Rappel des programmes antérieurs :

SIXIÈME	CINQUIÈME	QUATRIÈME	TROISIÈME
	Fréquences.	Fréquences cumulées.	

En seconde le travail sera centré sur :
- la réflexion conduisant au choix de résumés numériques d'une série statistique quantitative ;
- la notion de fluctuation d'échantillonnage vue ici sous l'aspect élémentaire de la variabilité de la distribution des fréquences ;
- la simulation à l'aide du générateur aléatoire d'une calculatrice. La simulation remplaçant l'expérimentation permet, avec une grande économie
de moyens, d'observer des résultats associés à la réalisation d'un très grand nombre d'expériences. On verra ici la diversité des situations simulables à partir d'une liste de chiffres.

CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES	COMMENTAIRES
Définition de la distribution des fréquences d'une série prenant un petit nombre de valeurs et de la fréquence d'un événement. Simulation et fluctuation d'échantillonnage.	Concevoir et mettre en oeuvre des simulations simples à partir d'échantillons de chiffres au hasard.	La touche "random" d'une calculatrice pourra être présentée comme une procédure qui, chaque fois qu'on l'actionne, fournit une liste de n chiffres (composant la partie décimale du nombre affiché). Si on appelle la procédure un très grand nombre de fois, la suite produite sera sans ordre ni périodicité et les fréquences des dix chiffres seront sensiblement égales. Chaque élève produira des simulations de taille n (n allant de 10 à 100 suivant les cas) à partir de sa calculatrice ; ces simulations pourront être regroupées en une simulation ou plusieurs simulations de taille N, après avoir constaté la variabilité des résultats de chacune d'elles . L'enseignant pourra alors éventuellement donner les résultats de simulation de même taille N préparées à l'avance et obtenues à partir de simulations sur ordinateurs.

THÈMES D'ÉTUDE

Pour chacun des chapitres, le professeur choisira, pour l'ensemble des élèves ou pour certains seulement en fonction de leurs centres d'intérêt,
un ou plusieurs thèmes d'étude dans la liste ci-dessous.

Statistique

- Simulations d'un sondage ; à l'issue de nombreuses simulations, pour des échantillons de taille variable, on pourra introduire la notion de fourchette de sondage, sans justification théorique. La notion de niveau de confiance 0,95 de la fourchette peut être introduite en terme de "chances" (il y a 95 chances sur 100 pour que la fourchette contienne la proportion que l'on cherche à estimer); on pourra utiliser les formules des fourchettes aux niveaux 0,95, 0,90 et 0,99 pour une proportion observée voisine de 0,5 afin de voir qu'on perd en précision ce qu'on gagne en niveau de confiance. On incitera les élèves à connaître l'approximation usuelle de la fourchette au niveau de confiance 0,95, issue d'un sondage sur n individus (n>30) dans le cas où la proportion observée ^p est comprise entre 0,3 et 0,7, à savoir : [^p -1/√n ; ^p+1/√n].
- - Simulations de jeux de pile ou face : distribution de fréquences du nombre maximum de coups consécutifs égaux dans une simulation de 100 ou 200 lancers de pièce équilibrée; distribution de fréquences du gain sur un jeu d'au plus dix parties où on joue en doublant la mise (ou en la triplant) tant qu'on n'a pas gagné. On pourra aussi faire directement l'expérience avec des pièces pour bien faire sentir la notion de simulation..
- Simulations du lancer de deux dés identiques et distribution de la somme des faces. On pourra aussi faire directement l'expérience avec des dés pour bien faire sentir la notion de simulation....
- Simulations de promenades aléatoires sur des solides ou des lignes polygonales, fluctuation du temps et estimation du temps moyen mis pour traverser un cube ou pour aller d'un sommet donné à un autre sommet donné d'une ligne polygonale.
- Simulations de naissances : distribution du nombre d'enfants par famille d'au plus quatre enfants lorsqu'on s'arrête au premier garçon, en admettant que pour chaque naissance, il y a autant de chances que ce soit un garçon ou une fille.

1. Les fréquences.

Distribution des fréquences.

La *distribution des fréquences* d'une série statistique prenant un petit nombre de valeurs est l'ensemble des fréquences de toutes les valeurs du caractère.

Exemple :

On lance un dé 100 fois et on note les résultats obtenus.

La distribution des fréquences obtenues est donnée dans le tableau ci–dessous, compléter le tableau :

valeur	1	2	3	4	5	6
effectif	17	20	10	25	12	16
fréquence						

Calculer la moyenne de cette distribution :

Fréquence d'un événement.

La fréquence d'un événement est la somme des fréquences des valeurs du caractère pour lesquelles l'événement se réalise.

Dans l'exemple précédent, quelle est la fréquence de l'événement " obtenir un chiffre pair " ?

Même question pour l'événement " obtenir un chiffre impair " .

Même question pour l'événement " obtenir un chiffre supérieur ou égal à 2 "

Calcul de la moyenne à partir de la distribution des fréquences.

Lorsqu'on connaît la distribution des fréquences d'une série, on peut calculer la moyenne de la façon suivante :

$$\overline{x} = f_1x_1 + f_2x_2 + \ldots + f_px_p$$

valeur	x_1	x_2	...	x_p
fréquence	f_1	f_2	...	f_p

Calculer la moyenne à partir de la distribution des fréquences :

2. Echantillonnage

QU'EST-CE QU'UN ECHANTILLON ?

Définition : La série statistique composée des n résultats obtenus constitue un échantillon de taille n.

QUE SIGNIFIE "FLUCTUATION D'ECHANTILLONNAGE ?

Expérience n° 1 :

Le tableau donne les tailles (en m) de 100 étudiants, rangées par ordre croissant.

La moyenne est : ☐ La moyenne des 7 premiers est : ☐ La moyenne des 7 derniers est : ☐

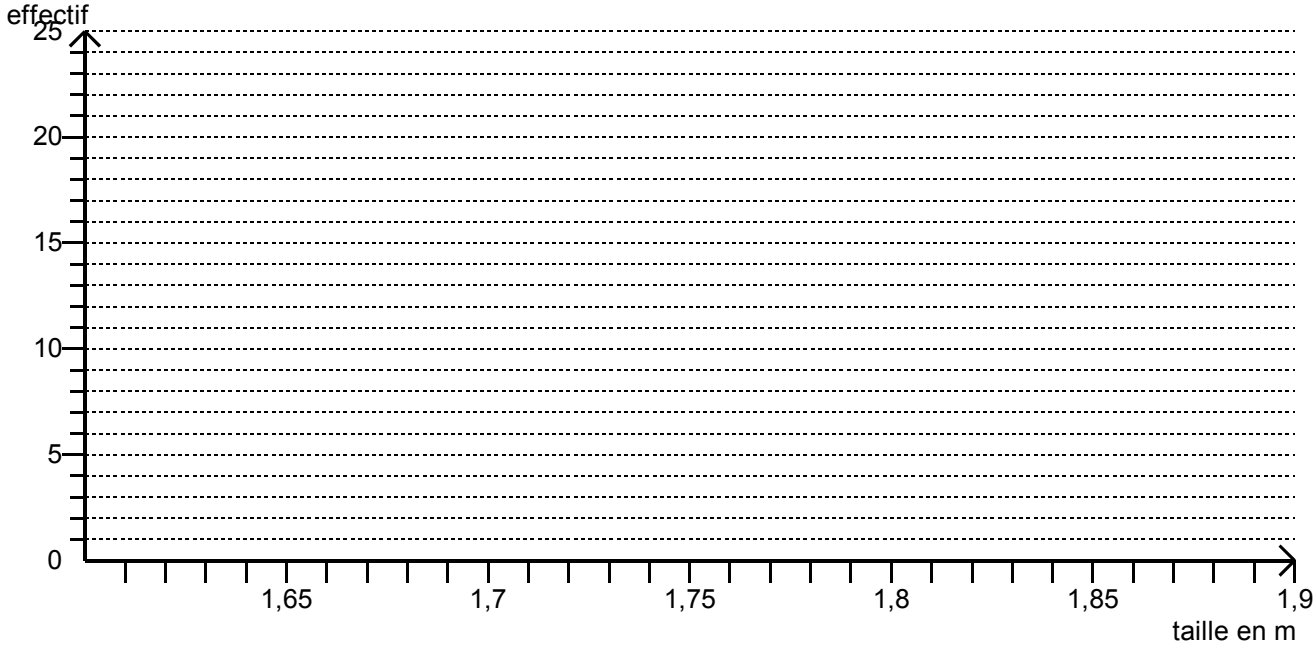
Dans le tableau ci-dessous choisissez 7 valeurs au hasard, calculer la moyenne de ces 7 valeurs : ☐

☐ 1.53	☐ 1.66	☐ 1.68	☐ 1.71	☐ 1.73	☐ 1.75	☐ 1.76	☐ 1.78	☐ 1.81	☐ 1.84
☐ 1.58	☐ 1.66	☐ 1.69	☐ 1.71	☐ 1.74	☐ 1.75	☐ 1.76	☐ 1.79	☐ 1.82	☐ 1.84
☐ 1.59	☐ 1.67	☐ 1.69	☐ 1.71	☐ 1.74	☐ 1.75	☐ 1.77	☐ 1.80	☐ 1.82	☐ 1.85
☐ 1.62	☐ 1.67	☐ 1.69	☐ 1.72	☐ 1.74	☐ 1.76	☐ 1.77	☐ 1.80	☐ 1.82	☐ 1.86
☐ 1.62	☐ 1.67	☐ 1.69	☐ 1.72	☐ 1.74	☐ 1.76	☐ 1.77	☐ 1.80	☐ 1.83	☐ 1.88
☐ 1.62	☐ 1.67	☐ 1.70	☐ 1.72	☐ 1.74	☐ 1.76	☐ 1.77	☐ 1.80	☐ 1.83	☐ 1.89
☐ 1.63	☐ 1.68	☐ 1.70	☐ 1.73	☐ 1.74	☐ 1.76	☐ 1.77	☐ 1.80	☐ 1.83	☐ 1.89
☐ 1.64	☐ 1.68	☐ 1.71	☐ 1.73	☐ 1.74	☐ 1.76	☐ 1.78	☐ 1.81	☐ 1.83	☐ 1.92
☐ 1.66	☐ 1.68	☐ 1.71	☐ 1.73	☐ 1.74	☐ 1.76	☐ 1.78	☐ 1.81	☐ 1.83	☐ 1.93
☐ 1.66	☐ 1.68	☐ 1.71	☐ 1.73	☐ 1.75	☐ 1.76	☐ 1.78	☐ 1.81	☐ 1.84	☐ 2.01

Quel échantillon vous semble le plus représentatif de la population ?

Les 7 premiers nombres | Les 7 derniers nombres | Les 7 valeurs centrales | 7 nombres pris au hasard

Nous allons maintenant représenter les valeurs des 30 moyennes d'échantillon correspondantes aux échantillons de 7 individus, que vous avez choisi.



on constate que, pour une population donnée, les caractéristiques d'un échantillon issu de cette population fluctuent, d'un échantillon à l'autre.

3. Simulation

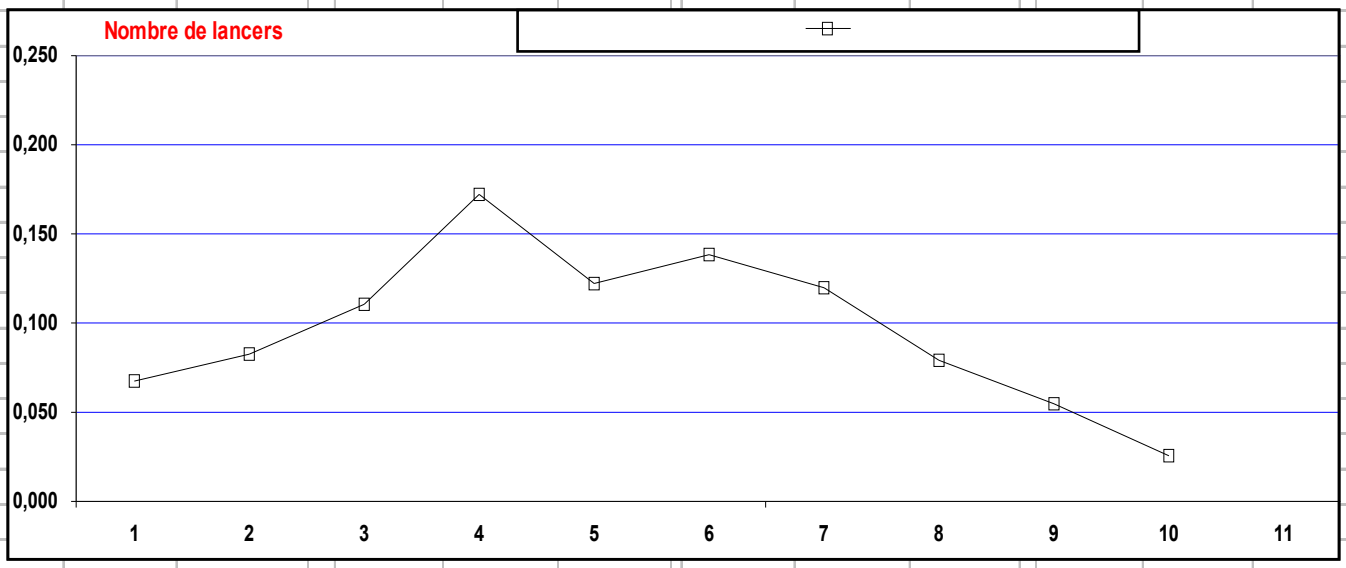
définition

Une expérience est dite aléatoire lorsque sa réalisation conduit à plusieurs issues ou résultats possibles, chacun des ces résultats ne pouvant pas être prédit avec certitude.

Exemple :
Lorsqu'on lance un dé bien équilibré, on ne peut prévoir quel est le numéro qui apparaîtra, c'est le hasard qui décide. Pour cette raison, le lancer d'un dé est une expérience aléatoire. Nous réalisons, l'expérience de la somme de deux dés.

Ces simulations se réalisent à l'aide d'ordinateur ou de calculatrice avec les outils suivants :

Fonction qui donne un nombre au hasard x vérifiant : $0 \leq x < 1$	=ALEA()
Pour avoir un nombre au hasard y vérifiant : $0 \leq y < 6$	=6*ALEA()
Fonction qui donne la partie entière d'un nombre	= ENT()
Pour avoir un nombre entier au hasard z vérifiant : $0 \leq z \leq 5$	=ENT(6*ALEA())
Pour avoir un nombre entier au hasard un vérifiant : $1 \leq z \leq 6$	=ENT(6*ALEA())+1



Somme obtenue	Nombre d'obtentions	Fréquence d'apparition de la somme
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
Nombre de lancers	25	

Somme obtenue	Nombre d'obtentions	Fréquence d'apparition de la somme
2	22	
3	43	
4	57	
5	84	
6	108	
7	117	
8	118	
9	80	
10	62	
11	40	
12	25	
Nombre de lancers	756	

Somme obtenue	Nombre d'obtentions	Fréquence d'apparition de la somme
2	36	
3	58	
4	88	
5	124	
6	157	
7	173	
8	184	
9	118	
10	101	
11	60	
12	35	
Nombre de lancers	1134	

Somme obtenue	Nombre d'obtentions	Fréquence d'apparition de la somme
2	44	0,029
3	73	0,048
4	123	0,081
5	171	0,113
6	198	0,131
7	238	0,157
8	235	0,155
9	165	0,109
10	133	0,088
11	83	0,055
12	50	0,033
Nombre de lancers	1513	

Du point de vue Mathématique :

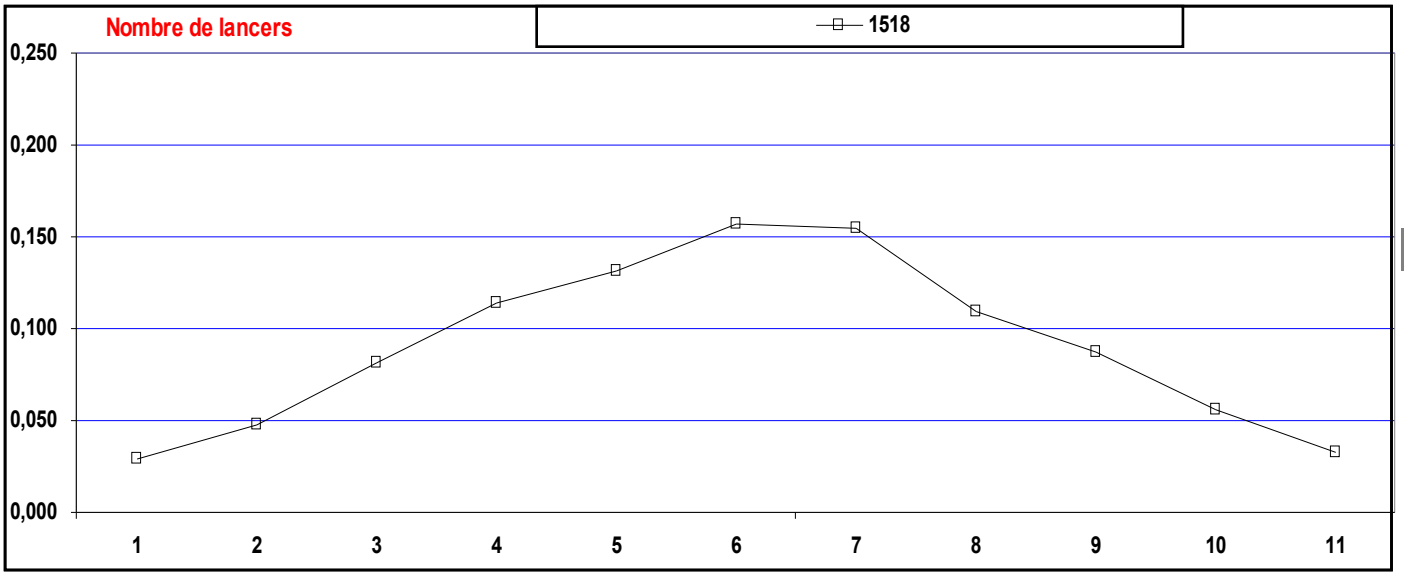
Pendant que l'ordinateur tourne, remplir les tableaux suivants :

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3				
2	3	4				
3						
4						
5						
6						

Les fréquences théoriques sont-elles identiques pour tous les résultats possibles ?

somme	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
effectif	1	2										36
fréquence	1/36	2/36										1
Valeur théorique approchée	0,028											
Résultats obtenus pour 25 lancers												
Résultats obtenus pour 756 lancers												
Résultats obtenus pour 1513 lancers												

On s'intéresse maintenant aux différents résultats obtenus après 25 lancers, 756 lancers, 1134 lancers et 1513 lancers. Pour quel tableau les résultats semblent-ils les plus proches des ***fréquences théoriques*** ?



Représenter quel devrait-être le graphique :