

**Document : dengue, chikungunya et zika**

Trois maladies virales peuvent être transmises par les moustiques : dengue, chikungunya et zika. Elles provoquent des symptômes qui peuvent être assez proches, ce qui les rend difficiles à différencier directement.

Ici on s'intéresse à la mise en place d'une aide statistique au diagnostic. Pour cela, on va s'appuyer sur des données obtenues chez des personnes dont le diagnostic a pu être certifié par des examens biologiques. Pour simplifier, on supposera que ces caractères apparaissent indépendamment chez les personnes infectées.

<b>symptômes</b>	<b>Dengue</b>	<b>Chikungunya</b>	<b>Zika</b>
<b>Fièvre</b>	95 %	75 %	75 %
<b>Courbatures</b>	75 %	95 %	50 %
<b>Douleurs oculaires</b>	50 %	25 %	50 %
<b>Déficit globules blancs</b>	50 %	50 %	25 %
<b>Hémorragie</b>	25 %	5 %	5 %

À partir de ces données, on veut déterminer les probabilités de chaque maladie selon les symptômes présentés et dans des conditions différentes.

La forme du théorème de Bayes la plus pratique est dans ce cas :

$$P(\text{maladie} \mid \text{symptômes}) = \frac{P(\text{symptômes} \mid \text{maladie}) \times P(\text{maladie})}{P(\text{symptômes})}$$



Vous êtes internes au service de maladies infectieuses du CHU de Limoges et une personne se présente avec à la fois de la fièvre, des douleurs oculaires mais pas de courbature. La personne revient d'un pays dans lequel aucune des trois maladies n'est épidémique. On considère donc a priori que les trois maladies sont équiprobaables.

1. Calculer la probabilité que la personne présente les 3 symptômes observés ensemble (pour les courbatures, il s'agit plutôt d'une absence de symptôme) pour chacune des maladies  $P(\text{symptômes} \mid \text{maladie})$ .
2. Calculer la probabilité d'avoir ces symptômes quelle que soit la maladie  $P(\text{symptômes})$ .  
aide :  $P(\text{symptômes}) = \sum_{\text{maladie}} P(\text{symptômes} \mid \text{maladie}) \times P(\text{maladie})$
3. Quelles sont les probabilités a posteriori de chaque maladie si cette personne présente ces symptômes ?
4. Quel est selon vous le diagnostic le plus probable dans ce cas ?

Si vous apprenez maintenant qu'en fait la personne revient d'un pays dans lequel sévit une épidémie de Chikungunya. A priori, il y a 90 % de chances qu'elle ait été infectée par le Chikungunya et 5 % par chacune des deux autres maladies.

5. Quel est le diagnostic le plus probable dans ce cas ?