

Exercice 1 IMC

La corpulence est mesurée à partir de l'indice de masse corporelle (IMC) qui est égal au rapport entre la masse (en kilogramme) et le carré de la taille (en mètre). Les individus dont l'IMC est supérieur à 30 sont considérés comme obèses.

On a réalisé en 2006 une étude à l'aide de questionnaires sur une population d'individus âgés de 21 à 59 ans. Selon les données de 2006, on sait que :

- l'effectif total des femmes interrogées est de 2 685, dont 1 920 ont un emploi;
- 10,6 % des femmes interrogées sont considérées comme obèses;
- parmi les femmes considérées comme non obèses, 72,7 % ont un emploi.

On arrondira les résultats à l'entier le plus proche

1. Justifier que le nombre total de femmes considérées comme obèses est égal à 285 et que les femmes considérées comme non obèses et ayant un emploi sont au nombre de 1 745.
2. Compléter le tableau ci-dessous.

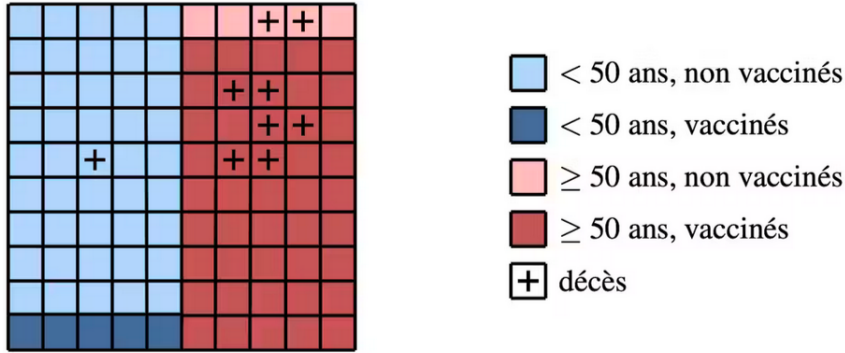
	Obèse	Non obèse	Total
Ayant un emploi			
N'ayant pas un emploi			
Total	285		2 685

3. Calculer les fréquences marginales des valeurs du caractère « Être obèse », arrondir à 0,01 près.
4. Calculer les fréquences marginales des valeurs du caractère « Avoir un emploi », arrondir à 0,01 près.
5. Comparer la fréquence conditionnelle des personnes qui n'ont pas d'emploi parmi les personnes obèses avec la fréquence conditionnelle des personnes qui n'ont pas d'emploi parmi les personnes qui ne sont pas obèses. Interpréter ce résultat.

Exercice 2 Paradoxe de Simpson

Lors d'une épidémie de COVID, on a étudié un échantillon de 100 personnes sur lequel on a mesuré les valeurs de trois caractères :

- ☞ **L'âge** de valeurs $Q = 50 \text{ ans et plus}$ et $\bar{Q} = \text{Moins de 50 ans}$
- ☞ **La couverture vaccinale** (pour le COVID) de valeurs $V = \text{Vacciné}$ et $\bar{V} = \text{Non vacciné}$
- ☞ **La mortalité** de valeurs $M = \text{Mort}$ et $\bar{M} = \text{Vivant}$.



1. Compléter les tableaux croisés d'effectifs à partir du diagramme précédent.

T1 : Vaccination et Âge / population totale

	V	\bar{V}	Total
Q			
\bar{Q}			
Total			100

T2 : Vaccination et Mortalité / moins de 50 ans

	V	\bar{V}	Total
M			
\bar{M}			
Total			50

T3 : Vaccination et Mortalité / 50 ans ou plus

	V	\bar{V}	Total
M			
\bar{M}			
Total			50

T4 : Vaccination et Mortalité / population totale

	V	\bar{V}	Total
M			
\bar{M}			
Total			100

- Par rapport au tableau T1, calculer les fréquences conditionnelles $f_Q(V)$ et $f_{\bar{Q}}(V)$.
- Par rapport au tableau T2, comparer les taux de mortalité des non vaccinés et des vaccinés parmi les moins de 50 ans.
- Par rapport au tableau T3, comparer les taux de mortalité des non vaccinés et des vaccinés parmi les moins de 50 ans.
- Par rapport au tableau T4, comparer les taux de mortalité des non vaccinés et des vaccinés parmi la population totale.
- Quel paradoxe peut-on observer? Donner une explication.

Exercice 3 Allocations Familiales

La Caisse Nationale des Allocations Familiales (CNAF) établit des statistiques portant sur les dossiers des foyers allocataires de prestations familiales.

Le tableau ci-dessous présente la répartition des dossiers des foyers allocataires selon le nombre d'enfants au sein du foyer et le lieu de résidence en 2014 :

Nombre d'enfants	Nombre de foyers allocataires (en milliers)	habitant en métropole	habitant dans les départements d'outre-mer	Total
	1 enfant		1 944	145
2 enfants		6 255	211	6 466
3 enfants		3 263	124	3 387
4 enfants		996	58	1 054
5 enfants ou plus		461	62	523
Total		12 919	600	13 519

(Source : CNAF fichier FILEAS)

1. Calculer la fréquence des foyers de 3 enfants habitant en métropole par rapport à l'ensemble des allocataires.
2. Calculer la fréquence conditionnelle des foyers de 3 enfants parmi les foyers habitants en métropole.
3. Est-il vrai que la fréquence des foyers en outre-mer parmi les foyers allocataires de 5 enfants ou plus est supérieure à 10 % ?

Exercice 4 Chaudières

	nombre de chaudières à cheminée	nombre de chaudières à ventouse	Total
nombre de chaudières défectueuses			
nombre de chaudières non défectueuses			
Total	900	600	1500

Dans cet exercice, on note \bar{A} l'événement contraire de A , $P(A)$ la probabilité de l'événement A , et si B est un événement de probabilité non nulle, on note $P_B(A)$ la probabilité conditionnelle de A sachant B . Une entreprise a fabriqué en un mois 1500 chaudières, dont 900 sont à cheminée. Les autres sont à ventouse. Dans ce lot, on a constaté que :

- 1% des chaudières à cheminée ont un défaut.
- 6% des chaudière à ventouse ont un défaut.

On prélève au hasard le numéro de série d'une chaudière de cette production et on considère les événements suivants :

- C : « Le numéro de série est celui d'une chaudière à cheminée. »
- D : « Le numéro de série est celui d'une chaudière défectueuse. »

1. Compléter le tableau à double entrée qui donne les effectifs des différentes chaudières produites.

2. Montrer que la probabilité que le numéro de série soit celui d'une chaudière défectueuse est 0,03.
3. Déterminer la probabilité que le numéro de série soit celui d'une chaudière à ventouse défectueuse.
4. Comment note-t-on la probabilité que le numéro de série soit celui d'une chaudière à ventouse sachant qu'elle n'est pas défectueuse? Déterminer cette probabilité.
5. Déterminer $P_D(\bar{C})$ et interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.

Exercice 5 *Maison de retraite*

Les probabilités seront données sous forme de fraction irréductible.

L'animatrice d'une maison de retraite propose deux sorties aux 80 résidents : la visite d'une fromagerie et la visite d'un musée. Sur les 80 résidents,

- 30 résidents se sont inscrits à la visite de la fromagerie,
- 25 résidents se sont inscrits à la visite du musée,
- 20 résidents se sont inscrits aux deux visites.

1. Compléter le tableau d'effectifs ci-dessous. Aucune justification n'est exigée.

	Inscrits à la visite de la fromagerie	Non inscrits à la visite de la fromagerie	Total
Inscrits à la visite du musée			
Non inscrits à la visite du musée			
Total	30		80

2. On choisit un résident au hasard.

On note F l'évènement : « le résident est inscrit à la visite de la fromagerie ».

On note M l'évènement : « le résident est inscrit à la visite du musée ».

 - a. Déterminer les probabilités $P(F)$ et $P(M)$.
 - b. Définir par une phrase l'évènement $F \cap M$ et calculer la probabilité de cet évènement.
 - c. Calculer la probabilité que le résident choisi au hasard soit inscrit à la visite de la fromagerie ou à la visite du musée.
3. Déterminer $P_F(M)$. Interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.
4.
 - a. Montrer que si un résident n'est pas inscrit à la visite du musée, alors il y a plus de 8 chances sur 10 pour qu'il ne soit pas inscrit à la visite de la fromagerie.
 - b. L'animatrice affirme que si un résident n'est pas inscrit à une des visites, il y a une forte probabilité qu'il ne soit pas inscrit à l'autre.
Cette affirmation est-elle correcte? Justifier la réponse.