
1. Convergence des fréquences : lancer de dés

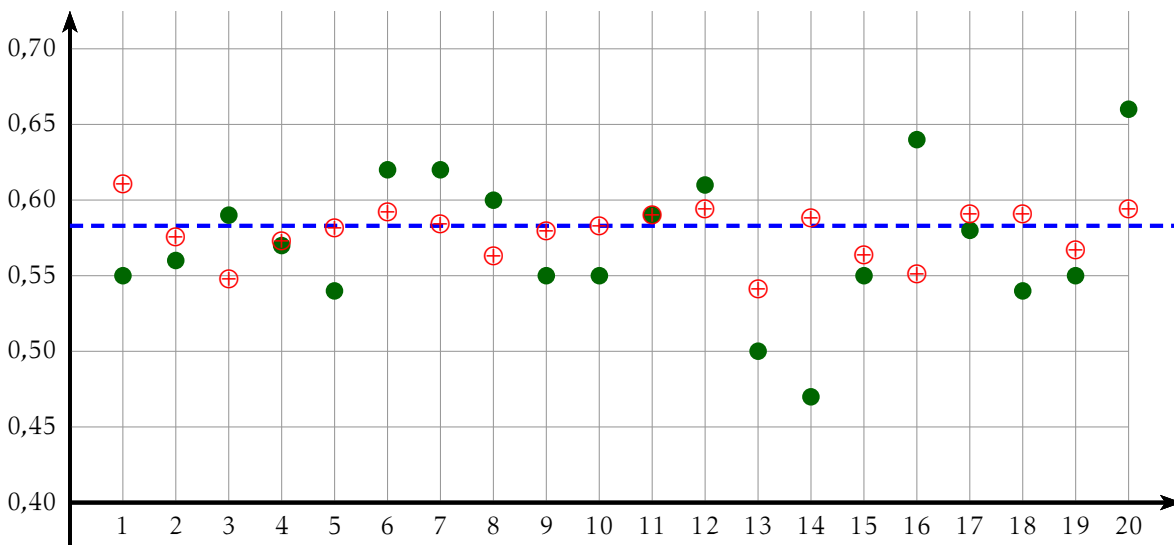
On lance deux dés à 6 faces, bien équilibrés. On compte la fréquence de réalisation de l'événement : « la somme des points des faces supérieures est supérieure ou égale à 7. »

Voici une série de 20 échantillons de taille $n = 100$

0,55 ; 0,56 ; 0,59 ; 0,57 ; 0,54 ; 0,62 ; 0,62 ; 0,6 ; 0,55 ; 0,55 ; 0,59 ; 0,61 ; 0,5 ; 0,47 ; 0,55 ; 0,64 ; 0,58 ; 0,54 ; 0,55 ; 0,66

Voici une série de 20 échantillons de taille $n = 1000$

0,611 ; 0,576 ; 0,548 ; 0,573 ; 0,582 ; 0,592 ; 0,584 ; 0,563 ; 0,578 ; 0,583 ; 0,59 ; 0,594 ; 0,541 ; 0,588 ; 0,564 ; 0,551 ; 0,591 ; 0,591 ; 0,567 ; 0,594



2. Intervalle de fluctuation

- on **suppose connue** la proportion p du caractère étudié dans la population.
- on observe la fréquence f de ce caractère dans un échantillon de taille n avec $n \geq 30$; $np \geq 5$ et $n(1-p) \geq 5$.
- un intervalle de fluctuation de la fréquence f au seuil de 95% est :

$$\left[p - 1,96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} ; p + 1,96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right]$$

2.1 Mystery Of The Missing Boys

Entre 1999 et 2003, 132 enfants sont nés dans la réserve indienne d'Aamjiwnaag, située au Canada. Sur ces 132 naissances, il y a eu 46 garçons.

<http://www.aamjiwnaang.ca/> et <https://aamjiwnaangsolidarity.org//>

2.2 Antilles-Guyane, sept. 2017, exercice 2

Dans un hôpital, 2 500 patients ont été hospitalisés lors du premier trimestre 2016. Parmi ces patients, 188 ont été victimes d'une infection nosocomiale lors de leur passage dans cet hôpital. Le directeur de cet établissement trouve inquiétant ces résultats.

Déterminer un intervalle de fluctuation au seuil de 95% du taux de patients infectés pour cet échantillon.

Que penser des craintes du directeur?

2.3 Antilles, juin 2017, exercice 1 question 2

On suppose qu'en France, la proportion d'adultes obèses est de 15%.

- Déterminer l'intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% de la fréquence de personnes obèses dans un échantillon de taille 800. Arrondir les bornes de l'intervalle à 10^{-3} .
- Dans le cadre d'un plan de prévention planifié par une région française, une agence de santé indépendante a réalisé une enquête au cours de laquelle a été mesuré l'IMC de 800 personnes adultes habitant cette région. Parmi celles-ci, 148 ont un IMC supérieur à 30.

Peut-on considérer que la population de cette région comporte une proportion d'adultes obèses conforme à la moyenne nationale ou, au contraire, qu'il y a lieu d'envisager des actions de prévention contre l'obésité? Justifier la réponse

3. Nouvelle Calédonie, sept. 2018, exercice 3 - partie C

Intervalle de fluctuation asymptotique

Dans cette question, on s'intéresse à la concentration en calcium de l'eau d'une grande quantité de bouteilles devant être livrées à une chaîne d'hypermarchés. Le fournisseur affirme qu'il y a dans son stock 6% de bouteilles d'eau calcaire.

On prélève au hasard et avec remise un échantillon de 100 bouteilles dans cette livraison.

- Déterminer l'intervalle de fluctuation asymptotique à 95% de la fréquence des bouteilles d'eau calcaire dans un échantillon de 100 bouteilles prélevées comme indiqué ci-dessus.
- Dans l'échantillon prélevé, il y a 8 bouteilles d'eau calcaire.

Peut-on remettre en cause l'affirmation du fournisseur? Justifier la réponse

4. Intervalle de confiance

- On **ne connaît pas** la proportion du caractère étudié dans la population est p .
- on observe la fréquence f de ce caractère dans un échantillon de taille n (avec $n \geq 30$).
- un intervalle de confiance de la probabilité p au seuil de 95% est :

$$\left[f - 1,96\sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}; f + 1,96\sqrt{\frac{f(1-f)}{n}} \right]$$

4.1 élections du début du siècle

Avant les élections présidentielles de mai 2002, les différents instituts de sondages publient les résultats suivants : <http://www.france-politique.fr/sondages-electoraux-presidentielle-2002.htm>

Voici les résultats des 13-16 mars 2002 réalisés par la SOFRES pour *le Nouvel Observateur*.

Candidat	intentions de votes en %
Lionel Jospin (Gauche)	21
Jacques Chirac (Droite)	23,5
Jean-Marie Le Pen (FN)	10

À l'issue du premier tour, Jean-Marie Le Pen obtient 16,8% des voix, alors que Lionel Jospin n'en obtient que 16,2%...

Les sondages mentent-ils ?

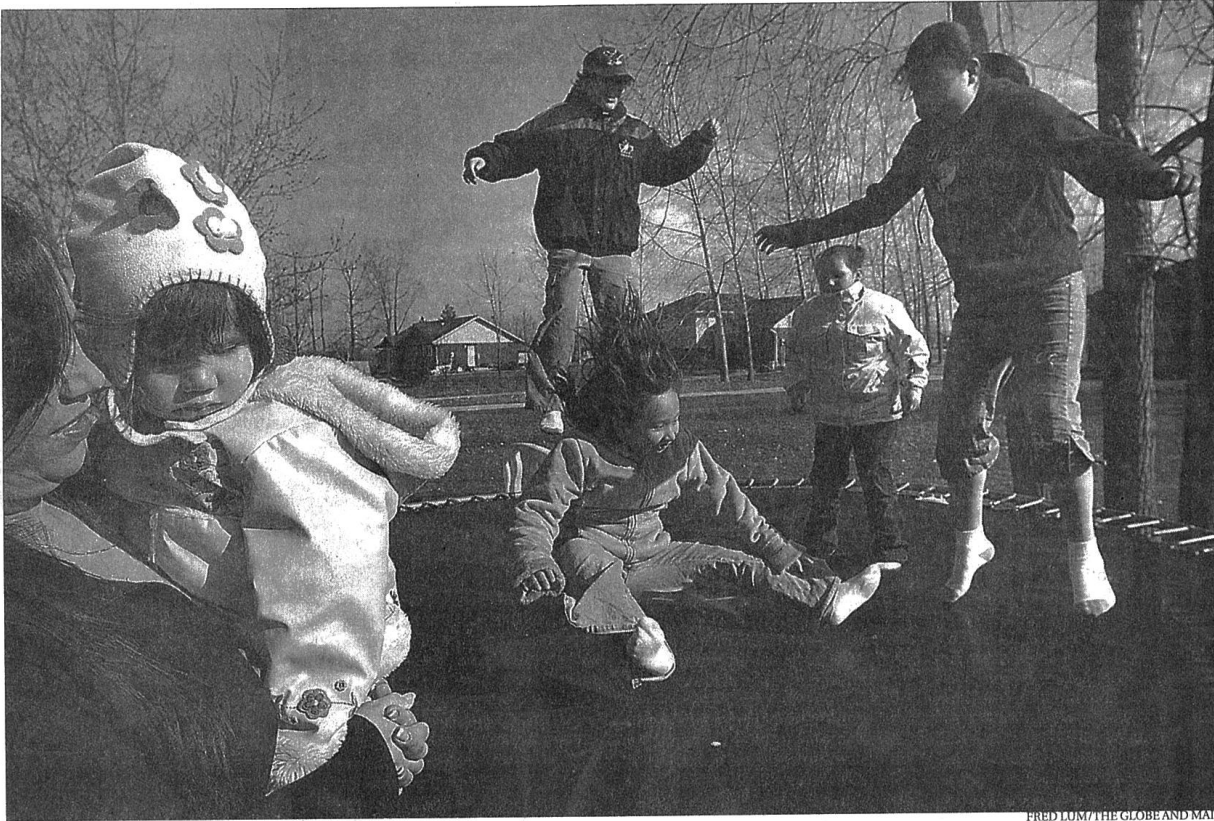
4.2 Métropole, juin 2018, exercice 4C

Un centre hospitalier universitaire souhaite comparer l'efficacité de deux régimes alimentaires distincts, notés A et B, destinés à réduire l'hypertension artérielle dans la population des femmes de plus de 60 ans de la ville.

Il constitue, au hasard, deux groupes de 200 femmes de plus de 60 ans de la ville souffrant d'hypertension artérielle :

- après avoir suivi le régime A, 15 femmes du premier groupe de 200 femmes n'ont pas de réduction de leur hypertension artérielle ;
- après avoir suivi le régime B, 50 femmes du second groupe de 200 femmes n'ont pas de réduction de leur hypertension artérielle.

En exploitant la notion d'intervalle de confiance, peut-on parler de différence significative d'efficacité entre les deux régimes alimentaires en termes de réduction d'hypertension artérielle ?



FRED LUM/THE GLOBE AND MAIL

Lisa Joseph stands with her five children outside their home on the Aamjiwnaang First Nation Reserve near Sarnia, Ont., yesterday. Surrounded by petrochemical plants, the reserve is said to have the world's most skewed sex ratio, with nearly twice as many girls being born as boys.

ENVIRONMENTAL HEALTH

The mystery of the missing boys

Chemical pollutants flagged in new study as possible factor in skewed sex ratio

BY MARTIN MITTELSTAEDT
ENVIRONMENT REPORTER

Where are all the missing boys?

It is a question posed by a new study that has found the proportion of boys born over the past three decades has unexpectedly dropped in both the United States and Japan. In all, more than a quarter of a million boys are missing, compared to what would have been expected had the sex ratio existing in 1970 remained unchanged.

The study also says the world's most skewed sex ratio is in Canada, in a native community surrounded by petrochemical plants in Sarnia, Ont., where the number of boys born has plunged since the mid-1990s at a rate never seen.

Although the researchers do not know why boys are taking a hit, they suspect contributing causes could include widespread exposure to hormone-mimicking pollutants by women during pregnancy and by men before they help conceive children.

"We hypothesize that the decline

in sex ratio in industrial countries may be due, in part, to prenatal exposure to metalloestrogens and other endocrine disrupting chemicals," said the study, issued this week in *Environmental Health Perspectives*, a peer reviewed journal of the U.S. National Institute of Environmental Health Sciences.

These types of chemicals include some pesticides, dioxin and methylmercury, a pollutant from coal-fired power plants and many industrial sources commonly found in seafood.

The study also flagged a host of other possible factors, including rising obesity rates, older parental age, growing stress levels, and the increasing number of children being conceived using fertility aides. Other research has shown some associations between these factors and a drop in boy births.

The study was conducted by researchers in both the U.S. and Japan, and led by Devra Lee Davis, a prominent epidemiologist and director of the Center for Environmental Oncology at the University of Pittsburgh Cancer Institute.

In an interview, Dr. Davis said that although the cause of the decline isn't known, it could be linked to the increasing number of other male reproductive problems, such as falling sperm counts and rising testicular cancer rates.

She said that males during fetal development may be more sensitive to pollutants that mimic hormones, leading to increased fetal deaths and reproductive problems later for the surviving males.

The situation in Sarnia, where nearly twice as many girls are being born than boys on the Aamjiwnaang First Nation, is internationally significant, according to the study. "To our knowledge, this is a more significantly reduced sex ratio and greater rate of change than has been reported previously anywhere," it said.

The reserve is located in the heart of Sarnia's chemical valley, and the native community, along with researchers at the University of Rochester and the Occupational Health Clinics for Ontario Workers, are trying to find the cause of the unusual sex ratio.

Fewer boys than expected are being born in the non-aboriginal community downwind of the petrochemical plants in the area, but not to the same degree as on the re-

serve. The work force in Sarnia has not been studied, something that would shed light on whether pollutants are the cause.

Researchers in many countries have been reporting a drop in the ratio of boys to girls being born over the past few decades.

It is considered normal in a large population for the number of baby boys to slightly outnumber girls, by a proportion of about 105 males to 100 females. It is widely thought that more boy births are a way nature compensates for higher rates of male mortality.

But the ratio has not been static in industrialized countries, and researchers suspect that increasing numbers of male fetuses are being miscarried, a kind of sex-based culling in the womb.

In Japan, the sex ratio fluctuated with no trend from 1949 to 1970, but then declined steadily to 1999, the end of the study period there.

The decline in the number of boys in Japan equals 37 out of every 10,000 births.

In the U.S., the sex ratio also declined from 1970 to 2002. The drop in the number of boys equals 17 out of every 10,000 births.

The U.S. change was concentrated among whites. There was almost no change among blacks.