****

UFR des Lettres et Sciences humaines

Section de sociologie

**MIASS 241**

**Mathématiques (appliquées aux sciences sociales) 4**

**© El Hadj Touré, 2022**

**DIX EXERCICES RÉCAPITULATIFS**

**Leçon 7. Introduction à l’inférence statistique**

## Comparez, en termes de différence et de similitude, les paires de concepts ci-dessous :

1. Une statistique & un paramètre
2. Loi des grands nombres & théorème central limite

.

1. Biais & consistance
2. Erreur-type & marge d’erreur

## Un sociologue étudie les inégalités de revenu (des parents) selon le programme d’études chez les étudiants d’une université. Il souhaite constituer un échantillon selon les 30 programmes que compte cette université. Pour ce faire, il compare trois modes d’échantillonnage : l’échantillonnage stratifié, l’échantillonnage par grappes et l’échantillonnage par quotas.

* 1. Comment doit-il s’y prendre pour constituer un échantillon stratifié?
	2. Comment doit-il s’y prendre pour constituer un échantillon par grappes?
	3. Comment doit-il s’y prendre pour constituer un échantillon par quotas?
	4. Quel est le mode d’échantillonnage le moins approprié s’il désire procéder à l’inférence statistique? Justifiez votre réponse.

## Un sondage porte sur 1000 individus tirés aléatoirement dans une population de 100000 individus. Quelle est la probabilité générale qu’un individu fasse partie de l’échantillon ?

## Un sociologue de la santé étudie l’ampleur de la consommation concomitante de médicaments psychotropes dans une zone épidémiologique. Les psychotropes concernés sont : somnifères, antidépresseurs, régulateurs de l’humeur, antipsychotiques, anxiolytiques, stimulants.

1. Combien de combinaisons de deux psychotropes peut-il former dans cet ensemble de six psychotropes? Montrez les calculs effectués.
2. Nommez les différentes combinaisons possibles.

## Pour chacun des deux sondages ci-dessous, peut-on inférer de façon fiable les résultats à toute la population en recourant à l’estimation par intervalle de confiance ? Justifiez votre réponse :

### Le premier sondage aléatoire porte sur **25** adolescents québécois rencontrés dans un Cegep. Parmi ces répondants, 30% déclarent posséder un iPhone. Les adolescents y utilisent Internet en moyenne 8 heures par semaine.

### Un sondage CROP qui s'est terminé la veille du congédiement de Pierre Gauthier (Directeur général du Canadien de Montréal) indique que 61% des 800 Québécois ayant rempli le questionnaire souhaitaient son départ et celui de l'entraîneur Randy Cunneyworth. La collecte de données en ligne s'est déroulée du 28 au 29 mars 2012 par le biais d'un panel web auquel les répondants ont **volontairement** participé.

## Les médias sociaux occupent de plus en plus de place dans la vie des jeunes. Selon un sondage effectué au hasard sur 2000 Québécois âgés de 18 à 34 ans, ces derniers passent en moyenne 8 heures par semaine sur le site de médias sociaux tels Facebook, Instagram et Twitter. Ces résultats sont précis à ± 56 minutes, avec un risque d’erreur de 5%. Précisez les informations demandées ci-dessous :

Variable étudiée :

Population étudiée :

Taille de l’échantillon :

Mode d’échantillonnage :

Statistique mesurée :

Valeur ponctuelle estimée du paramètre :

Marge d’erreur :

Intervalle estimé du paramètre:

Probabilité d’erreur :

Niveau de confiance :

Que signifie la valeur de la marge d’erreur?

Que signifie l’expression « risque d’erreur de 5% »?

## Un sondage aléatoire effectué par CROP en mars 2012 sur 1000 Québécois révèle que 51 % des répondants demeurent en faveur de la hausse des frais de scolarité de 1625 $ sur cinq ans. Ces résultats sont précis à ± 3,09%, 19 fois sur 20. Précisez les informations demandées ci-dessous :

Variable étudiée :

Population étudiée :

Taille de l’échantillon :

Mode d’échantillonnage :

Statistique mesurée :

Valeur ponctuelle estimée du paramètre :

Marge d’erreur :

Intervalle estimé du paramètre:

Probabilité d’erreur :

Niveau de confiance :

Que signifie la valeur de la marge d’erreur ? :

Que signifie l’expression « 19 fois sur 20 »?

## Un sondage supposément aléatoire portant sur 2246 étudiants donne un âge moyen de 22,56 ans, avec plus ou moins 4,77 (écart-type). Vous voulez estimer la moyenne de la population. Pour cela, répondez aux questions ci-dessous.

a) Calculez l’erreur-type de l’âge moyen.

b) Interprétez la valeur de l’erreur-type ainsi calculée.

c) Calculez la marge d’erreur avec un niveau de confiance à 95%.

### d) Calculez l’intervalle de confiance à 95% de l’âge moyen.

e) Interprétez les valeurs de l’intervalle de confiance de l’âge moyen.

## Un sondage d’Afrobarometer a été mené en décembre 2020 et janvier 2021 auprès de 1200 adultes sénégalais sur la gestion de la COVID-19 par le gouvernement sénégalais. Parmi les personnes sondées, 65% estiment que la gestion de la réponse à la COVID-19 est satisfaisante.

a) Estimez par intervalle de confiance le pourcentage de la population sénégalaise satisfaite en indiquant la plus petite proportion échantillonnale et la plus grande proportion échantillonnale que le hasard peut donner, tout en optant pour une estimation précise dans 99 cas échantillonnés pour 100 (niveau de confiance de 99%).

b) Représentez graphiquement les valeurs obtenues et interprétez-les.

## Le changement climatique constitue un phénomène préoccupant et émergeant. C’est ce que laisse croire une étude effectuée, entre 2010 et 2011, par Léger Marketing auprès de Nord-Américains âgés de 18 ans et plus. Parmi les 1214 Canadiens sélectionnés aléatoirement (2011), 80% croient au réchauffement de la terre. Par contre, parmi les 805 Américains sélectionnés aléatoirement (2010), 68% seulement croient à ce phénomène.

1. Estimez par intervalle de confiance (99%) le pourcentage de la population canadienne qui croit au réchauffement de la terre.
2. Estimez par intervalle de confiance (99%) le pourcentage de la population américaine qui croit au réchauffement de la terre.
3. Construisez un tableau présentant les intervalles de confiance pour les sondages canadien et américain (%, marge d’erreur et nombre de cas)

Croyance au réchauffement climatique selon le pays

|  |  |
| --- | --- |
| **Croyance au réchauffement** | **Pays** |
| Canada | États-Unis |
| Pourcentage |  |  |
| Marge d'erreur |  |  |
| Nombre de cas (n) |  |  |

Source : Léger-Marketing, 2010-2011

1. Pourquoi la marge d’erreur est-elle plus importante dans le sondage américain que dans le sondage canadien concernant la croyance au changement climatique?
2. Peut-on affirmer que la croyance au changement climatique est plus forte au Canada qu’aux USA ? Pour savoir s’il y a une différence significative entre les deux pourcentages, comparez les deux intervalles de confiance à l’aide des barres d’erreur. Si elles sont disjoinctes, la différence est significative.
3. Quelle est la marge d’erreur maximale du sondage canadien avec un niveau de confiance de 99%?
4. Quelle est la marge d’erreur maximale du sondage américain avec un niveau de confiance de 99%?
	1. Comparez les deux marges d’erreur maximales et justifiez.