

On se propose de prolonger la réflexion engagée dans le TPp4 afin de préparer celle du TPp5 qui portera sur l'évolution dans le temps d'une population de noyaux radioactifs.

Problématique : quelle est l'allure du graphe qui représente cette évolution au cours du temps ?

Hypothèses

Soient 3 populations humaines identiques données (à la date $t=0$) dont les âges sont supposés répartis uniformément et qui ne se renouvellent pas. On notera N_0 le nombre d'individus à $t=0$ et N le nombre d'individus à la date t .

Ces 3 populations subissent 3 situations différentes :

- 1/ Une épidémie mortelle sévit à la date t_1 (et qui met quelques années à décimer toute la population).
- 2/ Les individus meurent tous à un âge donné (80 ans).
- 3/ Un tyran fou décide de la mort de chacun des individus en jouant aux dés : il lance, à chaque Noël, autant de dés qu'il y a d'individus restants : chaque fois que le dé tombe sur le « 6 », l'individu est éliminé.

Pour les 2 premières situations, tracer un diagramme en bâtons représentant le nombre d'individus qui disparaissent chaque année (noté $|dN/dt|$) en fonction du temps (1 année par bâton). En déduire le diagramme en bâtons représentant le nombre d'individus restant (noté N) en fonction du temps (1 année par bâton).

La dernière situation est plus délicate à représenter. Réalisons une simulation.

Simulation

Ouvrir le logiciel « **Le lancers de dés** » et commencer 2^{ème} partie : « Décroissance du nombre de dés ».

On simule d'abord une population de 200 individus. Vous êtes le tyran fou.

- Lancer les dés, comptabiliser le nombre d'individus éliminés chaque année (nombre de « 6 » lors du dernier lancé) et compléter le tableau ci-dessous :

année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$ dN/dt $													
année	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$ dN/dt $													

- Tracer alors un diagramme en bâtons représentant le nombre d'individus qui disparaissent chaque année (noté $|dN/dt|$) en fonction du temps (1 année par bâton). Le second diagramme (N en fonction de t) est tracé directement par le logiciel. Comparer l'allure des 2 diagrammes.

- A quoi peut-on s'attendre pour les valeurs de $|dN/dt|$ si on multiplie par 5 la population de départ ? si on multiplie par 5000 ?

- Vérifier vos prévisions en recommençant avec 1000 dés puis 1000000 (faire « Suite » dans le logiciel).

- Quelle est donc la relation entre $|dN/dt|$ et N ?

- Quelle est la fonction mathématique qui peut modéliser cette décroissance de la population ?

