

Algorithme de l'évolution temporelle de l'alcoolémie

Algorithme utilisé dans le programme

<https://www.deleze.name/marcel/culture/alcoolemie/dataline.php>

Le programme est écrit en langage PHP, mais je décris ici la méthode sous une forme algorithmique.

Données du programme

- Une liste des consommations d'alcool avec les heures correspondantes :
 $(v_1, t_1), (v_2, t_2), (v_3, t_3), \dots, (v_n, t_n)$
où les v_i , appelés *verres*, représentent le nombre de doses de 10 g d'alcool pur, les t_i représentent l'heure (entre 0 et 24) à laquelle la dose d'alcool v_i été ingérée et n est le nombre de données.
- Le genre (homme ou femme).
- La masse en kg du consommateur.

Données biologiques

- l'alcoolémie, notée a , est exprimée en grammes d'alcool par litre de sang.
- Le facteur k dépend du sexe de la manière suivante :
 $k = 0.7$ pour un homme
 $k = 0.6$ pour une femme
On peut illustrer l'influence du genre par l'exemple suivant : à consommation égale, un homme de 60 kg et une femme de 70 kg auront le même taux d'alcool dans le sang.
- À la suite de la prise de v doses de 10 g d'alcool pur, l'alcoolémie augmente comme suit :
$$a = a + \frac{10 \times v}{k \times \text{masse}}$$
. Par exemple, à consommation égale, un homme de 50 kg aura une alcoolémie deux fois plus élevée qu'un homme de 100 kg.
- L'alcool étant dégradé par le métabolisme, il diminue au fil du temps à raison de 0.15 g/litre/heure ; après un intervalle de temps Δt , exprimé en heures, nous aurons
$$a = a - 0.15 \times \Delta t$$
.

Préparation des données

- Les temps doivent être ordonnés selon l'ordre temporel. Lorsque ce n'est pas le cas, on considère que l'on est passé au jour suivant :
Si $t_{i-1} > t_i$ pour un $i \in \{2, 3, \dots, n\}$ alors $t_i = t_i + 24$
- Il est tenu compte d'un effet retard d'une demi-heure, le temps que l'alcool soit passé dans le sang. Ainsi $t_i = t_i + 0.5$ pour $i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$

Un exemple numérique d'évolution temporelle

Les données

$\{(1.5, 22.5), (1, 23), (2, 0), (1, 0.5)\}$ deviennent successivement

$\{(1.5, 22.5), (1, 23), (2, 24), (1, 24.5)\}$

$\{(1.5, 23), (1, 23.5), (2, 24.5), (1, 25)\}$.

Les calculs qui suivent sont faits pour un homme de 70 kg.

Initialement $a = 0$

La donnée $(1.5, 23)$ donne lieu au calcul $a = 0 + \frac{10 \times 1.5}{0.7 \times 70} = 0.306$

La donnée $(1, 23.5)$ donne lieu au calcul

$$a = 0.306 - 0.15 \times (23.5 - 23) + \frac{10 \times 1}{0.7 \times 70} = 0.435$$

La donnée (2, 24.5) donne lieu au calcul

$$a = 0.435 - 0.15 \times (24.5 - 23.5) + \frac{10 \times 2}{0.7 \times 70} = 0.693$$

La donnée (1, 25) donne lieu au calcul

$$a = 0.693 - 0.15 \times (25 - 24.5) + \frac{10 \times 1}{0.7 \times 70} = 0.822$$

À partir de la dernière donnée, on avance d'heure en heure :

$$t = 25 + 1 = 26; \quad a = 0.822 - 0.15 \times 1 = 0.672$$

$$t = t + 1 = 27; \quad a = 0.672 - 0.15 \times 1 = 0.522, \text{ etc.}$$

Algorithme de l'évolution temporelle

Effectuer d'abord le traitement *Préparation des données* illustré au début de l'exemple numérique.

$$t = t_1$$

$$a = \frac{10 \times v_1}{k \times \text{masse}}$$

Afficher t et a ;

Pour i de 2 à n faire

$$t = t_i$$

$$a = a - 0.15 \times (t_i - t_{i-1}) + \frac{10 \times v_i}{k \times \text{masse}}$$

Afficher t et a ;

FinPour

Tant que $a \geq 0.15$ faire

$$t = t + 1$$

$$a = a - 0.15$$

Afficher t et a ;

FinTantQue

On écrira une procédure pour afficher t en jours, heures et minutes.

Marcel Délèze