

Le jeu de données *data.txt* représente une collecte de paramètres atmosphériques pour tester des capteurs dans un musée contenant de nombreuses œuvres à protéger. Le pas d'échantillonnage est 1 sec (colonne time) ; pm1, pm2, et pm10 représentent la quantité de particules inférieures à 1, 2, et 10 μm , exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$; la température est exprimée en $^{\circ}\text{C} \times 100$, elle est mesurée par 4 capteurs : BMP280, SHT31, DHT, et HP20x. La pression atmosphérique est donnée en hPa $\times 100$. Elle est mesurée par deux capteurs : BMP280 et HP20x.

Les données correspondent d'abord à une mesure réalisée à l'intérieur (jusqu'à 103 s), puis l'ensemble de l'équipement est transféré brutalement à l'extérieur jusqu'à la fin de l'expérience.

1. Ouvrez le jeu de données *data.txt* et le placer dans une variable nommée *dt*.
2. Exprimez toutes les températures en $^{\circ}\text{C}$ et non pas en $^{\circ}\text{C} \times 100$ comme dans le tableau d'origine. Même chose pour les pressions atmosphériques.
3. Isolez les données jusqu'au temps 103 s (inclus) et placez-les dans une variable nommée *interieur*.
4. Donnez pour chaque variable le min, Q1, médiane, moyenne, Q3, max.
5. Représentez graphiquement la distribution de pm10 pour les 103 premières secondes.
6. Représentez graphiquement la distribution de T_BMP280 de pm10 pour les 103 premières secondes.
7. Faites un *stripchart* incluant les mesures des températures pour les 103 premières secondes pour les 4 capteurs.
8. Quel est l'intervalle de confiance (à 95%) de la température moyenne du capteur DHT pour les 103 premières secondes (cette question n'a pas été traitée en TP et il faudra faire une recherche sur internet. Indice : fonction *t.test*)?
9. Revenons à l'ensemble des données. Tracez l'évolution temporelle de la température pour le capteur BM280 sur l'ensemble de l'expérience (abscisse en secondes). Qu'observez-vous ? Vous tracerez la courbe avec des symboles bleus, vous nommerez les axes (en incluant l'unité), et vous donnerez un titre au graphique.
10. Ajoutez sur ce graphe l'évolution des températures mesurées avec les trois autres capteurs (chacun avec une couleur différente).
11. Quel est le capteur le plus « réactif » face aux changements environnementaux (i.e. celui qui réagit le plus rapidement lorsque le capteur est placé à l'extérieur) ?
12. Quel est le capteur le moins « réactif » face aux changements environnementaux ? Lequel choisiriez-vous ?
13. Tracez le diagramme T_BMP280 en fonction de T_SHT31. Réduisez la taille des points, et utiliser une croix, plutôt qu'un cercle comme symbole.
14. Ajoutez une droite $y=x$ à ce diagramme (en bleu, épais et en pointillé ; fonction *abline*).
15. Ajoutez au diagramme les droites correspondant à la moyenne des x, à la moyenne des y.
16. On s'intéresse maintenant aux mesures dont la température fournie par le HP20x est inférieure à 9°C . Isolez ces individus et placez-les dans une variable nommée *moinsde9*.
17. Représentez graphiquement l'évolution temporelle des températures du HP20x pour les données du tableau *moinsde9* que vous venez de construire.
18. Visuellement, à partir de quel moment (en sec) le capteur HP20x s'équilibre-t-il avec l'atmosphère extérieure (en d'autres termes, à partir de quel moment fournit-il une température extérieure stable) ?
19. Calculez la température moyenne du HP20x des données acquises depuis ce moment jusqu'à la fin de l'expérience.
20. En utilisant votre adresse etu.u-bourgogne.fr, envoyez-moi le script avec comme nom de fichier NOM_PRENOM.R à l'adresse Fabrice.Monna@u-bourgogne.fr DANS LE TEMPS IMPARTI !