

# Informatique - Examen de contrôle terminal

L3 Mention Économie et Gestion - Parcours Économie-Finance

07/12/2021 - de 8h à 9h30

- *Durée de l'examen* : 1 heure 30 minutes.
- *Responsable de l'épreuve* : Ewen Gallic

L'examen est composé de deux exercices indépendants. Si vous bloquez à une question, essayez de continuer malgré tout.

L'examen est noté sur 20. Tous les documents sont autorisés (papiers ou numériques). Il s'agit néanmoins d'un devoir **individuel**.

Il vous est demandé d'indiquer vos solutions dans le document `02_reponses.R`.

À l'issue de l'examen : déposez votre travail sur AMeTICE, dans la zone de dépôt prévue à cet effet. Déposez **UNIQUEMENT LE FICHER '02\_reponses.R'**. Vérifiez bien que le fichier a été déposé et qu'il s'agit du bon.

**Pensez à sauvegarder régulièrement votre travail.**

## 1 Exercice 1 (15 points)

La plateforme Data Sud met à disposition des informations relatives à l'éclairage de la ville de Marseille, en 2016. Un jeu de données propose pour chaque point lumineux, le code de l'ouvrage, son domaine (éclairage public / illuminations), sa catégorie (poteau bois, façade, candélabre, etc.) et ses coordonnées géographiques.

Les données brutes (IL N'EST PAS NECESSAIRE DE LES TELECHARGER POUR LE DEVOIR) sont [disponibles en ligne](#).

Vous avez téléchargé en même temps que ce sujet, une version modifiée des données (faisant figurer les arrondissements). Cette version modifiée est donnée dans le fichier `eclairage_marseille_2016.csv`.

### 1.1 Question 1 (1 point)

Chargez le package `tidyverse`.

### 1.2 Question 2 (1 point)

Les spécifications du fichier sont les suivantes :

- la première ligne comporte les noms de colonnes ;
- les champs sont séparés par une virgule ;

- le point est utilisé comme séparateur décimal ;
- les colonnes sont les suivantes :
  - domaine : éclairage public ou illumination,
  - categorie\_ouvrage : catégorie d'ouvrage (poteau bois, façade, candélabre, etc.),
  - arrondissement : arrondissement de la ville (Arrondissement 1, Arrondissement 2, etc.),
  - latitude, longitude : coordonnées géographiques (système de référence WGS 84 / EPSG:4326).

Chargez le fichier `eclairage_marseille_2016.csv`.

### 1.3 Question 3 (1 point)

Affichez les valeurs distinctes de la colonne `categorie_ouvrage` du tableau de données `eclairage`.

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 2, vous pouvez charger le tableau de la question précédente en évaluant l'instruction suivante :

```
load("data/eclairage.rda")
eclairage
```

### 1.4 Question 4 (1,5 point)

Dans un tableau que vous nommerez `premier_arrondissement`, conservez les observations du tableau `eclairage` concernant le premier arrondissement (colonne `arrondissement`) et dont la catégorie d'ouvrage (colonne `categorie_ouvrage`) est soit Candélabre, soit Façade.

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 2, vous pouvez charger le tableau `eclairage` en évaluant l'instruction suivante :

```
load("data/eclairage.rda")
eclairage
```

### 1.5 Question 5 (1 point)

À l'aide d'une fonction appropriée, affichez le nombre de lignes du tableau `premier_arrondissement`.

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 4, vous pouvez tout de même écrire la réponse attendue.

### 1.6 Question 6 (2 point)

La fonction `count()` du package `{dplyr}` admet comme premier argument un tableau de données et retourne un tableau de données faisant figurer le nombre d'observations au sein d'un groupe.

Utilisez cette fonction pour compter le nombre d'observations par arrondissement : il s'agit dans une première étape de regrouper les observations par arrondissement dans le tableau `eclairage`, puis d'appliquer la fonction `count()` sur le résultat.

Vous prendrez soin, dans le résultat final, de **trier** le résultat par valeurs décroissantes du nombre d'observations par arrondissement.

### 1.7 Question 7 (1 point)

Calculer le nombre d'éclairages par arrondissement, **pour chaque catégorie d'ouvrage** (vous pouvez reprendre la même démarche que dans la question précédente). Stockez le résultat dans un tableau que vous nommerez `nb_ouvrages_arrond`.

Vous devrez avoir un tableau indiquant, entre autres valeurs, qu'il y a :

- 116 éclairage de catégorie Axial dans le premier arrondissement
- 39 éclairage de catégorie Balise dans le premier arrondissement
- ...

### 1.8 Question 8 (1 point)

À partir du tableau `nb_ouvrages_arrond`, calculez la somme d'équipements d'éclairages par arrondissement, tous types d'éclairages confondus.

Aide sur le résultat : le tableau de résultat doit indiquer qu'il y a 3 095 équipement pour le premier arrondissement, 3 405 pour le deuxième arrondissement, etc.

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 7, vous pouvez charger le tableau `nb_ouvrages_arrond` en évaluant l'instruction suivante :

```
load("data/nb_ouvrages_arrond.rda")
nb_ouvrages_arrond
```

### 1.9 Question 9 (2 points)

La population par arrondissement en 2018 est donnée dans le tableau ci-dessous (`pop_arrond_2018`).

Ajoutez dans le tableau `nb_ouvrages_arrond` obtenu à la question 7, les informations relatives à la taille de la population. (1 point)

Puis, divisez le nombre d'éclairage (colonne `n`), par la population, puis par la superficie, et multipliez le résultat par 1000, de manière à ajouter une colonne indiquant le nombre d'éclairages de chaque catégorie par 1000 habitants par kilomètres carrés, pour chaque arrondissement (1 point).

Conservez le tableau final dans un objet que vous appellerez `nb_eclairages_arrond_hab`.

```
# Population en habitants, superficie en kilomètres carrés
pop_arrond_2018 <-
  tibble(arrondissement = paste0("Arrondissement ", 1:16),
         pop = c(40283, 24874, 50982, 49281, 45979, 42241, 34875,
                81276, 76342, 57093, 57372, 61325, 91674, 61965, 76610, 16105),
         superficie = c(177.8, 504, 260, 290, 224, 210, 569.1, 1855, 6324, 1084,
                       2986, 1400, 2808.1, 1639.3, 1690, 1630)/100
  )
```

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 7, vous pouvez charger le tableau `nb_ouvrages_arrond` en évaluant l'instruction suivante :

```
load("data/nb_ouvrages_arrond.rda")
nb_ouvrages_arrond
```

### 1.10 Question 10 (1,5 point)

Dans le tableau `nb_eclairages_arrond_hab`, conservez uniquement les observations pour lesquelles la catégorie d'ouvrage (colonne `categorie_ouvrage`) est : Candélabre.

Stockez le resultat dans un objet que vous appellerez `candelabre`.

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 9, vous pouvez charger le tableau `nb_eclairages_arrond_hab` en évaluant l'instruction suivante :

```
load("data/nb_eclairages_arrond_hab.rda")
nb_eclairages_arrond_hab
```

### 1.11 Question 11 (2 points)

À partir du tableau de données `candelabre`, visualisez à l'aide d'un diagramme en barres le nombre de candélabres par arrondissement à Marseille.

Vous prendrez soin de respecter les contraintes suivantes :

- l'axe des x renseignera le nombre de candélabres pour 1000 habitants et par kilomètres carrés ;
- l'axe des y indiquera les arrondissements ;
- les barres seront remplies à l'aide d'une couleur de votre choix, non grise ;
- le graphique comportera un titre, un titre sur l'axe des x et ne comportera pas de titre pour l'axe des y.

*Note* : si vous n'avez pas réussi la question 10, vous pouvez charger le tableau `candelabre` en évaluant l'instruction suivante :

```
load("candelabre.rda")
```

## 2 Exercice 2 (5 points)

Un grand journal d'actualité hebdomadaire britannique estime que chaque année, 5% de ses clients ne se réabonnent pas. Dans le même temps, 200 000 nouveaux clients s'abonnent chaque année.

Considérons qu'à une année donnée 0, le nombre de clients s'élève à  $u_0 = 1500000$ .

Le nombre de clients de l'année  $n + 1$  sera donné par la relation de récurrence suivante :

$$\begin{cases} u_0 = 1\,500\,000 \\ u_{n+1} = 0,95 \times u_n + 200\,000 \end{cases} .$$

### 2.1 Question 1 (2,5 points)

En utilisant une boucle `for`, déterminez à combien s'élèvera le nombre de clients de ce journal dans 10 ans.

### 2.2 Question 2 (2,5 points)

En utilisant une boucle `while`, trouvez à partir de quelle année le nombre d'abonnés de la revue dépassera les 3 000 000.