

1. Introductions

1.1 admin : Objectifs des séances de TP + MCC

\_ applications du cours (traitement et description de données : statistiques, géophysique : intégration)

\_ algorithme et programmation (réviser cours de INF111)

\_ maîtriser un outil de calcul sur votre portable (autonomie), voire plusieurs outils

\_ contenu : traitement de données, statistiques descriptives; algorithme; intégration numérique; traitement des données (interpolation; EOF, FFT, etc.)

MCC : 2 contrôle continus (dont exercice complet) pour 50% de la moyenne

1.2 Différents logiciels pour différentes utilisations : généralistes à très spécialisés (par ex. traitement de la date, géo-référencement, bibliothèques spécifiques)

2. Exercice 1 : description statistique des températures à Genève (cf. cours de maths n°4)

## 2.1 Les formats de données

Format ‘brut’ en texte ASCII avec méta-données (entête, référence, etc.).

Les problèmes du format texte : le séparateur de colonnes (CSV) ; le séparateur décimal; les méta-données (mélange type texte et numérique); le codage des sauts de ligne : CR vs. LF.

Autres formats : binaire (netCDF : dédié), propriétaires (XLS, ODF, etc.)

2.2 Importer le tableau des températures (moyennes mensuelles) à la station de Genève-Cointrin (texte brut).

2.3 Vérifier *de visu* les températures de l'année 1880. Idem pour les valeurs du mois de Janvier (Python : commande `print`).

2.4 Faire un graphe des températures des mois de juin. A quoi correspondent les valeurs de 999.9 ? Les remplacer (comment et par quoi ?).

2.5 Calculer, avec toutes les années disponibles sur la période 1880-2017 : moyenne, écart-type, minimum et maximum, pour chaque mois.

2.6 Faire un graphe des ‘normales saisonnières’ (moyennes mensuelles) pour Genève. Ajouter les courbes correspondant à  $\pm 1\sigma$ , les valeurs maximales et minimales.

2.7 Tracer un histogramme des températures des mois de juin. Comment sont distribuées ces valeurs ? Déterminer les paramètres de la loi de distribution normale (gaussienne) la plus proche. L’ajouter (si possible) à l’histogramme.

2.8 A quelle année correspond le maximum des mois de juin ? Calculer le rapport  $(T_{2003} - \bar{T}_{\text{juin}})/\sigma$ . En supposant que la température suit une loi normale (cf. question précédente), calculer la probabilité que la température moyenne d'un mois de juin excède celle de 2003.

2.9 Représenter sur un graphe l'évolution des moyennes annuelles de température pour la période 1880-2016.

\* Est-ce-qu'un modèle linéaire ( $a.x+b$ ) décrit correctement l'évolution de ces valeurs ? Calculer les paramètres de ce modèle, ainsi que le coefficient de régression correspondant ( $R$ ). Ajouter ce modèle sur le graphe.\* Comment discuter le caractère significatif de  $R$ , et du modèle utilisé ? Est-ce-qu'utiliser un modèle avec plus de paramètres (par ex. polynôme de degré 10) permet de mieux représenter l'évolution des températures ?\* En utilisant une approche ‘Monte-Carlo’, estimer indépendamment l'incertitude sur la pente  $a$ .3. Exercice 2 : algorithmes

\* revoir séances de INF111

\* définition d'un algorithme, différence avec un programme

3.1 Calcul de la somme des entiers de 1 à  $N$ 

Avec une boucle à compteur, puis avec une boucle ‘tant que’.

3.2 Calcul du factoriel de  $N$ 

3.3 Trouver la valeur maximale d'un vecteur donné

=====