

## Le paradoxe de la grenouille



Une grenouille veut rejoindre une mare située à un mètre devant elle. Pour l'atteindre, elle effectue des sauts supposés en ligne droite de longueur un nombre aléatoire de l'intervalle  $[0 ; 1[$ .

1. Écrire une fonction `moyenne_un_saut(n)` qui renvoie la longueur moyenne parcourue après 1 saut lorsqu'on réalise  $n$  simulations.
2. Écrire une fonction `moyenne_deux_sauts(n)` qui renvoie la longueur moyenne parcourue après 2 sauts lorsqu'on réalise  $n$  simulations.
3. Écrire une fonction `probabilite_deux_sauts(n)` qui renvoie la probabilité que la grenouille atteigne la mare après 2 sauts lorsqu'on réalise  $n$  simulations.
4. On va maintenant étudier le nombre moyen de sauts qu'il faut pour atteindre ma mare.

On réalise donc  $n$  simulations de trajectoires complètes (jusqu'à atteindre la mare)

D'après vous, intuitivement, quel est le nombre moyen de sauts nécessaires à la grenouille pour atteindre la mare ?

5. Vérifiez votre intuition à l'aide d'une fonction `nombre_moyen(n)` qui renvoie le nombre moyen de sauts nécessaires à la grenouille lorsqu'on réalise  $n$  simulations de trajectoires complètes jusqu'à la mare.

Une grenouille veut rejoindre une mare située à un mètre devant elle. Pour l'atteindre, elle effectue des sauts supposés en ligne droite de longueur un nombre aléatoire de l'intervalle  $[0 ; 1[$ .

1°) Écrire une fonction `moyenne_un_saut(n)` qui renvoie la longueur moyenne parcourue après 1 saut lorsqu'on réalise  $n$  simulations.

*#Sans difficulté particulière, une simple boucle*

2°) Écrire une fonction `moyenne_deux_sauts(n)` qui renvoie la longueur moyenne parcourue après 2 saut lorsqu'on réalise  $n$  simulations.

*#Premier problème : faire `random()+random()` et pas 2 fois `random()`*

3°) Écrire une fonction `probabilite_deux_sauts(n)` qui renvoie la probabilité que la grenouille atteigne la mare après 2 saut lorsqu'on réalise  $n$  simulations.

*#Plus difficile, on imbrique un test dans une boucle avec un compteur*

4°) On va maintenant étudier le nombre moyen de sauts qu'il faut pour atteindre ma mare.

On réalise donc  $n$  simulations de trajectoires complètes (jusqu'à atteindre la mare)

D'après vous, intuitivement, quel est le nombre moyen de sauts nécessaires à la grenouille pour atteindre la mare ?

Vérifiez votre intuition à l'aide d'une fonction `nombre_moyen(n)` qui renvoie le nombre moyens de sauts nécessaires à la grenouille lorsqu'on réalise  $n$  simulations de trajectoires complètes jusqu'à la mare.

*#Question difficile : il faut imbriquer 2 boucles, et on obtient le paradoxe.*

*-la distance moyenne parcourue en deux sauts est 1 mètre ;*

*-le nombre moyen de sauts nécessaires pour dépasser 1 mètre n'est pourtant pas 2... mais e*

Pour des compléments théoriques :

<http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article791>