

# Quadrilatère dans un disque

F. Kany. ISEN-Brest & La Croix-Rouge

## Présentation

Soit un disque de rayon  $R = 1$ . On tire au sort quatre points  $A, B, C$  et  $D$  dans le disque. Quelle est la probabilité que le quadrilatère  $ABCD$  soit convexe ?

## Comment tirer au sort les points ?

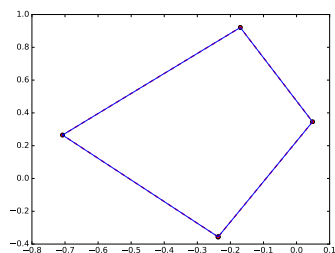
On souhaite tirer au sort les quatre points  $A, B, C$  et  $D$  en s'assurant qu'ils sont bien à l'intérieur du disque. On compare trois méthodes.

1. On tire au sort  $x \in [-1, 1]$  et  $y \in [-1, 1]$ . On conserve le couple  $(x, y)$  si  $x^2 + y^2 \leq 1$ . Représenter sur un graphique 1000 points tirés par cette méthode. Quel est l'inconvénient de cette méthode ?
2. On tire au sort  $r \in [0, 1]$  et  $\theta \in [0, 2\pi]$ . On place le point de coordonnées polaire  $(r, \theta)$ . Représenter sur un graphique 1000 points tirés par cette méthode. Quel est l'inconvénient de cette méthode ?
3. On tire au sort  $r \in [0, 1]$  et  $\theta \in [0, 2\pi]$ . On place le point de coordonnées polaire  $(\sqrt{r}, \theta)$ . Représenter sur un graphique 1000 points tirés par cette méthode. Pourquoi faut-il privilégier cette méthode ?

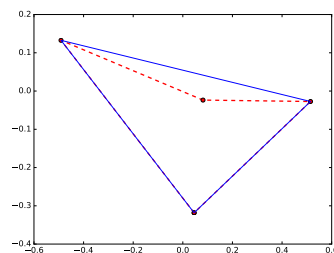
## Convexité d'un polygone

Tirer au sort quatre points.

Utiliser la fonction `scipy.spatial.ConvexHull` qui calcule les points qui forment l'enveloppe convexe correspondant à un polygone donné. (Analogie : fil le plus court délimitant l'ensemble des points du quadrilatère ; voir le tracé en ligne bleue). Si `hull = ConvexHull(points_xy)` où `points_xy` est une liste à 2 dimensions, alors : `len(hull.vertices)` donne le nombre de points formant l'enveloppe convexe. Le quadrilatère est convexe si ce nombre vaut 4 ; concave lorsqu'il vaut 3.



convexe



concave

Quelle est la probabilité d'un quadrilatère concave ?