

**Estimation et comparaison de proportions et de moyennes**  
**Exercices à résoudre seul**

1) Un opérateur de GSM souhaite créer un nouvel abonnement réservé aux étudiants. Le nouvel abonnement est intéressant pour les personnes qui envoient en moyenne plus de 5 SMS par jour. Avant de lancer son nouvel abonnement, il a décidé d'étudier les habitudes téléphoniques des étudiants et a interrogé 24 étudiants de la faculté des Sciences Humaines sélectionnés au hasard. Voici le nombre de SMS envoyés et reçus par jour pour chacun d'eux.

Etudiant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SMS reçus	0	20	10	25	5	3	3	5	5	20	15	2	10	10	8	10	12	10	10	1	10	6	3	3
SMS envoyés	0	15	15	25	5	3	3	5	5	20	15	2	5	10	8	10	10	10	10	1	10	10	5	3

- a) Déterminez la densité a posteriori du nombre moyen de SMS reçus et envoyés.
- b) Pensez-vous utile que l'opérateur GSM propose son abonnement aux étudiants ?
- c) Déterminez l'ensemble des valeurs plausibles pour le nombre moyen de SMS envoyés dans la population correspondante.
- d) Les étudiants de Sciences Humaines reçoivent-ils en moyenne plus de SMS qu'ils en envoient ?

2) Des chercheurs ont décidé d'analyser les étudiants de la faculté des Sciences Humaines. Un échantillon aléatoire simple de 75 étudiants a été interrogé. Parmi ceux-ci, 27 étudiants ont affirmé croire dans une forme de vie après la mort.

- a) Peut-on affirmer qu'au moins un étudiant sur deux croit dans une forme de vie après la mort en Sciences Humaines? (utiliser deux méthodes différentes)
- b) Deux orientations sont proposées aux étudiants de Sciences Humaines: sociologie et anthropologie (SA) et sciences humaines et sociales (SHS). Voici la distribution des réponses en fonction de l'orientation.

Section	Vie après la mort		Total
	oui	non	
SA	15	9	24
SHS	9	36	45

Comparez la proportion d'étudiants qui croient en une forme de vie après la mort dans les deux sections et donnez un ensemble de valeurs plausibles pour la différence de ces proportions dans la population correspondante.

- c) Après avoir présenté leurs résultats, les enquêteurs ont appris que la même enquête a été réalisée aux Etats-unis auprès d'étudiants en sociologie (Agresti, 2008). Un échantillon aléatoire simple de 60 étudiants de sociologie a été interrogé aux Etats-Unis. Un total de 31 étudiants a déclaré croire

dans une forme de vie après la mort. Répondez à la question a) à la lumière de ces nouvelles informations.

3) Lors d'une étude sur les étudiants en sociologie, il a été demandé à un échantillon aléatoire de 25 étudiants belges et de 60 étudiants américains s'ils soutenaient activement une action caritative. C'était le cas pour 6 étudiants sur 25 en Belgique et 43 étudiants sur 60 aux Etats-Unis.

a) Les étudiants américains soutiennent-ils une action caritative plus fréquemment que les étudiants belges?

b) L'étude a été réitérée en 2010 aux Etats-Unis, cette année-là, 32 étudiants sur 71 soutenaient une action caritative. Déterminez un ensemble de valeurs plausibles pour la proportion d'étudiants soutenant une action caritative dans la population correspondante.

4) Des chercheurs se sont intéressés à l'effet du tabac sur le poids de jeunes adultes, avec l'hypothèse que le tabac a un effet « coupe-faim » et que les fumeurs devraient donc présenter un BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) moyen plus petit que les non-fumeurs. Pour cela, ils ont interrogé 50 étudiants en Sciences Humaines sélectionnés au hasard. Voici les réponses des 22 étudiants qui ont accepté de répondre aux questions concernant le tabagisme :

Non-fumeurs	27.0	27.3	23.0	23.3	20.6	24.4	21.0	20.3	19.8	23.2	23.6	24.2	17.8	21.7
Fumeurs	20.7	20.1	27.4	22.0	21.7	19.0	19.6	20.1						

a) Déterminez la distribution a posteriori du BMI moyen dans la population des étudiants fumeurs et non-fumeurs.

b) Quelles sont les conclusions des chercheurs ?

5) Des chercheurs en sociologie soutenaient que les femmes étaient plus disposées à croire en une forme de vie après la mort que les hommes. Pour tester leur hypothèse, ils ont posé la question à 32 étudiants et 38 étudiantes de BAC 3 en Sciences Humaines sélectionnés au hasard. Ils ont reçu une réponse affirmative de la part de 8 hommes et 14 femmes.

a) Qu'en ont conclu les chercheurs?

b) La conclusion de ces chercheurs a été critiquée pour le faible effectif des échantillons et pour s'être limité aux étudiants de BAC 3 en Sciences Humaines. Les chercheurs sont donc descendu dans la rue et ont posé la question aux passants pendant une journée. Sur 625 femmes et 502 hommes interrogés, 116 femmes et 104 hommes ne croyaient pas qu'il y ait une forme de vie après la mort (Agresti, 1996). Les conclusions des chercheurs ont elles été modifiées ?