

- 2- 2	M P S I 2	- 2- 2	JEUDI 5 NOVEMBRE
- 2- 2	LYCEE CHARLEMAGNE 2020/2021		I.P.T.

Travail collectif autorisé. Questions Discord autorisées. Documents autorisés. Café et croissants autorisés. Chat vautre sur votre ordinateur interdit¹. Musique de fond autorisée. Petit frère emmerdant déconseillé. Touche F1 autorisée.

Deux sujets. Traitez les deux.

Nous allons, par ce devoir, aider Donald à gagner une élection. Ou voir s'il peut la gagner en arrêtant le décompte des voix quand celui ci lui est favorable.

Imaginons un état que nous appellerons W. avec $2 \cdot N$ électeurs allant voter (nombre pair pour pouvoir envisager l'égalité parfaite).

Ce collège d'électeurs est formé de N électeurs A et N électeurs B.

Ces électeurs se présentent au bureau de vote dans un ordre quelconque.

Évidemment, si on laisse la votation se dérouler jusqu'au bout, on aboutit à une situation où il n'y a aucune majorité (et même pas besoin de recompter les voix pour s'en convaincre).

Mais si on décide d'arrêter l'élection quand le parti A a 51 pour cent des voix, le voilà élu.

Il est possible que le hasard fasse mal les choses et qu'on épuise la liste d'électeurs sans jamais avoir un score qui dépasse 51 pour cent.

Mais il est possible aussi que le hasard les fasse bien et que Donald gagne à un moment.

Vous allez me dire « après le premier électeur, si c'est un A, alors à cet instant, le taux est de 100 pour cent et on arrête le vote ».

C'est pourquoi on n'étudiera qu'à partir du moment où la moitié des électeurs aura voté.

Exemples avec $N=7$ et un objectif de 55%

Exemple 1 : $L = [A, A, B, A, B, A, B, A, A, B, A, B, B, B]$.
On laisse voter les N premiers électeurs $L = [A, A, B, A, B, A, B \dots]$.
Le taux en faveur de A est $\frac{4}{7} (> 0.55)$. On arrête l'élection, Donald a gagné.

Exemple 2 : $L = [A, A, B, A, B, B, B, A, A, A, A, B, B, B]$.
On laisse voter les N premiers électeurs $L = [A, A, B, A, B, B, B \dots]$.
Le taux en faveur de A est $\frac{3}{7} (< 0.55)$. Donald n'a pas gagné, on continue.
 $L = [A, A, B, A, B, B, B, A, \dots]$ le taux est de $\frac{4}{8}$ on laisse entrer encore un lecteur
 $L = [A, A, B, A, B, B, B, A, A \dots]$ le taux est $\frac{5}{9}$. Gagné. On dit que le scrutin est fini, et Donald is the winner.

Exemple 3 : $L = [A, A, A, B, B, B, B, B, A, B, A, A, A]$ on n'arrêtera pas l'élection en cours de route, jamais le taux de A n'atteint 0.55.
On peut estimer que Donald a perdu.

Votre mission : faire des simulations pour voir si Donald gagne souvent.

Pour votre programme, vous devrez créer des variables au début, pour pouvoir le modifier en n'allant pas chercher partout dans les lignes où elles sont.

Vous commencerez donc par les trois lignes que voici :

```
from random import *
N = 5*10**3 (pour que l'exécution des scripts ne soit pas trop longue)
```

1. les poils perturbent le clavier, j'en ai eu un qui m'a niqué une imprimante...

TauxGagnant = 0.51

Écrivez une procédure qui crée une liste de longueur $2 \cdot N$ formée de N lettres A et N lettres B, mais mélangées. Suivant votre niveau, dans le module `random`, utilisez la procédure `shuffle` du module `random` ou recréez la.

Exemple : `L=['A', 'A', 'A', 'A', 'B', 'B', 'B', 'B']`
`shuffle(L)`
`print(L)` donne `['A', 'B', 'B', 'A', 'A', 'B', 'A', 'B']` (par exemple)

Écrivez une procédure qui prend une telle liste et commence par calculer la proportion de A parmi les N premiers votes et continue à lire la liste

jusqu'à

- soit atteindre la fin (retourner alors `False`, puisque Donald a perdu)
- soit s'arrêter en route car le taux de A a dépassé `TauxGagnant` (retourner `True`).

Solliciter un grand nombre (`NbEssais=500` par exemple) de fois la procédure précédente et notez dans quel pourcentage des cas Donald est gagnant.

Renouvelez en étant plus exigeant sur le taux. Ou moins.

Si possible même, tirez un graphe pour voir le pourcentage de réussite sur `NbEssais` essais en fonction de `TauxGagnant`.

Les nombres superpremiers sont les nombres premiers qui ne s'écrivent qu'avec des chiffres eux même premiers.

Par exemple 5, 53, 577, 5237, 22573, 37337, 53527, 7773, et ainsi de suite.

Écrivez un script qui teste si un nombre est super-premier.

Donnez moi le nombre de nombres super-premiers plus petits que dix millions.

Donnez moi le millième nombre super-premier.

Tiens, je pourrais même me contenter de ça comme évaluation : « envoyez moi par mail ou sms les réponses aux deux dernières questions ».

M	P	S	I	2		0 points		I.P.T.
---	---	---	---	---	---	----------	---	--------

