

Auteur : Aris Merlix MONKOUN

Data : On a un dataset recensant les occurrences de sommeil d'un enfant pendant 103 jours. Dans un même jour il peut avoir plusieurs occurrences de sommeil. Faisant au total 166 observations.

	Date	Slept	Got up	Duration	How quickly fell asleep	How easy got up	How felt afterwards
0	21.10.2017	23:30	05:00	5.50	4.5	4.5	4.0
1	21.10.2017	11:45	12:10	0.42	4.5	3.5	4.5
2	22.10.2017	23:00	05:00	6.00	3.5	3.0	3.0
3	22.10.2017	06:05	09:05	3.00	4.0	4.5	5.0
4	22.10.2017	14:25	15:50	1.42	3.5	2.5	4.5

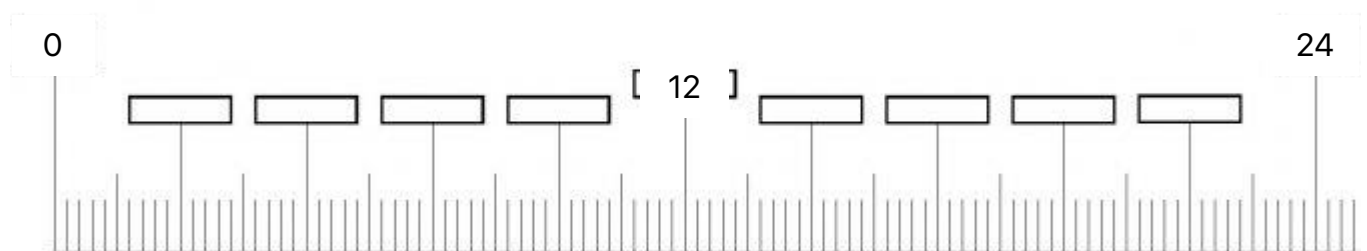
Problématique : Savoir à quel instant précis dans la journée, l'individu est le plus susceptible d'être en éveil, afin de lui administrer un traitement donné. Pour cela, seules les 4 premières colonnes nous seront utiles.

Modélisation :

- Discrétiser l'espace de recherche (la journée), par exemple en intervalles d'amplitude 15 min
  - ⤴ Une journée contenant 24h, la discrétisation génèrerait ainsi au départ 96 points.
  - ⤴ Créer un tableau bidimensionnel [journée] contenant pour chacun de ces 96 points :
    - L'heure de la journée associée
    - Le nombre de fois que l'individu a été enregistré en train de dormir

Exemple : Représentation d'une journée sur une échelle temporelle de 24h.

- Ici, une graduation représente environ 14,4 minutes soit 0,24h, puisqu'on compte 100 graduations entre 0 et 24.
- Une graduation aurait valu 15 min = 0,25h, si on avait plutôt 120 graduations entre 0 et 24.



Algorithme :

- Parcourir chacune des occurrences comme des intervalles ouverts
  - ⤴ Incrémenter de 1 les points contenus dans cette occurrence.
  - ⤴ Ajouter 2 points spéciaux au tableau (s'ils n'y figurent pas déjà), le premier l'heure de début et le second l'heure de fin
    - L'heure de début nouvellement ajouté sera incrémentée de 1, pour dire que l'individu dormait à cette heure
    - L'heure de fin se verra affecter une valeur 0 pour dire que l'individu s'est réveillé à cette heure

Exemple : Dans la première ligne du tableau, l'individu s'endort à 23 : 30 et se réveille à 05 :00. Ainsi, tous les points de notre tableau entre ces deux heures seront incrémentés.

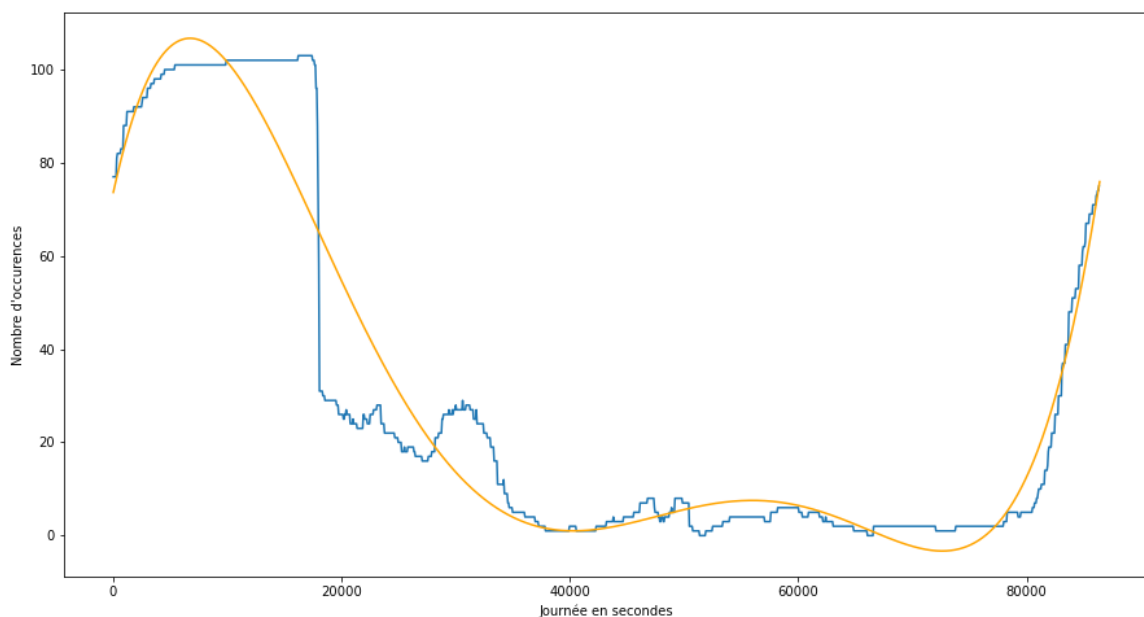
- Si la discrétisation contient les points 23 : 30 et 05 : 00, donc plus besoin de les ajouter.
- Le point 23 : 30 sera incrémenté de 1, mais le point 05 : 00 non.

NB :

- Pour bien faire, la journée sera plutôt discrétisée en intervalles d'amplitude 1 minute, si bien que l'étape d'ajout des deux points spéciaux ne sera plus nécessaire. Cela va générer 1440 points.
- Il faudra prendre en compte lors de l'implémentation les cas où l'individu s'endort pendant une journée et se réveille le lendemain

### Régression - Traduction en fonction :

Avec ce tableau de données numériques, on va effectuer une régression polynomiale pour récupérer l'expression de fonction associée. Cela va aider non seulement pour l'optimisation mais, aussi pour la prédiction de la probabilité d'être en éveil à n'importe quel moment de la journée.



Optimisation : L'objectif est de trouver le minimum de cette fonction avec l'algorithme de recherche de population Sine Cosine.

### Présentation de Sine Cosine Algorithm :

SCA est un algorithme métaheuristique basé sur la population, appliqué aux problèmes d'optimisation. Le processus d'optimisation consiste en le déplacement des individus de la population dans l'espace de recherche, qui représentent des approximations du problème. A cet effet, SCA utilise des fonctions sinus et cosinus trigonométriques. Pour plus de détails, cliquer [ici](#).

### Résultat :

L'heure précise à laquelle cet individu est le plus susceptible d'être en éveil est : 20 : 09 : 59