



Exercices sur simulation et échantillonnage .

Exercice 1 : composants électroniques et fréquence.

Un fabricant de composants électroniques affirme que 4% de ses produits présentent un défaut.

Lors d'une semaine, on se demande si ce pourcentage est respecté.

Pour un échantillon de taille n tiré (avec remise) dans la production de la semaine, on note I l'intervalle de fluctuation au seuil de 95%, donné en cours, de la fréquence de composants défectueux.

- Pour $n = 1\,600$, quelle est la longueur de I ?
- Pour quelle valeur de n la longueur de I est-elle deux fois plus petite ?

Exercice 2 : lancer de dé et fréquence d'obtention.

On lance un dé équilibré à six faces numérotées de 1 à 6.

- Concevoir un algorithme pour simuler un échantillon de 50 lancers et afficher la fréquence d'obtention d'un numéro supérieur ou égal à 5.
- Traduire cet algorithme par un programme avec Python, AlgoBox ou la calculatrice.

Exécuter ce programme.

Quelle fréquence d'obtention d'un nombre supérieur ou égal à 5 affiche-t-il ?

Exercice 3 : champ de fleur et algorithme pour simuler un échantillon.

Dans un champ poussent 40 % de fleurs jaunes et 60 % de fleurs bleues.

Maya cueille des fleurs pour faire un bouquet que l'on peut considérer comme un échantillon des fleurs de ce champ.

a) Concevoir un algorithme pour simuler un échantillon de 45 fleurs et afficher la fréquence de fleurs bleues.

b) Modifier l'algorithme afin de pouvoir saisir la taille de l'échantillon.

Exercice 4 : formule de tableur et intervalle.

Pour chaque formule du tableur, indiquer l'intervalle dans lequel se trouvent les nombres qui peuvent être affichés.

a) =ALEA()

b) =ALEA()+0,65

c) =ALEA()+1/4

Exercice 5 : tableur et probabilité.

Pour chaque formule du tableur, indiquer la probabilité d'obtenir 1, puis celle d'obtenir 0.

a) =ENT(ALEA()+0,5)

b) =ENT(ALEA()+0,27)

c) =ENT(ALEA()+4/7)

Exercice 6 : sac d'haricots et tableur pour simuler un échantillon.

Dans un sac, il y a 60 % de haricots blancs et 40 % de haricots rouges. On souhaite prélever par tirages avec remise un échantillon dans ce sac.

a) Expliquer comment la formule du tableur =ENT(ALEA()+0,6) peut être utilisée pour simuler cette expérience aléatoire.

b) Avec le tableur, simuler un échantillon de 38 haricots extraits de ce sac.

c) Calculer la fréquence des haricots blancs dans cet échantillon. Pourquoi cette fréquence n'est-elle pas nécessairement égale à 0,6 ?

Exercice 7 : une boîte de perles et fréquence de cet échantillon.

Pour son anniversaire, Margot a reçu une boîte de perles contenant 75 % de perles dorées et 25 % de perles argentées. Elle tire au hasard, une par une, les 45 perles qui constituent un collier.

Le nombre total de perles est assez grand pour considérer chaque collier comme un échantillon de perles de la boîte.

a) En utilisant la commande « nombre aléatoire » de la calculatrice, simuler un collier, échantillon de 45 perles.

b) Calculer la fréquence des perles dorées dans cet échantillon. Pourquoi cette fréquence n'est-elle pas nécessairement égale à 0,75 ?

Exercice 8 : montures de lunettes et intervalle de fluctuation.

En 2011, en France, 38 % des montures de lunettes vendues étaient des modèles pour femmes. En consultant les registres des ventes, on a constitué 200 échantillons de 50 montures et calculé dans chacun la fréquence f des montures féminines. Le tableau ci-dessous indique le nombre d'échantillons N pour chaque fréquence observée.

f	0,2	0,22	0,24	0,26	0,28	0,3
N	3	1	1	7	14	20
f	0,32	0,34	0,36	0,38	0,4	0,42
N	16	13	19	22	15	19
f	0,44	0,46	0,48	0,5	0,52	0,54
N	21	10	8	7	2	2

Déterminer, à partir des données ci-dessus, un intervalle de fluctuation au seuil de 95 % centré en 0,38 de la fréquence des montures pour femmes, pour des échantillons de taille 50.

Exercice 9 : des céréales et des lentilles avec intervalles de fluctuation.

Sur un paquet de mélange de céréales et lentilles, on lit la composition suivante :

Blé	58 %	Épeautre	22 %
Riz rouge	10 %	Lentilles	10 %

- a) Avec la formule du cours, déterminer des intervalles de fluctuation au seuil de 95 % des fréquences de grains de blé et de grains d'épeautre pour des échantillons de taille 100.
- b) Pourquoi ne peut-on pas utiliser la formule du cours ni pour les grains de riz rouge ni pour les lentilles ?

Exercice 10 : déformation du crâne et proportions.

Lors d'une étude publiée en 2013 et portant sur 440 bébés, des chercheurs américains ont observé que 205 bébés présentaient une déformation du crâne. Cette étude avait pour objectif de préciser les résultats d'études précédentes, qui indiquaient des pourcentages de bébés présentant une déformation allant de 3 % à 61 %.

Pour les bébés américains présentant une déformation du crâne, cette étude amène-t-elle à rejeter une proportion :

- a) de 50 %? b) de 61 %? c) de 3 %?

Exercice 11 : accès au musée du Louvre et échantillon constitué.

D'octobre à mars, l'accès au musée du Louvre est gratuit le premier dimanche du mois.

La proportion de visiteurs français ces jours-là est de 0,59.

Une nouvelle exposition est proposée. On souhaite connaître son impact sur la fréquentation des visiteurs français les jours de gratuité.

Sur un échantillon de visiteurs un jour de gratuité, 67 % sont français.

Quelle conclusion peut-on émettre si l'échantillon est constitué :

- a) de 50 visiteurs? b) de 500 visiteurs?

Exercice 12 : association des consommateurs et intervalle de fluctuation.

Une publicité annonce que 97 % des acheteurs sont satisfaits par un produit.

Pour vérifier cette annonce, une association de consommateurs constitue un échantillon de n acheteurs de ce produit. Le nombre total d'acheteurs est assez grand pour considérer que cet échantillon est constitué par des tirages avec remise.

I est l'intervalle de fluctuation au seuil de 95 %, donné en cours, de la fréquence d'acheteurs satisfaits.

a) On interroge 400 personnes.

Quelle est la longueur de l'intervalle I ?

b) Pour quelle valeur minimale de n , l'intervalle I a-t-il une longueur :

- inférieure à 0,06 ?
- inférieure à 0,03 ?

Exercice 13 : responsable d'une plateforme de VTC et fluctuation.

Dans une métropole, le responsable d'une plateforme de VTC affirme que 35 % des habitants sont des utilisateurs de son service.

Pour vérifier cette affirmation, on interroge un échantillon de n habitants, obtenu par des tirages avec remise.

Quelle doit être la valeur de l'effectif n pour que l'intervalle de fluctuation au seuil de 95 %, donné en cours, de la fréquence des utilisateurs de VTC ait une longueur inférieure à 0,06 ?

Exercice 14 : algorithme et programmation.

Variables : L, M sont des nombres réels
 n est un nombre entier naturel
Entrée : Saisir L
Traitement : Affecter à n la valeur 1
 Affecter à M la valeur $\frac{2}{\sqrt{n}}$
 Tant que $M > L$
 | Affecter à n la valeur $n + 1$
 | Affecter à M la valeur $\frac{2}{\sqrt{n}}$
 Fin Tant que
Sortie : Afficher n

- a) Appliquer cet algorithme à l'entrée $L = 0,06$.
- b) Quel semble être le rôle de cet algorithme ?
- c) Marion affirme : « On peut écrire cet algorithme sans boucle Tant que. »
 A-t-elle raison ? Si oui, écrire ce nouvel algorithme, le programmer avec la calculatrice et l'appliquer avec l'entrée $L = 0,1$.

Exercice 15 : décision d'une aide d'un intervalle de fluctuation.

Charles Sanders Peirce (1839-1914) est un philosophe américain considéré comme l'un des plus grands logiciens.

En 1878, il écrivait le raisonnement suivant :

- *Quelques haricots de cette poignée sont blancs.*
- *La plupart des haricots dans ce sac sont blancs.*
- *Par conséquent : cette poignée de haricots a probablement été tirée d'un autre sac.*



En quoi ce raisonnement s'apparente-t-il à la prise de décision à l'aide d'un intervalle de fluctuation ?

Exercice 16 : formule à la calculatrice pour simuler l'expérience aléatoire.

Dans la Nièvre, environ 30 % des habitants ont les yeux bleus.

Grâce aux registres de recensement, on constitue un échantillon d'habitants de ce département, puis on les contacte pour leur demander s'ils ont les yeux bleus ou non.

- a) Quelle formule peut-on utiliser avec la calculatrice pour simuler cette expérience aléatoire ?
- b) Utiliser la formule pour simuler, à l'aide de la calculatrice, la constitution d'un échantillon de 30 habitants qui indiqueraient la couleur de leurs yeux.

Exercice 17 : tableur et simuler une expérience aléatoire.

Le parc de véhicules de service d'une grande entreprise comprend 40 % de véhicules de marque A et 60 % de véhicules de marque B.

On dispose d'un fichier où figurent ces véhicules avec leurs caractéristiques.

Dans ce fichier, on tire au hasard l'un de ces véhicules et on note sa marque.

- a) Avec le tableur, quelle formule peut-on utiliser pour simuler cette expérience aléatoire ?
- b) Constituer un échantillon de taille 10 à l'aide du tableur.

Exercice 18 : chaîne de production et échantillon.

Une chaîne de production fabrique des pièces détachées pour l'industrie automobile.

On considère comme normal le fait que 37 % de ces pièces détachées présentent des imperfections sans gravité.

Sur un échantillon de 200 pièces fabriquées par cette chaîne, 86 présentent de telles imperfections. Au vu de cet échantillon, faut-il envisager de faire réviser la chaîne de production ?

Exercice 19 : fournisseur d'électricité et échantillon.

Le PDG d'un fournisseur d'électricité a pour objectif que 75 % de ses clients soient satisfaits des services proposés. Pour vérifier si c'est bien le cas, il organise tous les ans une enquête auprès d'un échantillon de clients.

En 2013, sur 200 clients interrogés, 147 se sont déclarés satisfaits.

Au vu de l'échantillon considéré, le PDG peut-il considérer que son objectif est atteint ?

Exercice 20 : une épidémie de grippe et effectif de l'échantillon.

Au cours d'une épidémie de grippe, on réalise chaque semaine un sondage pour déterminer le pourcentage de la population touchée par cette maladie.

Au plus fort de l'épidémie, on considère que celle-ci touche 1,5 % des Français.

Lors d'une semaine, on se demande si ce pourcentage a été atteint.

Quel doit être, au moins, l'effectif de l'échantillon pour que l'intervalle de fluctuation I au seuil de 95 %, donné en cours, de la fréquence des personnes grippées ait une longueur inférieure ou égale à 0,02 ?