

Le but de cette feuille est de mettre en place la transformée de Fourier sur des exemples issus de données réelles.

### Exercice 1.

a) Télécharger sur moodle le fichier “meteo.csv” qui contient diverses données meteo d’un lieu du Canada, dont des températures par heure. Utiliser Python pour afficher la température horaire (25 points, un par heure).

On voudrait utiliser ces données pour réguler un appareil de chauffage. Il y a deux problèmes. D’abord, pour éviter les relances intempestives de l’appareil de chauffage, on voudrait que les données soient davantage lisses et gommer les variations trop locales. Deuxièmement, le pilote du chauffage demande des données toutes les quarantes minutes alors que nous n’avons que des données horaires. Il faut donc resampler.

b) On fait une transformée de Fourier à partir des 25 relevés horaires. Dire quelles sont les fréquences complexes correspondantes. Calculer les coefficients de Fourier correspondant à ces fréquences.

c) Construire la fonction  $temperature(t)$  qui donne la température à l’heure  $t$ . Vous construirez la fonction  $temperature$  à l’aide des coefficients de Fourier.

d) Tracer le graphe de cette fonction sur la même figure que celle où vous avez tracé les points. Vérifiez en particulier que votre fonction est une bonne interpolation, c’est à dire passe par les points correspondants aux relevés.

e) Lissage de la fonction. A partir des 25 coefficients de Fourier, vous n’en conservez que 9, c’est à dire que vous en mettez 16 à la valeur 0. Les coefficients que vous mettez à 0 sont ceux correspondant aux fréquences les plus hautes (filtre passe bas). Tracer toujours sur le même graphe la fonction  $tempLisse$ . Vérifier que les 2 graphes de  $tempLisse$  et  $temperature$  se ressemblent, mais que  $tempLisse$  présente moins de variations et est plus régulière.

f) Extraire de la fonction  $tempLisse$  les valeurs toutes les 40 minutes dont on a besoin pour nourrir le pilote du chauffage. Ajouter ces valeurs sur le graphe. Vérifiez que les points que vous ajoutez sont bien sur la courbe de  $tempLisse$ .

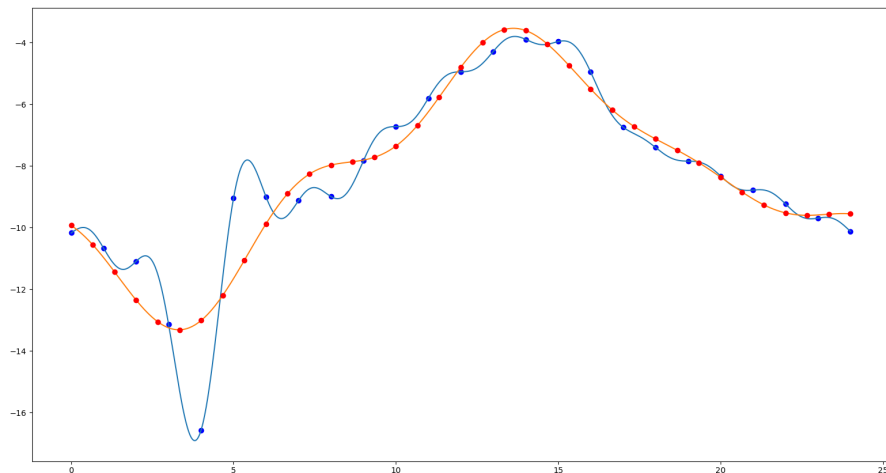


Figure 1: Un aperçu de ce qu’on attend