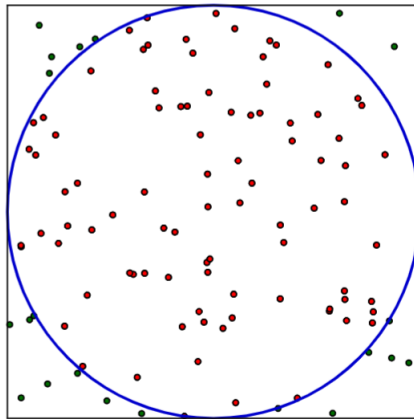


**TP3****Objectif**

On se propose d'estimer la valeur de  $\pi$  en utilisant la méthode de simulation Monte Carlo. Une façon de faire est de simuler des lancers de fléchettes de manière aléatoire sur un tableau carré avec une cible circulaire inscrite à l'intérieur. Le rapport du nombre de fléchettes qui tombent à l'intérieur du cercle sur le nombre total de fléchettes lancées peut être utilisé pour estimer  $\pi/4$ .



$$\pi \approx \frac{89}{110} \times 4 = 3.2364$$

FIGURE 1 – Simulation de Monte Carlo de lancer de fléchettes pour estimer  $\pi$ .

1. Écrire une fonction **estimation\_pi\_1** qui prend en entrée le nombre de fléchettes à lancer, simule les lancers et renvoie une estimation de  $\pi$ , en utilisant la programmation conditionnelle et itérative.
2. Écrire une fonction **estimation\_pi\_2** qui prend en entrée le nombre de fléchettes à lancer, simule les lancers et renvoie une estimation de  $\pi$ , en utilisant la programmation vectorielle.
3. Visualiser les points obtenus aléatoirement.
4. Tracer l'évolution de l'estimation de  $\pi$  en fonction de la taille  $n$  de l'échantillon utilisé.