

* Définition de la structure générale du projet
* Rendre le maximum de choses génériques et indépendantes des modèles.
* Partage des tâches
* Retours sur l’IHM et suggestions
* Quelques tests
* Calcul de robustesse

### Maxence Stiévenard

* Implémentation de la partie distances
* Quelques normalisateurs.
* Ecriture des tests du modèle afin d’avoir le plus haut pourcentage de couverture possible.
* Corédacteur de ce compte rendu.

### Rémi Vautier

Pour ma part, je n'ai pas beaucoup aidé mon équipe durant ce projet.

Je n'ai effectué que des tâches très basiques telles que la création de deux modèles et de la réalisation de tests ou encore de la rédaction/mise en forme de fiches descriptives (au début du projet).

## Analyse des données

### Typage des données

Après avoir consulté toutes les données qui nous ont été fournies dans un tableur, les champs numériques et textuels que nous avons considérés comme basiques, se sont vu attribuer les types **int** pour les entiers, **double** pour les décimaux ainsi que le type **String** pour les chaînes de caractères.

Pour les champs textuels où le type était moins évident, nous nous sommes aidés d’un **filtre**.

S’il n’y avait qu’un nombre limité de valeurs se répétant, nous avons choisi l’option de **l’énumération**, et pour les champs contenant seulement des valeurs uniques, nous avons attribué le type **String**.

#### Énumérations créées

Comme expliqué ci-dessus, nous avons créé des énumérations afin de charger et gérer les attributs des données à classifier à l’aide de notre programme.

Commençons par les **Iris** où nous avons eu besoin d’une unique énumération pour définir la variété : **IrisVariety.** Cette énumération définit les 3 variétés identifiées dans le jeu de données des iris : *SETOSA, VERSICOLOR* et *VIRGINICA.*

Nous nous sommes ensuite intéressés aux données du **Titanic** pour lesquelles nous avons défini deux énumérations, la première concernant le genre des passagers (**Gender**) et qui prend soit les valeurs *MALE* ou *FEMALE*.

La seconde énumération, nommée **Embarked** définissant le quai d’embarquement des passagers : *S*, *Q*, *C* ou *NULL.*

### Calcul des distances

Afin de calculer la distance entre deux Iris ou deux passagers du Titanic, nous avons le choix entre trois types de distance : la distance **Euclidienne**, la distance **de Manhattan** et la distance **aléatoire**. Les deux premières somment les différences obtenues grâce aux comparateurs propres à chaque colonne tandis que la dernière retourne un double compris entre 0 et 1.

Nous avons ainsi délégué les responsabilités aux **colonnes** : lorsqu’un jeu de données est défini, nous préconfigurons les colonnes avec un **normalisateur** et **une méthode de calcul de distance**.

#### Normalisateurs

Nous nous sommes servis de normalisateurs afin de donner par défaut une importance équivalente à chaque colonne, leur fonctionnement est détaillé ci-dessous, mais certaines colonnes ne sont pas normalisables (*ex : le nom des passagers du Titanic*), la valeur normalisée associée à ces dernières est donc 0 de manière à ne pas compter dans le calcul de la distance.

Au niveau des normalisateurs, nous en avons créé 5 :

* **BooleanNormalizer** servantà normaliser la distance soit à 0 ou soit à 1.
* **OrdinalNormalizer** remplaçant une valeur de l’énumération par son classement dans l’énumération (*ex : 1er élément = 0, dernier élément = 1*).
* **StandardScoreNormalizer** remplaçant une valeur numérique par son écart à la moyenne.
* **NumberNormalizer** prenant les bornes et instancies tout entre 0 et 1 en fonction du minimum et du maximum.
* **NullNormalizer** qui à pour principe de ne rien faire, mais nous permet tout de même d’instancier un normalisateur null.

#### Comparateurs

Les comparateurs nous permettent de faire la différence sur un attribut donné entre deux points.

Nous en utilisons deux :

* **DrasticComparator** permettant de nous indiquer si les attributs ont identiques ou non. S’ils le sont la valeur prend 0 sinon elle prend 1.
* **NonDrasticComparator**: si les attributs ne sont pas identiques, elle retourne la valeur absolue.

#### Poids

Pour le calcul de la distance entre deux points, nous avons le choix de donner plus ou moins d’importance à une colonne donnée, ou bien tout simplement d’ignorer certaines colonnes.

## Implémentation de k-NN

### Classe Categorizer

La classe Categorizer est la classe qui implémente la méthode K-NN.

Cette classe dépend de la méthode de distance qui est utilisé (ex : distance de Manhattan, distance Euclidienne), des données d'entraînements, et du nombre k. La méthode de distance et le nombre k sont modifiables après la création du Categorizer.

C'est avec cette classe qu'on pourra classifier un point et calculer la robustesse (que ce soit avec des données de test ou avec de la cross-validation).

### ***Classifier*** un point

A l'aide d'un point et d'une liste de données d'entraînements, le programme va d'abord calculer la distance entre le point et chacun des points des données d'entraînement.

#### Structure de données

L'association entre la distance et une donnée d'entraînement est rangée dans une TreeMap avec comme couple <Distance, Point>.

Si nous avons choisi une TreeMap, c'est parce qu'elle a comme avantage de ranger les clés en les comparant. Ainsi, toutes les clés sont rangées dans l'ordre croissant.

#### Obtention des k plus proches voisins

Pour avoir les k plus proches voisins, il nous suffit donc de prendre les k premiers éléments de la map, puisque ces derniers sont classés par distance croissante.

#### Catégorisation

Pour déterminer la catégorie à laquelle le point à classifier doit appartenir, le programme regarde quelle est la catégorie la plus présente parmi les plus proches voisins.

En cas d’égalité entre deux catégories, c'est arbitrairement la première qui est choisie.

## Robustesse de vos modèles

### Initialisation du modèle

Avant de pouvoir calculer la robustesse de nos modèles, il faut savoir que chaque modèle contient une liste de données d’entrainement (forcément remplie) et une de test (parfois vide).

### Initialisation du catégoriseur

Le catégoriseur est défini par un type de distance ainsi que le nombre **k** des voisins proches.

### Robustesse

La robustesse consiste à compter succès du catégoriseur sur échantillon de test par rapport au jeu d’entrainement.

#### 1 – Robustesse à partir de données de test

Si la liste des données de test **contient des points**, le calcul de robustesse peut s’effectuer à l’aide de ces dernières.

#### 2 - Cross-Validation

S’il n’y a aucune donnée de test, on utilise la **cross-validation.**

Cette dernière peut également être utilisée en présence de données de test.

La cross-validation consiste à générer des sets de test à partir des données d’entrainement. Ces derniers sont découpés en **cinq** sous listes **réarrangées**.

Ainsi, nous réalisons un calcul de robustesse pour chacune des combinaisons possibles d’un sous-jeu de test entrainé par les 4 autres sous-jeux.

La robustesse finale est ainsi **la moyenne des cinq sous-calculs**.

### Scénario