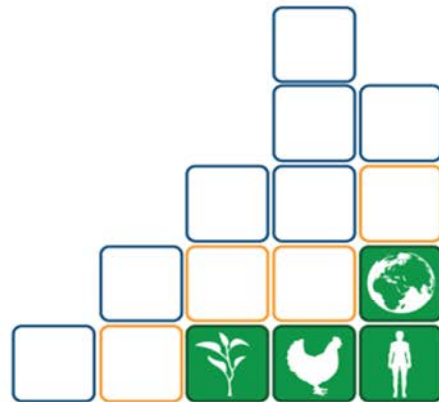


Synthèse des données

Approche Une Seule Santé





Atelier 1



Notes de l'instructeur :

- ❖ *N'hésitez pas à modifier cette présentation pour l'adapter à votre contexte local. Si des modifications sont apportées, veuillez l'indiquer : « **Cette présentation a été partiellement modifiée par rapport à la version originale du CDC** » sur cette diapositive.*
- **Dites** : Cette leçon porte sur le résumé et l'analyse des données.

Clé des icônes de cours

Icône	Utilisation
	Objectifs de la leçon
	Dialogue de découverte invite le partage d'idées et d'expériences
	Activité complétée individuellement ou en groupe
	Point saillant d'une approche multisectorielle ou Une Seule Santé

2



Notes de l'instructeur :

- ❖ **Ces icônes servent de signaux. Chaque icône est destinée à aider à naviguer dans le contenu et à savoir ce qui nous attend.**
- **Dites** : Pour rappel, vous verrez ces icônes utilisées tout au long des présentations de FETP-Première ligne.

Objectifs d'apprentissage



À la fin de cette leçon, vous pourrez :

- Expliquer la différence entre les variables quantitatives et qualitatives et comment résumer chacune d'entre elles
- Expliquer et calculer :
 - **Mesures de tendance centrale** : moyenne, médiane et mode
 - **Mesures de dispersion** : étendue
 - **Mesures de fréquence des maladies** : ratio, proportion, taux, prévalence, incidence, taux d'attaque, taux de mortalité, taux de létalité

3



Notes de l'instructeur :

❖ ***Vous trouverez ci-dessous un résumé des objectifs d'apprentissage. Résumer les objectifs d'apprentissage est une stratégie efficace pour améliorer la pensée critique !***

- **Dites** : les données doivent être résumées et analysées correctement pour fournir des informations utiles aux responsables de programmes et aux hauts fonctionnaires de la santé. Cette leçon se concentre sur certains des concepts et des compétences nécessaires pour y parvenir, notamment :
 - Types de données quantitatives et qualitatives.

- *Types de variables et outils généralement utilisés pour en résumer chaque.*
 - Quand utiliser les mesures de tendance centrale telles que la moyenne, la médiane et le mode.
 - Comment utiliser la mesure de dispersion – l'intervalle.
 - Quand utiliser les mesures de fréquence des maladies telles que les nombres, les ratios, les proportions et les taux.
 - Quand utiliser la prévalence et l'incidence, ainsi que les taux d'attaque, de mortalité et de létalité.
- **Dites** : Vous aurez l'occasion de vous exercer à appliquer chaque concept abordé !

L'importance de la synthèse des données



Pourquoi est-il important de faire la synthèse des données ?



4



Notes de l'instructeur :

- **Demandez** aux participants pourquoi la synthèse des données est une tâche si importante.
- **Permettez** à 2 ou 3 participants de partager leurs réponses.
- **Cliquez** sur la diapositive contenant les réponses pour passer à la diapositive suivante.

L'importance de la synthèse des données Réponses



La synthèse des données :

- Aide à identifier rapidement ce qui est normal et ce qui est inhabituel
- Présente les données de manière logique, judicieuse et efficace
- Constitue la première étape de la résolution des problèmes et de la prise de décision fondée sur des données probantes

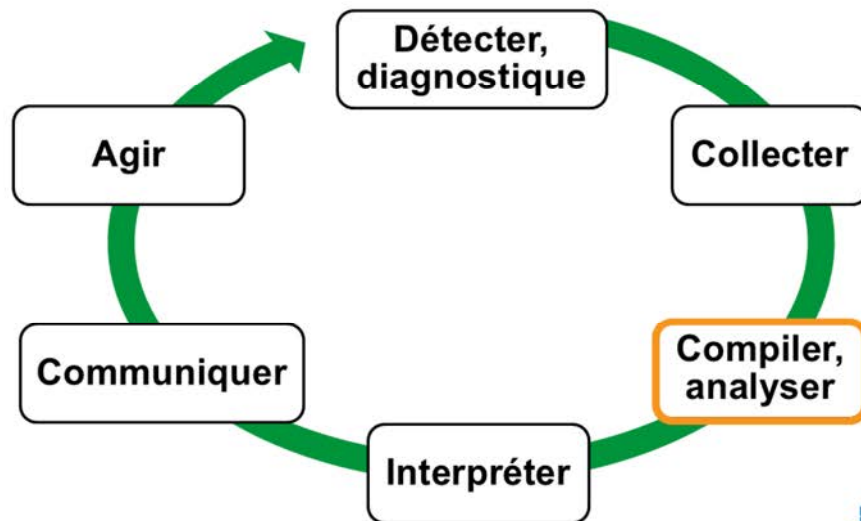
5



Notes de l'instructeur :

- **Examinez** et discutez chacune des réponses.
- **Comparez** ces réponses aux réponses données par les participants.
- **Animez** une brève discussion, si nécessaire.

Cycle de surveillance de la santé publique



6



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Il s'agit maintenant de la phase d'analyse du cycle de surveillance de la santé publique.
- **Demandez** : Combien d'entre vous résumant ou analysent des données dans le cadre de leur travail ?
- **Remerciez** les participants pour leurs réponses.

- **Dites** : L'un des résultats que nous espérons obtenir grâce à votre participation à FETP-Première ligne, est que vous vous sentirez tous à l'aise pour faire la synthèse des données qui arrivent sur votre bureau et que vous le ferez régulièrement.
- **Demandez** s'il y a des questions ou des commentaires avant de poursuivre.
- **Répondre** aux questions ou aux commentaires, puis passez à la diapositive suivante.

Données d'une liste de cas

Cas confirmés de fièvre jaune, pays X, déc. 2023 - fév. 2024

ID #	Village	Âge (années)	Sexe (M/F)	Date d'apparition de la fièvre	Ictère aigu	Vaccin contre la fièvre jaune ?	Test de laboratoire IGM+ ?
1	A	5	M	30 décembre 2023	O	N	O
2	B	11	F	09 janvier 2024	O	N	O
3	A	34	M	12 janvier 2024	O	N	O
4	C	73	M	12 janvier 2024	O	N	O
5	A	84	F	13 janvier 2024	O	N	O
6	B	16	M	16 janvier 2024	O	N	O
7	B	19	F	30 janvier 2024	O	N	O
8	A	23	F	02 février 2024	O	N	O
9	C	38	F	08 février 2024	O	N	O
10	B	47	M	11 février 2024	O	N	O
11	A	27	F	17 février 2024	O	N	O

7

O=Oui, N=Non



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Dans les leçons précédentes, nous avons parlé de la collecte et du nettoyage des données. Nous devons passer des données de la liste à un rapport qui résume les données dont nous disposons. Comment y parvenir ? Nous allons tout d'abord aborder les deux différents types de données.
- **Demandez** : En quoi les données de la variable âge et de la variable sexe sont-elles différentes ?
- **Posez la question** : Pensez-vous que vous pourriez les résumer de la

même manière ou différemment ?

- **Remerciez** les participants pour leurs réponses en renforçant les réponses correctes. **Réponse :** *L'âge comporte des valeurs numériques, ce qui permet de le quantifier (plage, moyenne, etc.) et le sexe comporte deux catégories, non numériques, ce qui permet d'indiquer le nombre ou le pourcentage d'hommes et de femmes.*

Variables quantitatives/numériques/continues

- Valeurs numériques
- Nombres

Exemples :

- Âge en années
- Hauteur
- Tension artérielle
- Nombre d'enfants
- Nombre d'espèces animales
- Indice de qualité de l'air



8



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Il existe deux types de variables : les variables **quantitatives** et les variables **qualitatives**. Les variables quantitatives, également appelées variables numériques ou continues, sont représentées par des nombres. Le mot « quantitatif » vient du même mot que « quantité », qui signifie « combien de ». Les variables quantitatives ont des valeurs numériques et représentent des mesures. **<CLIQUER>** L'âge est quantitatif car il est mesuré en jours, semaines, mois ou années. D'autres variables quantitatives sont la taille (*centimètres*) et le nombre d'enfants (nombre), le nombre d'espèces animales et l'indice de qualité de l'air (indice IQA = 0-500).

Variables qualitatives/nominales (nommées)/catégorielles

- Descriptions
- Données non numériques
- Données ordonnées/classées (non quantitatives)

Exemples :

- Malade ? (oui/non)
- Sexe
- Occupation
- District
- Stade du cancer
- Stade de vie des animaux (juvénile/adulte)
- Indice de qualité de l'air



Indice de qualité de l'air Catégorie
Bon
Modéré
Mauvais pour les groupes sensibles
Mauvais pour la santé
Très mauvais pour la santé
Dangereux

9



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Les variables qualitatives sont également appelées variables nominales ou catégorielles. Le terme « qualitative » vient du même mot que « qualités », qui signifie caractéristiques de quelque chose.
<CLIQUER> Parmi les exemples de variables qualitatives, citons le sexe, la profession, le fait qu'une personne réponde ou non à la définition de cas, le district dans lequel une personne réside, le cancer mesuré au stade 1, au stade 2, au stade 3 ou au stade 4, le stade de vie d'un animal, et l'indice de qualité de l'air - rapporté en 6 catégories.
- ❖ **Ne vous demandez pas si les variables ordinales sont quantitatives (« Les stades ont des nombres ! ») ou qualitatives (« Oui, mais ce ne sont que des étiquettes pour petit et local, plus grand, étendu aux tissus voisins, et répandu »).** La raison pour laquelle nous parlons de quantitative et de qualitative est que nous les résumons différemment, comme le décrit le reste de cette leçon.

Importance du type de variable



Pourquoi se soucier de savoir si une variable est quantitative ou qualitative ?

10



Notes de l'instructeur :

- **Lisez** la question à haute voix.
- **Demandez** à 2 ou 3 volontaires de partager leurs réponses.
- **Laissez** la discussion se poursuivre pendant 3 à 5 minutes. **<CLIQUER>** pour passer à la diapositive suivante avec les réponses.

Importance du type de variable Réponse



Les variables qualitatives et quantitatives sont résumées à l'aide de différentes méthodes.

11



Notes de l'instructeur :

- **Lisez** la réponse.
- **Animez** une brève discussion comparant cette réponse aux réponses fournies par les participants.

Qualitative ou quantitative ?



#	Variable	Réponses possibles	Qualitative ou quantitative ?
1	Âge (années)	0-99+	Quantitative
2	État civil	Célibataire, marié(e), divorcé(e), veuf(ve), ...	Qualitative
3	Taux de CO dans l'air intérieur	0,5-15 ppm	Quantitative
4	Statut VIH	+, -, inconnu	Qualitative
5	Nombre de lymphocytes T CD4	0+	Quantitative
6	Espèces animales	Volaille, bétail, ...	Qualitative
7	Le plus élevé niveau d'éducation	0 = Analphabète 1 = Primaire 2 = Secondaire 3 = Université	Qualitative

12



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : La capacité à faire la différence entre une variable qualitative et une variable quantitative est importante.
- **Passez en revue** chaque variable de la diapositive, une à la fois, et **demandez** aux participants si la variable est quantitative ou qualitative.
- ❖ Un <CLIQUEX7> permet d'afficher chaque réponse. Essayez de faire répondre un participant différent à chaque fois.
- ❖ ***Le niveau d'éducation est une variable ordonnée (« ordinale »), chaque catégorie de réponse représentant un nombre croissant d'années d'éducation, de 0 = analphabète à 3 = universitaire. Dans ce cours, nous considérons le niveau d'éducation comme une variable qualitative car nous ne calculerons pas une moyenne et n'indiquerons pas que le niveau d'éducation moyen d'une communauté est, par exemple, de 1,6.***
- **Insistez** sur le fait que les variables qualitatives et quantitatives sont résumées et analysées différemment. Vous devez être en mesure d'identifier si une variable

est qualitative ou quantitative afin de la résumer et de l'analyser de manière appropriée.

Synthèse des variables quantitatives

- Type de données
 - Mesures
 - Données numériques
- Résumer avec des mesures de position et de dispersion
 - Mode
 - Médiane
 - Moyenne
 - Intervalle



13

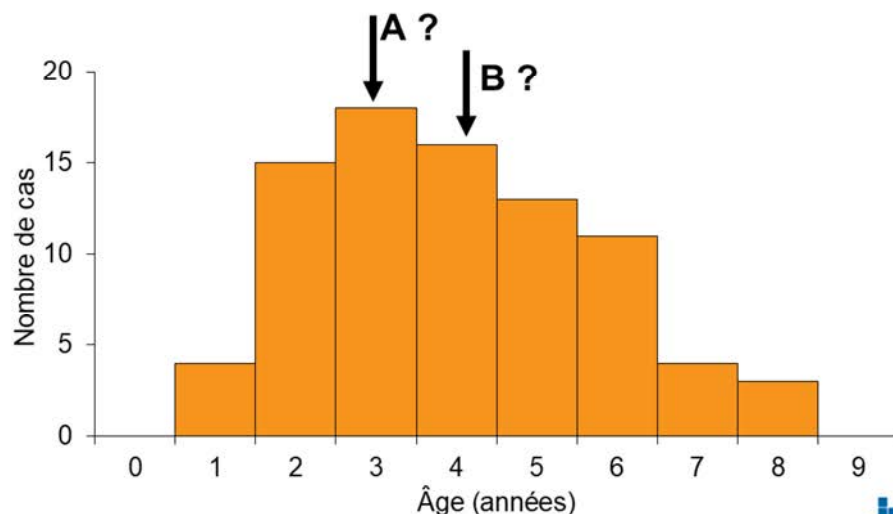


Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Concentrons-nous d'abord sur les variables quantitatives et sur les façons de les résumer ! Pour rappel, les variables quantitatives contiennent des données numériques ou des mesures. Des exemples de variables quantitatives comprennent l'âge, la taille, le nombre d'enfants, le nombre d'animaux affectés et le niveau de monoxyde de carbone dans l'air. **<CLIQUER>** Nous résumons les variables quantitatives à l'aide de mesures de tendance centrale et de dispersion, **<CLIQUER>** y compris le mode, la médiane et la moyenne, et l'intervalle.
- **Dites** : Les mesures de tendance centrale et de dispersion sont des exemples de statistiques descriptives couramment utilisées dans les investigations de flambées épidémiques. Ces mesures comprennent le **mode**, qui est la valeur qui apparaît le plus fréquemment dans une série de données, la **médiane**, qui est la valeur située au milieu d'un ensemble de mesures classées de la plus petite à la plus grande, et la **moyenne**.
- **Dites: Intervalle** : Enfin, l'intervalle mesure la dispersion ou la variabilité d'une série de données et correspond à la différence entre les points de données les plus grands et les plus petits de la série. Nous examinerons de plus près chacun

de ces éléments tout au long de cette leçon.

Courbe de distribution des fréquences : Âge



14

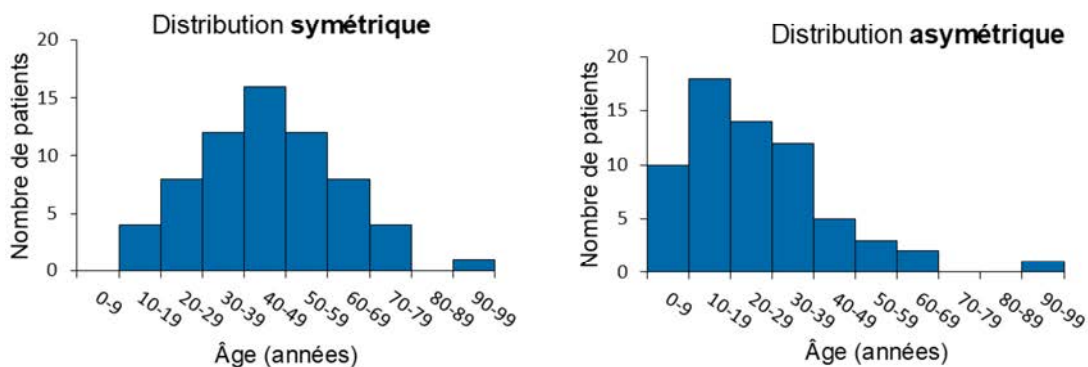


Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Il s'agit d'une courbe de distribution de fréquences. C'est un histogramme qui montre comment une variable continue (comme l'âge) est distribuée. Dans cet exemple, l'âge se trouve sur l'axe horizontal (appelé axe des X). Le nombre d'enfants se trouve sur l'axe vertical (appelé axe des Y). En observant ce graphique, nous pouvons voir que l'âge varie entre 1 et 8 ans. Nous pouvons également voir le nombre d'enfants par année d'âge. Par exemple, 4 enfants ont 1 an.
- **Demandez** : Combien d'enfants ont 2 ans ? [Laissez une minute pour les réponses. Il y a 15 enfants qui ont 2 ans.]

- **Demandez** : Si vous deviez présenter une seule valeur qui représente le mieux cette distribution des âges, quelle serait-elle ? En d'autres termes, où se trouve le centre de cette distribution ? À la flèche de gauche (« A ») qui pointe vers le sommet le plus élevé, ou à la flèche de droite (« B ») qui semble plus au centre ?
- **Dites** : Nous avons besoin d'outils ou de mesures pour nous aider à prendre cette décision. Les mesures de position sont ces outils.

Distributions communes



15



- **Dites** : deux types courants de distributions sont symétriques et asymétriques. On parle de distribution **symétrique** parfaite lorsqu'une moitié de la distribution est l'image miroir de l'autre moitié. Ce type de distribution est également appelé courbe en forme de cloche ou distribution normale. Dans la réalité, une distribution est rarement parfaitement symétrique. Cependant, le fait de savoir à quoi ressemble une distribution parfaitement symétrique peut vous aider à juger si une distribution est à peu près symétrique.
<CLIQUER> Une **distribution asymétrique** est une distribution qui a une queue. Si elle est asymétrique vers la droite (*ou positive*), elle a une longue queue droite. Si la distribution est asymétrique vers la gauche (*ou négative*), elle a une longue queue à gauche.
- **Posez la question** : Dans cet exemple, la variable dévie-elle vers la gauche ou vers la droite ? [Réponse : Elle est asymétrique vers la droite].

Période d'incubation

Initiales du patient	Période d'incubation (jours)
KP	9
JB	8
SW	11
EB	9
NG	10
PK	7
BJ	9
JH	9
RF	6
AH	2
TN	11
RT	8
LW	14
FR	9
CL	8
RD	13
KJ	8
LC	10
TB	7

Série de données : période d'incubation (en jours) de 19 patients atteints de la maladie à virus Ebola (MVE)

Période d'incubation : le temps écoulé entre l'exposition à un agent infectieux et l'apparition des symptômes

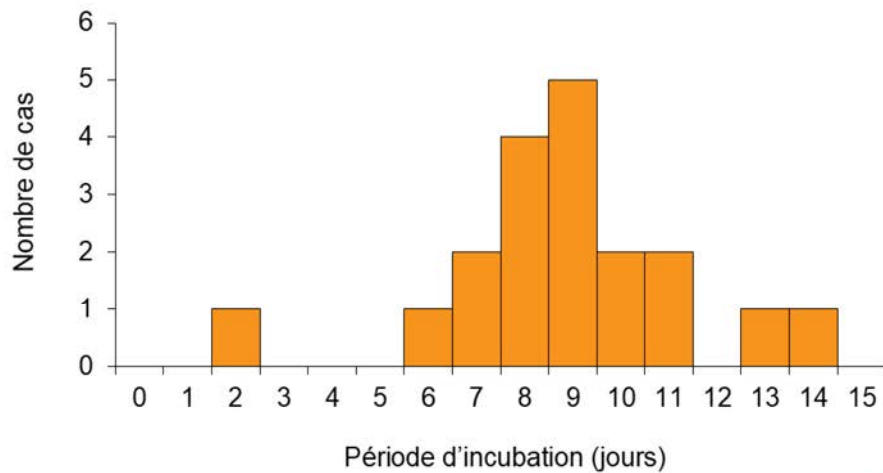
16



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Tout au long de cette leçon, pour comprendre et pratiquer les concepts et les calculs des mesures de tendance centrale, nous utiliserons une série de données sur les périodes d'incubation (*en jours*) pour 19 cas confirmés de patients atteints de la maladie à virus Ébola. La période d'incubation est le temps qui s'écoule entre l'exposition à un agent infectieux et l'apparition des symptômes.
- **Posez la question** : Pourquoi est-il important de connaître la période d'incubation d'une maladie ? [Laisser une minute pour recueillir les réponses]
- **Dites** : La connaissance de la période d'incubation vous permet d'estimer le moment où l'exposition a probablement eu lieu. Notre tâche consiste à résumer ces données en quelques mots et quelques chiffres. Idéalement, nous aimerions obtenir une valeur unique qui résume toutes les valeurs de cet ensemble de données.

Distribution de fréquence : Période d'incubation



17



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Voici la courbe de distribution de fréquence des périodes d'incubation.
- **Demandez** : Qu'est-ce que vous remarquez ?
- **Réponses possibles** : *Il est à peu près symétrique. L'intervalle est de 2 à 14 jours.*

Mode

Valeur la plus fréquente dans un ensemble de données

- Simple à calculer
- Peu utilisé

Pour identifier le mode :

1

Créer un tableau de distribution de fréquences

2

Identifier la valeur la plus fréquente (vérifiez si 1 valeur, plus de 1, ou aucune)

18



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : la mesure la plus simple de position est le mode. Le mode est simplement la valeur qui apparaît le plus souvent. Bien que le mode soit simple, il n'est pas très utilisé en épidémiologie. **<CLIQUER>** Pour trouver le mode, comptez le nombre de fois où chaque valeur apparaît. Ces nombres doivent être saisis dans un tableau appelé distribution de fréquences. **<CLIQUER>** Sélectionnez ensuite la valeur dont le nombre est le plus élevé.

Exemple : Mode à partir d'une distribution de fréquences

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14



Période d'incubation (jours)	Fréquence
2	1
3	0
4	0
5	0
6	1
7	2
8	4
9	5
10	2
11	2
12	0
13	1
14	1
Total	19

Mode

19

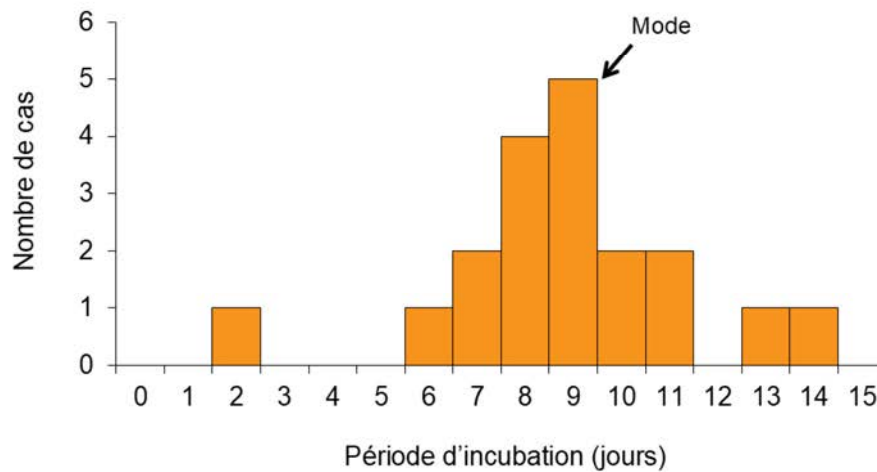


Notes de l'instructeur :

- **Dites** : il s'agit des mêmes données que celles de la diapositive précédente, mais elles ont été triées du nombre de jours le plus bas au plus élevé et les initiales des patients ont été supprimées.
- **Demandez** : Comment trouver le mode des données relatives à la période d'incubation d'Ebola ? **Réponse** : *Nous commençons par un tableau contenant l'identifiant du patient et le nombre de jours.*
- **Dites** : Nous commençons par créer un tableau avec les variables jours et fréquence. **<CLIQUER>** Ce type de tableau (à droite) s'appelle une distribution de fréquences.

- **Dites** : Pour créer une distribution de fréquence, énumérez toutes les valeurs des périodes d'incubation pour cet ensemble de données Ebola, de la plus petite (*2 jours*) à la plus grande (*14 jours*). Ensuite, indiquez le nombre de fois ou la fréquence à laquelle chaque valeur apparaît dans l'ensemble de données. <CLIQUER>
- **Dites** : D'après la distribution de fréquences, nous pouvons voir que neuf jours est la période d'incubation la plus fréquente (*5 fois*), et que le mode de cette distribution est donc **neuf jours**.

Distribution des fréquences : Mode



20



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Voici à nouveau la distribution de fréquence de la période d'incubation.
- **Demandez** : Comment utiliseriez-vous ce chiffre pour calculer le mode ?
[Réponse : Il s'agit de la période d'incubation dont la barre est la plus haute.]

Moyenne

Moyenne d'une série de valeurs numériques

Pour calculer la moyenne :

1 Faire la somme des valeurs

2 Diviser la somme par le nombre d'observations (n)

21



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : La deuxième mesure de tendance centrale est la moyenne. Le calcul de la moyenne se fait en deux étapes : **<CLIQUER>** Étape 1 - Faites la somme de toutes les valeurs. **<CLIQUER>** Étape 2 - Diviser la somme par le nombre d'observations (n).

Exemple : Moyenne de la période d'incubation du virus Ébola ($n=19$)

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14

1 Somme des valeurs ➔ **168**

2 Diviser la somme par le nombre d'observations ($n=19$)

$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Somme de toutes les valeurs}}{n} = \frac{168}{19} = 8,8 \text{ jours}$$

22



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Reprenons notre série de données sur les 19 périodes d'incubation d'Ebola et effectuons les deux étapes nécessaires pour trouver la moyenne.
<CLIQUER> Étape 1 Additionner les 19 valeurs. **<CLIQUER>** La somme des valeurs est égale à 168. **<CLIQUER>** Étape 2 Diviser ce total (168) par le nombre d'observations. **<CLIQUER>** Ici, nous avons 19 valeurs ou $n=19$. **<CLIQUER>** La moyenne est trouvée en divisant 168 par 19 : $168/19 = 8,8$

Exemple : Moyenne de la période d'incubation du virus Ébola (n=20)

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14
20	21

Ajout de 20^{ème} patient, donc maintenant :

1 Somme des valeurs ➡ **189**

2 Diviser la somme par le nombre d'observations (**n=20**)

$$\text{Moyenne} = \frac{\text{Somme de toutes les valeurs}}{n} = \frac{189}{20} = 9,5 \text{ jours}$$

23

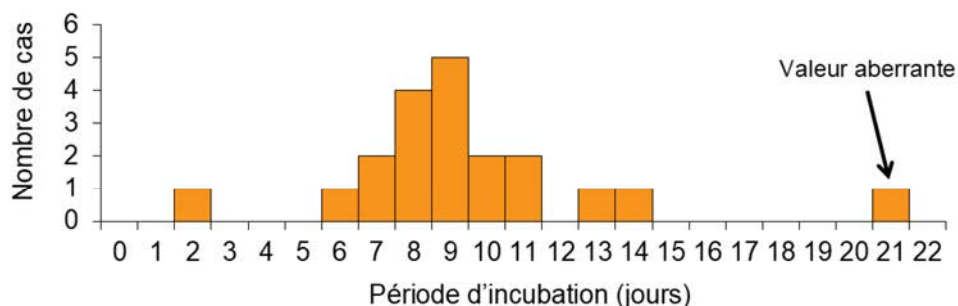


Notes de l'instructeur :

- **Dites** : ajoutons maintenant un 20^{ème} cas avec une période d'incubation de 21 jours. Voyons l'effet de l'ajout d'une valeur extrême sur la moyenne.
<CLIQUER> L'étape 1 consiste à additionner toutes les valeurs.
<CLIQUER> La somme des observations est maintenant de 189.
<CLIQUER> Étape 2 **<CLIQUER>** N est maintenant de 20. **<CLIQUER>** La moyenne est calculée comme suit : 189/20, soit 9,45 ou 9,5 jours.
- **Dites** : En ajoutant cette valeur, la moyenne est passée de 8,8 à 9,5, ce qui représente une grande différence.

Valeurs aberrantes

- Valeur aberrante : Point de données qui diffère considérablement des autres observations d'un ensemble de données



24



Notes de l'instructeur :

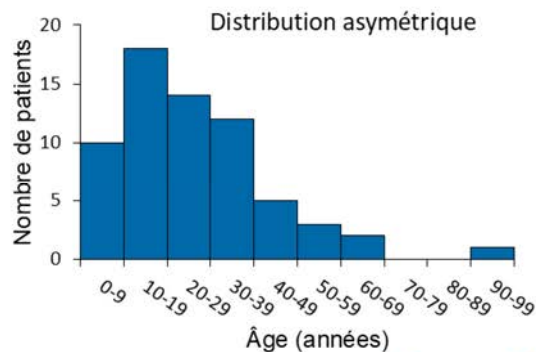
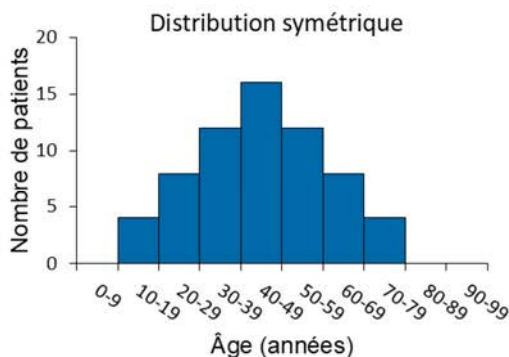
- **Dites** : Prenons un moment pour discuter des valeurs aberrantes. Une valeur aberrante est un point de données qui diffère considérablement des autres observations d'un ensemble de données. Les courbes de distribution de fréquences permettent de visualiser facilement les valeurs aberrantes potentielles. <CLIQUER>
- **Posez la question** : Y a-t-il des valeurs aberrantes dans la période d'incubation ?
- **Dites** : Déterminez si une observation est une valeur aberrante est une question de jugement. La période d'incubation de 21 jours semble

clairement être une valeur aberrante, puisqu'il y a 6 jours entre cette période d'incubation et la valeur la plus proche. La période d'incubation de 2 jours pourrait également être une valeur aberrante.

- **Posez la question** : Que devez-vous faire lorsque vous voyez une valeur aberrante dans vos données ?
- **Dites** : Chaque fois qu'il y a une valeur aberrante, la première chose à faire est de vérifier ce point de données. Si possible, revenez aux enregistrements originaux pour vous assurer qu'ils sont corrects. Regardez-le sous différents angles. Par exemple, est-il possible que le délai ait été de 12 jours, mais qu'il ait été écrit 21 jours ? Ou encore, est-il possible que le cas ait été exposé à un moment ultérieur ? Si aucune erreur n'est trouvée, le point de données peut rester dans votre ensemble de données.

Moyenne: Propriété et utilisation

- Mesure de tendance centrale la plus connue
- Meilleur pour les données distribuées de manière symétrique, avec peu de valeurs aberrantes



25



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Résumons la moyenne ! La moyenne est la mesure de tendance centrale la plus connue. La moyenne est calculée à partir de toutes les données et peut donc être affectée par des valeurs aberrantes. La moyenne est le meilleur moyen de montrer la tendance centrale lorsqu'une série de données contient des observations qui sont distribuées de façon à peu près symétrique et avec peu de valeurs aberrantes. **<CLIQUER>** Elle est moins idéale lorsque la distribution est asymétrique et/ou qu'il y a des valeurs aberrantes.

Médiane

Valeur du milieu, qui divise la distribution en deux parties égales

Identifier la médiane :

- 1 Trier les observations dans l'ordre
- 2 Trouver la position médiane comme $(n + 1) / 2$
- 3 Identifier la valeur de la position médiane

26



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : La prochaine mesure de tendance centrale dont nous allons parler est la médiane. Après avoir trié les données de la plus petite à la plus grande (*ou de la plus grande à la plus petite, peu importe*), la médiane est la valeur du milieu. C'est la valeur qui se trouve à mi-chemin d'une série de valeurs ordonnées, ce qui divise la série de données en deux parties égales, avec un nombre égal de valeurs au-dessus et au-dessous de la médiane.
- **Dites** : Pour identifier la médiane, il y a 3 étapes : <CLIQUER> trier les observations par ordre croissant <CLIQUER> trouver la position médiane comme nous allons le voir <CLIQUER> Identifier ensuite la valeur de cette position médiane.

Exemple : Période médiane d'incubation d'Ebola ($n=19$)

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14

Nombre **impair** de valeurs ($n=19$)

9 observations
au-dessus de la
médiane

1

Trier ✓

Médiane = 9

2

Trouver une
position intermédiaire
 $(19 + 1) / 2 = 10$

9 observations
inférieures à la
médiane

3

La médiane est la valeur
de la 10^{ème} position =
ID 10 = 9

27



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Lorsqu'un ensemble de données comporte un nombre impair de valeurs, comme les 19 périodes d'incubation du virus Ebola, la valeur centrale est la médiane. **<CLIQUER>** La première étape consiste à trier les données relatives aux périodes d'incubation, ce qui a déjà été fait. **<CLIQUER>** L'étape 2 consiste à trouver la position médiane. Un moyen facile de trouver la position médiane est d'ajouter un au nombre total (n) d'observations, puis de diviser le résultat par deux. **<CLIQUER>** Pour $n=19$ observations dans l'ensemble de données Ebola : $19 + 1 = 20$; et 20 divisé par $2 = 10$. **<CLIQUER>**
- **Dites** : Enfin, la troisième étape révèle que la position médiane parmi les 19 périodes d'incubation est la 10^{ème} observation.
- **Posez la question** : Quelle est la valeur à la 10^{ème} observation ? **<CLIQUER>**
Réponse : 9 jours.
- **Dites** : Nous pouvons confirmer que 9 est la médiane car neuf observations ou valeurs sont supérieures à la valeur médiane. **<CLIQUER>** et neuf observations

ou valeurs sont inférieures à la valeur médiane. <CLIQUEZ>

- ❖ **Il est important de noter la différence entre la position médiane et la valeur à cette position. La médiane n'est pas 10, mais la valeur à la 10e position, qui correspond à une période d'incubation de 9 jours.**

Exemple : Période médiane d'incubation d'Ebola (n=20)

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14
20	21

Ajout d'un 20^{ème} patient, donc maintenant:
Nombre **pair** de valeurs (n = 20)

1

Trier ✓

2

Trouver une position
intermédiaire
 $(20 + 1) / 2 = 10.5$

3

La médiane est la valeur
à mi-chemin entre la
10^{ème} et 11^{ème} positions =
 $(9 + 9) / 2 = 9$

Médiane = 9

28



Notes de l'instructeur :

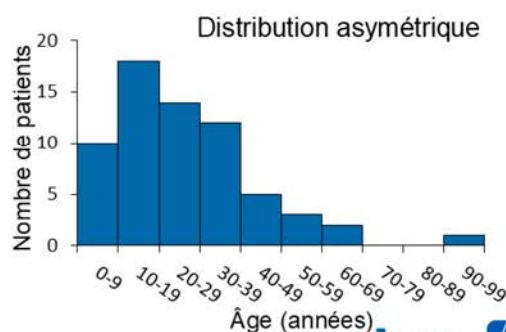
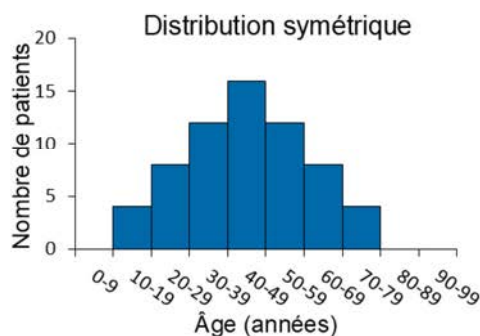
- **Dites** : Supposons qu'un cas supplémentaire d'Ebola se produise, avec une période d'incubation de 21 jours. Nous disposons à présent d'un nombre pair d'observations. Pour un ensemble de données comportant un nombre pair d'observations, la médiane est la moyenne des deux valeurs médianes. **<CLIQUER>** Pour identifier la médiane, il faut d'abord trier les données, ce qui a déjà été fait. **<CLIQUER>**
- **Dites** : Ajoutez ensuite un au nombre total d'observations ($20 + 1 = 21$), puis divisez par deux ($21 / 2 = 10,5$). **<CLIQUER>** Par conséquent, la valeur médiane se situe entre la 10^{ème} et 11^{ème} observations. Pour trouver la valeur médiane à la 10,5^{ème} position, calculez la moyenne des valeurs de la 10^{ème} et la 11^{ème} observations. **<CLIQUER>**
- **Posez la question** : Quelle est la valeur des deux observations ?

Réponse : 9 <CLIQUER>

- **Dites** : La moyenne de ces deux valeurs est donc facile, $(9+9)/2 = 9$!
- **Dites** : La période d'incubation médiane pour cet ensemble de données est donc toujours de 9 jours. Cela illustre le fait que **la médiane n'est pas affectée par une ou deux valeurs extrêmes** telles qu'une incubation de 21 jours, parce que la médiane se concentre sur le milieu. Elle ignore les valeurs éloignées du milieu. C'est pourquoi les épidémiologistes ont tendance à apprécier la médiane : elle se concentre sur le milieu et non sur les extrêmes.

Médiane : Propriétés et utilisation

- Bonne mesure descriptive pour le milieu des données
- **Non** affecté par les valeurs aberrantes
- Meilleure mesure pour les données asymétriques et/ou présentant des valeurs aberrantes



29



Notes de l'instructeur :

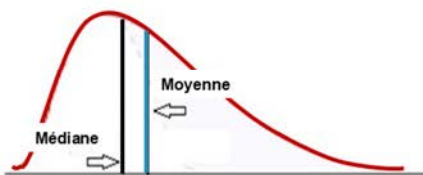
- **Dites** : Résumons les points importants concernant la médiane ! La médiane est une bonne mesure descriptive et est souvent utilisée en épidémiologie. La médiane est la mesure de choix pour les données qui **ne sont pas** symétriques. L'histogramme de gauche montre une distribution plus ou moins **symétrique**, avec un pic au centre. L'histogramme de droite montre un exemple de distribution non symétrique, dite **asymétrique** ou **déviant** d'un côté. En épidémiologie, de nombreux ensembles de données ressemblent davantage au graphique de droite qu'à celui de gauche. La médiane est donc un bon choix pour la plupart des données épidémiologiques. La médiane se trouve au milieu exact des données, de sorte qu'elle n'est pas affectée par une ou deux valeurs aberrantes.

- **Dites** : Lorsqu'une période d'incubation extrême a été ajoutée à l'ensemble de données sur Ebola, la médiane n'a pas changé, ce qui est une qualité souhaitable !

Distribution symétrique et asymétrique



- Symétrique : Médiane = Moyenne



- Dévie vers la droite : Médiane < Moyenne



- Dévie vers la gauche : Moyenne < Médiane

30

<https://www.statisticshowto.com/probability-and-statistics/skewed-distribution/#SkewRight>



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Passons en revue les types de distribution et la relation entre la moyenne et la médiane. **Symétrique** : Dans le cas d'une distribution symétrique, la moyenne est égale à la médiane. **Asymétrique** : Si la distribution est asymétrique vers la droite, la moyenne est supérieure à la médiane. Si la distribution est asymétrique vers la gauche, la médiane est supérieure à la moyenne.

Mesures de tendance centrale

Mesure	Données originales (n=19)	Données actualisées (n=20)
Mode	9	9
Médiane	9	9
Moyenne	8,8	9,5

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14
20	21
Somme	168

31

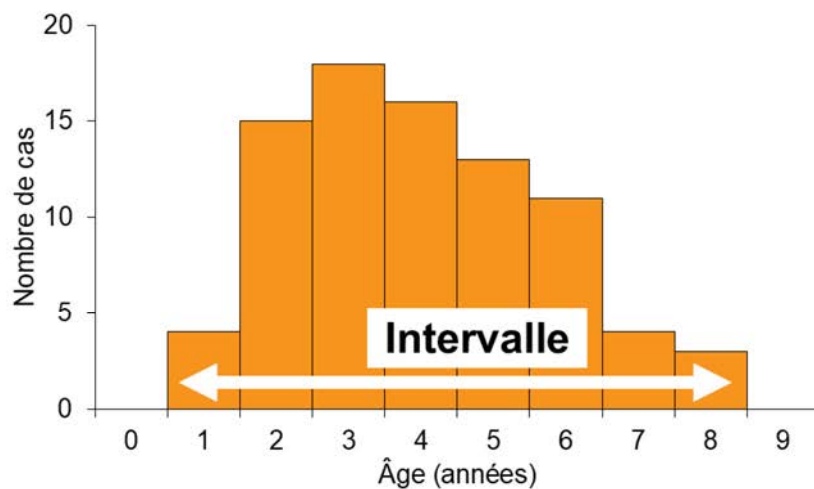


Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Le tableau de gauche (*colonne du milieu*) montre la même base de données avec les périodes d'incubation du virus Ébola. Pour les 19 enregistrements initiaux, le mode et la médiane étaient égaux à neuf jours et la moyenne était de 8,8 jours (*tableau de droite, rangée du bas, colonne du milieu*). **<CLIQUER>** Lorsque nous avons ajouté le cas 20th avec une période d'incubation relativement longue de 21 jours, comment chaque mesure de la position centrale a-t-elle été affectée ? **<CLIQUER>**
- **Dites** : Le mode est resté à 9. **<CLIQUER>** La médiane est restée à 9. **<CLIQUER>** Mais la moyenne est passée de 8,8 à 9,5. **<CLIQUER>**
- **Dites** : Ceci démontre que le mode et la médiane ne sont généralement pas affectés par une ou deux valeurs extrêmes, mais que la moyenne peut être affectée ou « sensible » aux valeurs aberrantes. **<CLIQUER>** Utilisez

donc la moyenne pour les données symétriques sans valeurs aberrantes, mais utilisez la médiane si les données sont asymétriques ou si elles comportent des valeurs aberrantes.

Mesure de dispersion: Intervalle



32



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Nous avons parlé des mesures de tendance centrale qui reflètent le milieu de la distribution. Un autre ensemble de mesures, les mesures de dispersion ou de la distribution, indiquent si les données sont concentrées près du milieu ou si elles sont dispersées. La seule mesure de dispersion dont nous parlerons est l'intervalle.

Intervalle

Description de la plus petite à la plus grande valeur

- Mesure de la dispersion ou de la distribution

Pour identifier l'intervalle:

1 Trier les données ou créer une distribution de fréquence

2 Trouver les valeurs minimales et maximales

33



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : L'intervalle est simplement la distance entre la plus petite à la plus grande valeur. En épidémiologie, nous rapportons les deux valeurs.
<CLIQUER> Trouvez l'intervalle en plaçant les données dans l'ordre ;
<CLIQUER> puis trouvez les valeurs minimales et maximales. L'intervalle est utilisé en complément de la moyenne ou de la médiane.

Exemple : Intervalle de la période d'incubation du virus Ébola (n=19)

ID du patient	Période d'incubation (jours)
1	2
2	6
3	7
4	7
5	8
6	8
7	8
8	8
9	9
10	9
11	9
12	9
13	9
14	10
15	10
16	11
17	11
18	13
19	14

Valeur minimale
= 2

Valeur maximale
= 14

Intervalle = 2-14

34

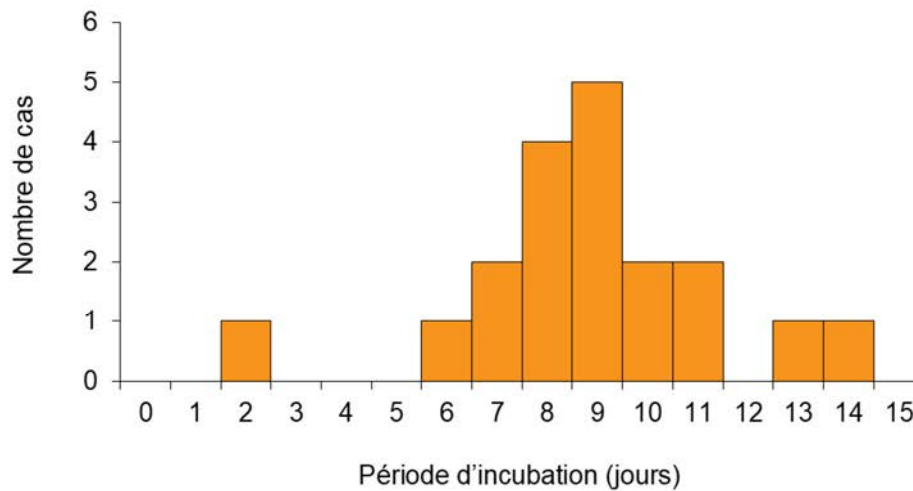


Notes de l'instructeur :

- **Demandez** : Pouvez-vous tous localiser l'intervalle si les données sont triées ?
- **Faites une pause** et permettez aux participants de revoir la diapositive.
<CLIQUER>
- **Dites** : la valeur minimale ou la plus petite pour la période d'incubation

d'Ébola est de 2 jours. La valeur maximale est de 14. L'intervalle est donc simplement de 2 à 14 jours !

Distribution de fréquences : Intervalle



35



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Voici à nouveau la distribution de fréquence de la période d'incubation. C'est un moyen facile de déterminer l'intervalle. Comme nous pouvons le voir ici, l'intervalle est de 2 à 14 jours.

Exemple : Période d'incubation du virus Ébola ($n=19$)

Initiales du patient	Période d'incubation (jours)
KP	9
JB	8
SW	11
EB	9
NG	10
PK	7
BJ	9
JH	9
RF	6
AH	2
TN	11
RT	8
LW	14
FR	9
CL	8
RD	13
KJ	8
LC	10
TB	7

Période d'incubation du virus Ébola (jours)

- Mode = 9
- Médiane = 9
- Moyenne = 8,8
- Intervalle = 2-14

Pour les données épidémiologiques quantitatives, faites un résumé avec la médiane et l'intervalle

Résumé de la période d'incubation :

- Médiane (intervalle) = 9 (2-14) jours

36



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Nous avons commencé cette session en demandant comment résumer une série de données. Résumons la série de données originale de 19 périodes d'incubation d'Ébola. Le mode de la période d'incubation d'Ébola est de 9 jours, la médiane est de 9 jours, la moyenne est de 8,8 jours et l'intervalle est de 2 à 14 jours. <CLIQUER>
- **Dites** : Comme vous l'avez entendu, en général, pour la plupart des données épidémiologiques, nous recommandons la médiane et l'intervalle.

- **Posez la question** : Comment résumeriez-vous les données relatives à la période d'incubation d'Ebola dans un rapport ?
- **Laissez** un participant répondre et renforcez/accentuez la bonne réponse.
<CLIQUER> **Réponse** : *Indiquez la médiane et l'intervalle comme suit: « La période d'incubation médiane était de 9 jours, avec un intervalle de 2 à 14 jours. »*

Calculer les mesures de tendance centrale (1/2)



Pour réaliser l'exercice,
veuillez consulter le cahier d'exercices du participant.

37



Notes de l'instructeur :

- **Informez** les participants que vous allez faire un exercice pour calculer des mesures de tendance centrale.
- **Demandez** aux participants de consulter leur « Cahier d'exercices du participant » pour l'exercice intitulé : **Calculer les mesures de tendance centrale.**

❖ ***Durée totale : 30 minutes (20 minutes pour les participants, 10 minutes pour la discussion)***

Calculer les mesures de tendance centrale (2/2)



1. Examiner la série des données relatives aux cas confirmés d'infection aiguë du Moyen-Orient par le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV)
2. Calculer le mode, la médiane, la moyenne et l'intervalle pour :
 - Âge (années) des cas de MERS-CoV
 - Nombre de jours entre l'apparition de la maladie et la confirmation en laboratoire

	Mode	Médiane	Moyenne	Intervalle
Âge	64	64	58,2	13-90
Jours	4	5	6,4	3-11

38



Notes de l'instructeur :

❖ *Suivez les étapes suivantes pour faciliter l'exercice :*

- ***Demandez aux participants de travailler par groupes en paires et d'examiner la liste des cas d'infection aiguë par le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV).***
 - ***Les participants doivent calculer le mode, la médiane, la moyenne et l'intervalle pour l'âge (en années) et le nombre de jours entre l'apparition des symptômes et la date de confirmation en laboratoire en utilisant les données du tableau.***

- *Notez que le patient 14 devrait être inclus dans les calculs d'âge mais exclus de la seconde analyse.*
 - *La date d'apparition des symptômes est inconnue (ou peut-être n'a-t-il jamais développé de symptômes), de sorte qu'il n'a pas été possible de calculer le temps écoulé entre les symptômes et la notification.*
- *Après 20 minutes, demandez aux participants leurs réponses.*
- **Facilitez** le partage des réponses des participants après 20 minutes.
<CLIQUER> pour afficher les bonnes réponses.

Résumé des mesures de tendance centrale

- Mesure unique représentant l'ensemble d'une distribution
 - Moyenne
 - Sensible aux valeurs aberrantes
 - Préférence pour les données symétriques
 - Peu fréquent en épidémiologie
 - Médiane = valeur du milieu
 - Choix plus sûr pour la plupart des données épidémiologiques
 - Minimise l'effet des valeurs aberrantes
 - Mode = valeur la plus courante
- Utiliser la médiane et l'intervalle pour résumer les données épidémiologiques

39



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Nous avons terminé notre résumé des **variables quantitatives** et de la façon dont elles sont utilisées pour calculer les mesures de tendance centrale.
- **Réviser** la diapositive
- **Posez la question** : Quelles sont les questions que vous vous posez sur les mesures de tendance centrale et les variables quantitatives avant de passer aux variables qualitatives ?
- **Répondez** aux questions ou apportez des précisions, si nécessaire.

Synthèse des variables qualitatives

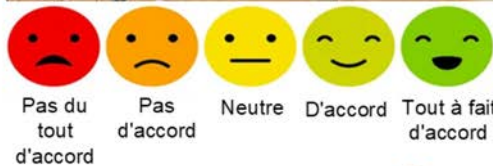
Types de données

- Descriptions
- Données non numériques

Résumer à l'aide de mesures de fréquence

Mesures

- Nombres
- Ratios
- Proportions
- Taux



40

Source de l'image de l'échelle de likert



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Abordons maintenant les mesures utilisées pour résumer des **variables qualitatives**, telles que les nombres, les ratios, les proportions et les taux !

Nombre mondial de décès par causes sélectionnées, 2000 et 2019

Cause du décès	Décès*	
	2000	2019
Toutes causes confondues	51 267	55 416
Maladie cardiaque ischémique	6 756	8 885
Accident vasculaire cérébral	5 464	6 194
Maladie pulmonaire obstructive chronique	2 986	3 228
Infections des voies respiratoires inférieures	3 051	2 593
Affections néonatales	3 198	2 038
Cancers de la trachée, des bronches et des poumons	1 206	1 784
Maladie d'Alzheimer et autres démences	584	1 639
Maladies diarrhéiques	2 648	1 519
Diabète sucré	877	1 496
Maladies rénales	813	1 334

* en milliers

41

Estimations sanitaires mondiales 2019 : Décès par cause, âge, sexe, par pays et par région, 2000-2019. Genève, Organisation mondiale de la santé, 2020



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : La première mesure pour résumer une variable qualitative est simplement un nombre. Ce tableau présente des données de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur les 10 principales causes de décès dans le monde en 2019. À titre de comparaison, le nombre de décès dans le monde en 2000 pour ces 10 causes est également inclus. Il s'agit simplement de chiffres et de nombres simples représentant le nombre de décès attribués à chaque cause (*par exemple : le nombre de décès attribués aux maladies cardiaques, aux accidents vasculaires cérébraux, etc.*)
- **Posez la question** : Que pouvons-nous apprendre de ces chiffres ?

- **Sollicitez** quelques réponses de la part des participants.

❖ **Réponses possibles :**

- ***Le nombre total de décès a augmenté.***
- ***Les deux principales causes de décès en 2000 et en 2019 sont les maladies non transmissibles, à savoir les maladies cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux.***
- ***Le nombre de décès pour les catégories de maladies infectieuses (infections des voies respiratoires inférieures, affections (conditions) néonatales et maladies diarrhéiques) a diminué entre 2000 et 2019.***
- ***Le nombre de décès pour les catégories de maladies non transmissibles (les 7 catégories restantes) a augmenté entre 2000 et 2019.***

- ❖ **Note :** ***La maladie d'Alzheimer et autres démences, le diabète sucré et les maladies rénales figuraient parmi les 10 premières causes de décès en 2019, mais pas en 2000. Par ailleurs, la tuberculose, le VIH/sida et les accidents de la route figuraient parmi les 10 premières causes de décès en 2000, mais pas en 2019.***

Nombres : Propriétés et utilisation

- Mesure descriptive courante
- Fournit une image de la charge de morbidité
- Essentiel pour la prestation de services et la planification
- Première étape du calcul des taux

42

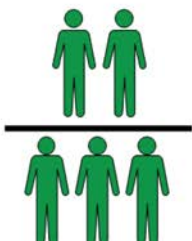


Notes de l'instructeur :

- **Dites** : les nombres sont souvent utilisées dans le domaine de la santé publique et peuvent être très utiles. Ils permettent de se faire une idée de la charge de morbidité. Les rapports de surveillance font souvent état du nombre de cas ou de maladies à déclaration obligatoire observés cette semaine ou ce mois-là. *Ils sont également essentiels pour la prestation et la planification des services de santé : Combien de lits sont nécessaires pour le nouvel hôpital ? Combien de doses de vaccin devons-nous commander ?* Ces types de questions dépendent des nombres. En outre, les nombres fournissent le numérateur pour le calcul de divers types de taux, tels que les taux d'incidence, les taux d'attaque et les taux de mortalité, dont nous allons parler.

Forme courante des mesures de fréquence

Ratios
Proportions
Taux


$$= \frac{x}{y} \times k$$

Où :
 x = numérateur
 y = dénominateur
 k = constante (1, 100, 1 000, etc.)

43



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Les autres mesures de fréquence - ratios, proportions et taux - sont toutes des fractions avec un numérateur (*le nombre en haut*), un dénominateur (*le nombre en bas*), multipliés par une constante telle que 100 ou 1 000. La clé est de savoir ce qui entre dans le numérateur et le dénominateur et par quelle constante il faut multiplier.

Ratio

Comparaison de deux valeurs quelconques

- Le numérateur et le dénominateur peuvent être liés ou non

$$\text{Ratio} = (x : y) \times k$$

Où : x = numérateur

y = dénominateur

k = constante (1, 100, 1 000, etc.)

44



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Un ratio est la comparaison de deux valeurs quelconques, calculée en divisant un nombre par un autre. Les nombres peuvent être liés ou non. Un exemple pourrait être le ratio entre les garçons et les filles (M:F) dans cette classe.

Ratio : Pratique 1

Calculer le ratio hommes/femmes dans cet ensemble de données.

Sexe (M/F)
M
F
M
M
F
M
F
F
F
M
F

$$\text{Ratio} = (x:y) \times k$$

x = nombre d'hommes = 5

y = nombre de femmes = 6

k (constant) = 1

Ratio (M:F) = 5:6

45



Notes de l'instructeur :

- ❖ Illustrez l'utilisation d'un ratio en calculant le rapport entre les femmes et les hommes dans l'ensemble de données.
- **Posez la question** : Quel est le rapport entre les hommes et les femmes ?
- **Attendez** un instant pour voir si quelqu'un répond.
- **Dites** : faisons-le ensemble ! Qu'est-ce qui entre dans le numérateur ?
Réponse : le *nombre d'hommes*. Combien d'hommes ? <CLIQUER>
Réponse : 5 Que contient le dénominateur ? **Réponse** : le *nombre de femmes*. Combien de femmes ? <CLIQUER> **Réponse** : 6. Quelle est la constante à utiliser ? <CLIQUER>
- **Dites** : pour quelque chose d'aussi simple, utilisons simplement 1.
- **Posez la question** : Quel est le rapport entre les mâles et les femelles ?

<CLIQUER> Réponse : 5 à 6

- **Posez la question** : Aurions-nous pu calculer le ratio femmes/hommes à la place ? **Réponse** : *Oui, 6 à 5.*

Ratio : Pratique 2

Une ville de 4 millions d'habitants compte 400 cliniques.

Calculez le ratio de cliniques par personne.

$x = \text{nombre de cliniques} = 400$

$y = \text{population de la ville} = 4\,000\,000$

Si k (constante) = 1, quel est le ratio de cliniques par personne ?

Ratio = $400 / 4\,000\,000 \times 1 = 0,0001 \text{ clinique / personne}$

Si k (constante) = 10 000, quel est le ratio de cliniques par personne ?

Ratio = $(400 / 4\,000\,000) \times 10\,000 = 1 \text{ clinique / } 10\,000 \text{ personnes}$

46



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : les ratios fonctionnent bien pour des catégories apparentées telles que les hommes et les femmes, mais ils fonctionnent également bien pour des mesures qui ne leur sont pas directement liées. Considérons une ville de 4 millions d'habitants comptant 400 cliniques. Calculons le ratio de cliniques par personne.
- **Posez la question** : Quelle est la valeur du numérateur ? <CLIQUER>
Réponse : nombre de cliniques, 400. Quelle est la valeur du dénominateur ? <CLIQUER> **Réponse** : nombre de personnes, 4 000 000.

- **Dites** : Commençons par une constante de 1. <CLIQUEUR> Calculez maintenant le rapport entre les cliniques et les personnes. <CLIQUEUR> $400/4\ 000\ 000 \times 1 = 0,00001$ clinique par personne.

- **Dites** : Cela semble gênant ; changeons la constante.

- **Posez la question** : Quelle constante recommanderiez-vous ?

- **Laissez** un moment aux participants pour traiter la question ou fournir une réponse. <CLIQUEUR>

- **Dites** : nous voulons une constante qui déplace la décimale, de sorte que la clinique soit un nombre entier. Pour passer de 0,0001 à 1, nous devons multiplier par 10 000. Calculons maintenant le rapport avec une constante de 10 000. Nous multiplions le numérateur et le dénominateur par 10 000, de sorte que 0,00001 clinique devient 1, et 1 personne devient 10 000 personnes. <CLIQUEUR> $(400/4\ 000\ 000) \times 10\ 000 = 1$ clinique pour 10 000 personnes.

- **Posez la question** : Qu'est-ce qui semble le mieux, 0,0001 clinique par personne ou 1 clinique pour 10 000 personnes ? Décider si le numérateur ou le dénominateur est égal à un est une question de jugement ou de choix. La deuxième option est recommandée car elle élimine la décimale.

Ratio : Pratique 3

Calculer le rapport entre les patients hospitalisés et les patients non hospitalisés.

x = nombre de personnes hospitalisées = 14

y = nombre de personnes non hospitalisées = 10

Ratio = 14:10 ou 1,4:1

ID	Hospitalisé ?
1	Oui
2	Non
3	Oui
4	Oui
5	Non
6	Oui
7	Oui
8	Oui
9	Oui
10	Non
11	Non
12	Non
13	Oui
14	Oui
15	Oui
16	Non
17	Non
18	Non
19	Non
20	Oui
21	Oui
22	Oui
23	Non
24	Oui

47



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : il s'agit d'une liste de cas signalés par le biais d'un système de surveillance. Certains des patients ont été hospitalisés, d'autres non.
- **Posez la question** : Quel est le rapport entre les patients hospitalisés et les patients non hospitalisés ?
- **Laissez** un moment aux participants pour répondre.

- **Dites** : Comptez le nombre de patients hospitalisés. <CLIQUER> **Réponse** : 14.

- **Dites** : comptez le nombre de patients non hospitalisés.

- **Laissez** un moment aux participants pour compter. <CLIQUER> **Réponse** : 10.

- **Dites** : Ratio ?

- **Laissez** un moment aux participants pour répondre. <CLIQUER> **Réponse** : *Le rapport entre les patients hospitalisés et les patients non hospitalisés est de 14:10, soit 1,4 pour 1.*

Proportion

Comparaison d'une partie à l'ensemble

- Utile pour décrire la distribution des caractéristiques au sein d'une population

$$\text{Proportion} = \frac{\text{Nombre avec une caractéristique spécifique}}{\text{Nombre total}}$$

$$\text{Pourcentage} = \text{Proportion} \times 100\% = \frac{\text{Nombre avec une caractéristique spécifique}}{\text{Nombre total}} \times 100\%$$

48



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Passons aux proportions. Une proportion décrit une partie par rapport au tout, *par exemple, quelle proportion de la population possède une caractéristique spécifique*. Vous utiliseriez une proportion pour répondre à la question suivante : quelle proportion de la population a moins de 25 ans, ou quelle fraction des cas est féminine ? **<CLIQUER>** Le numérateur est le nombre de personnes possédant la caractéristique qui vous intéresse. Le dénominateur est le nombre total. Une proportion peut être exprimée sous la forme d'une fraction, d'un pourcentage ou d'une décimale. **<CLIQUER>** Pour créer un pourcentage à partir d'une proportion, il suffit de multiplier par 100 %.

Exemple : Proportions en pourcentage du total

Cause du décès	Décès*	
	2000	2019
<u>Toutes causes confondues</u>	51 267	55 416
Maladie cardiaque ischémique	6 756	8 885
Accident vasculaire cérébral	5 464	6 194
Maladie pulmonaire obstructive chronique	2 986	3 228
Infections des voies respiratoires inférieures	3 051	2 593
Affections néonatales	3 198	2 038
Cancers de la trachée, des bronches et des poumons	1 206	1 784
Maladie d'Alzheimer et autres démences	584	1 639
Maladies diarrhéiques	2 648	1 519
Diabète sucré	877	1 496
Maladies rénales	813	1 334

* en milliers

49

Estimations sanitaires mondiales 2019 : Décès par cause, âge, sexe, par pays et par région, 2000-2019. Genève, Organisation mondiale de la santé, 2020.



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Voici la diapositive des causes de mortalité mondiale sélectionnées, vue plus tôt dans la leçon. Les causes sont classées par ordre décroissant pour 2019. Nous pouvons prendre ces chiffres et déterminer la proportion de chaque cause de décès en tant que pourcentage des décès dus à TOUTES LES CAUSES en 2000 et en 2019. <CLIQUER> Ces pourcentages sont indiqués en texte vert.

Proportions : Pratique 1

Calculer la proportion et le pourcentage de cas qui ont été hospitalisés.

Nombre de personnes hospitalisées = 14

Nombre total de cas = 24

Proportion de personnes hospitalisées = $14/24 = 0,583$

% d'hospitalisation = $0,583 \times 100 \% = 58 \%$

ID	Hospitalisé ?
1	Oui
2	Non
3	Oui
4	Oui
5	Non
6	Oui
7	Oui
8	Oui
9	Oui
10	Non
11	Non
12	Non
13	Oui
14	Oui
15	Oui
16	Non
17	Non
18	Non
19	Non
20	Oui
21	Oui
22	Oui
23	Non
24	Oui

50



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : voici à nouveau la liste des cas hospitalisés et non hospitalisés signalés à un système de surveillance. <CLIQUER> 14 des cas ont été hospitalisés et 10 ne l'ont pas été. Calculez la proportion de cas hospitalisés. Le nombre de cas hospitalisés est de 14. <CLIQUER> Le nombre total de patients est de 24. <CLIQUER> La proportion de patients hospitalisés est de $14/24$, soit 0,583. <CLIQUER> Transformez la proportion en pourcentage en la multipliant par 100 %. 0,583 fois 100 % est égal à 58,3 %.
- **Résumez** en affirmant : Cela signifie que 58,3 % des cas signalés ont été hospitalisés !

Arrondir les pourcentages

- $14/24 = 58 \%$
- Si le dénominateur est <1000 , arrondir à 2 chiffres significatifs
- Il est plus facile de lire et d'interpréter des pourcentages arrondis :
- Une précision supplémentaire n'est souvent pas nécessaire (ou utile)

Cause du décès	2000	2019
Maladie cardiaque ischémique	13,2	16,0
Accident vasculaire cérébral	10,7	11,2
BPCO	5,8	5,8

Cause du décès	2000	2019
Maladie cardiaque ischémique	13	16
Accident vasculaire cérébral	11	11
BPCO	6	6

51



Notes de l'instructeur :

- **Posez la question** : 14 divisé par 24 est-il représenté plus précisément par 58,3 % ou 58 % ? **[Permettez à quelques participants de répondre]**
- **Dites** : **<CLIQUER>** Comme le dénominateur est 24, il est préférable d'arrondir le pourcentage à 58 % (plutôt que de dire 58,3 %). En général, si le dénominateur est $<1\ 000$, il n'y a pas assez de précision pour utiliser plus de deux chiffres significatifs.
- **Dites** : En outre, il est plus facile pour un lecteur de lire et d'interpréter des pourcentages arrondis. **<CLIQUER>** Dans ce premier tableau, on constate que les cardiopathies ischémiques ont augmenté entre 2000 et 2019, tandis que les accidents vasculaires cérébraux et les BPCO sont restés à peu près inchangés. Bien que cela ne soit pas difficile à voir, cela nous prend quelques secondes. Dans le deuxième tableau, nous pouvons voir cette tendance plus facilement.
- **Dites** : **<CLIQUER>** Dans cet exemple précis, comme les dénominateurs étaient grands, nous pouvions utiliser le premier tableau. Cependant, la plupart du temps, même si elle est valable, la précision supplémentaire n'est pas

nécessaire. Bien qu'il soit parfois important de savoir qu'une proportion est de 58,3 % au lieu de 58 %, la plupart du temps, 58 % est suffisant.

Proportions : Pratique 2

Parmi les 10 000 adultes ayant participé à une enquête sur la pression artérielle (PA), 570 ont été diagnostiqués comme souffrant d'hypertension (définie par une mesure de la PA diastolique > 95 mm Hg).

Quelle est la proportion d'hypertendus parmi les participants à l'enquête ?

$$\frac{570 \text{ personnes souffrant d'hypertension}}{10\,000 \text{ personnes inscrites}} = 0,057 = 6\%$$

Quelle est la proportion de personnes ne souffrant pas d'hypertension ?

Raccourci lorsqu'il n'y a que deux catégories : $100\% - 6\% = 94\%$

Notes de l'instructeur :

- **Dites** : L'atelier de FETP-Première ligne de cette semaine est consacré à la surveillance. Bien que nous utilisions principalement des exemples de maladies infectieuses, les maladies non transmissibles sont aujourd'hui les principales causes de décès chez les adultes dans le monde. Les ministères de la santé s'intéressent de plus en plus à la manière de surveiller les maladies non transmissibles et leurs facteurs de risque. Ici, un pays a utilisé l'enquête STEPS de l'Organisation mondiale de la santé pour évaluer l'*hypertension artérielle* chez les adultes.
- **Posez la question** : Quelle est la proportion de participants à l'enquête qui souffrent d'hypertension ?

- **Laissez** un moment aux participants pour traiter et ou répondre <CLIQUEUR>
Réponse : $570/10\ 000 = 0,057$ qui est égal à <CLIQUEUR> 5,7 %

- **Posez la question** : Quelle est la proportion de participants à l'enquête qui ne souffrent pas d'hypertension ? <CLIQUEUR>

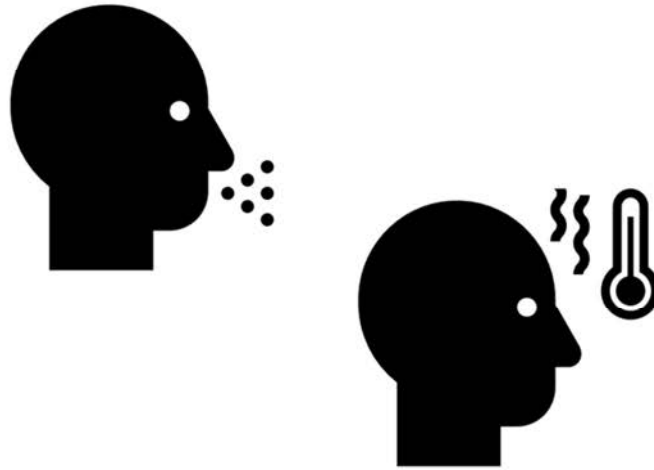
- **Laissez** un moment aux participants pour qu'ils assimilent et ou répondent.
Réponse : On peut calculer de deux façons :

- **Dites** : si 570 souffrent d'hypertension, $10\ 000 - 570 = 9\ 430$ n'en souffrent pas. <CLIQUEUR> $9\ 430/10\ 000 = 0,943$ ce qui est égal à <CLIQUEUR> 94,3 % <CLIQUEUR>

- **Dites** : Étant donné que les personnes souffrant d'hypertension et celles qui n'en souffrent pas représentent 100 %, nous pouvons simplement soustraire 5,7 % de 100 %. $100\% - 5,7\% = 94,3\%$

Taux relatifs à la santé

- Prévalence
- Incidence
- Taux d'attaque
- Taux de mortalité
- Taux de létalité
- Autres taux



53



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Nous avons abordé les fréquences, les ratios et les proportions. Terminons avec les taux ! En santé publique, de nombreux types de taux sont utilisés pour mesurer différentes caractéristiques de la santé de la population. Parmi les taux qui seront abordés, citons la prévalence, l'incidence, le taux d'attaque, le taux de mortalité et le taux de létalité.

Incidence ou prévalence : Numérateur

Incidence : **Nouveaux** cas

Prévalence : Cas **actuels**

Notes de l'instructeur :

- **Dites** : De nombreuses personnes confondent l'incidence et la prévalence. Nous examinerons chaque mesure plus en détail, mais la principale différence réside dans le numérateur. Le numérateur de l'incidence ne comprend que les nouveaux cas. Le numérateur de la prévalence comprend tous les cas actuels, quelle que soit la date d'apparition.

Prévalence

Proportion d'une population atteinte d'une maladie ou d'un état de santé à un moment précis (**prévalence ponctuelle**) ou au cours d'une période donnée (**prévalence périodique**)

Prévalence =

$$\frac{\text{Nombre de cas avec maladie ou état de santé}}{\text{Taille de la population}} \times \text{Constante}$$

55



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : discutons de la prévalence ! La prévalence fait référence à tous les cas existants ou actuels dans la population, que l'apparition soit récente ou qu'elle remonte à un passé lointain. Le numérateur de la prévalence comprend tous les cas actuels, quelle que soit la date d'apparition de la maladie. Ainsi, la prévalence d'une maladie est le nombre de cas existants (*nouveaux cas plus anciens cas encore actifs*) dans une population à un moment donné ou à une période donnée. La formule de la prévalence suit les autres formules que nous avons examinées: **<CLIQUER>**
 - Le numérateur est le nombre de cas ou le nombre de personnes présentant l'attribut ou le comportement
 - Le dénominateur est la taille de la population

- La constante est généralement soit 100, et exprimée en pourcentage, soit 1 000.
- ❖ **Remarque : certaines personnes utilisent le terme « taux de prévalence » au lieu de « prévalence. » Dans ce cours, l'un ou l'autre convient.**

Exemples : Prévalence

Nombre d'enfants atteints d'anémie dans le district Y en 2023

Population enfantine du district Y au 1er juillet 2023

Nombre de bovins ayant obtenu un résultat positif au test
de détection des anticorps de *Brucella* dans le comté Z en 2023

Population bovine du comté Z au 1er juillet 2023

Nombre de travailleurs dont le taux de plomb dans le sang
est supérieur au niveau préoccupant

Nombre total de personnes travaillant dans la mine
d'or ABC au 1er juillet 2023

56



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : cette diapositive montre trois exemples de prévalence. Le premier concerne l'anémie chez les enfants. Comme le numérateur est limité aux enfants, le dénominateur doit l'être aussi. <CLIQUER> Le deuxième est une proportion de bovins testés positifs pour la brucellose. Le numérateur est le nombre de bovins positifs et le dénominateur est la population totale de bovins dans le comté. <CLIQUER> Le troisième est le nombre de personnes dont le taux de plomb dans le sang est supérieur au niveau préoccupant dans une population spécifique de travailleurs d'une mine d'or. Tous ces exemples de prévalence sont valables et se calculent de la même manière.

- ❖ **Pour des raisons d'espace, cette diapositive ne montre pas la constante, mais chaque constante serait multipliée par 100 ou 1 000.**

Taux d'incidence

Nouveaux cas d'une maladie ou d'un état de santé dans une population au cours d'une période donnée dans une population à risque

Taux d'incidence =

$$\frac{\text{Nombre de nouveaux cas au cours de la période spécifiée}}{(\text{Taille de la population}) \times (\text{Temps})} \times \text{Constante}$$

(par exemple
100 % ou 1 000)

57



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : L'incidence est la fréquence des nouveaux cas d'une maladie ou d'une affection dans une population donnée au cours d'une période déterminée. La composante temporelle est essentielle dans l'étude de l'incidence. Un nouveau cas de rougeole chaque jour est très différent d'un nouveau cas de rougeole chaque année. **<CLIQUER>** L'incidence est calculée en divisant le nombre de nouveaux cas au cours d'une période donnée par la taille de la population à risque au cours de cette même période et en multipliant par une constante.

Exemple : Taux d'incidence

L'année dernière, 24 nouveaux cas de maladie à virus Zika ont été signalés dans le district A (300 000 habitants)

Calculer le taux d'incidence de la maladie pour 100 000 habitants.

$$\frac{24 \text{ cas}}{300\,000 \text{ habitants} \times 1 \text{ an}} \times 100\,000 = 8,0$$

L'année dernière, le taux d'incidence de la maladie était de 8,0 cas pour 100 000 habitants par an.

58



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Cet exemple concerne 24 nouveaux cas d'infection aiguë par le virus Zika qui ont été signalés l'année dernière dans un district dont la population est estimée à 300 000 habitants. **<CLIQUER>** Calculez l'incidence en prenant les 24 nouveaux cas de virus Zika (*le numérateur, en vert*) ; puis divisez par le dénominateur (*300 000 habitants dans le district A, en vert*) et le nombre d'années dans cette période (*une seule année*) et multipliez par une constante telle que 100 000. Le résultat est **<CLIQUER>** 8 cas de Zika pour 100 000 habitants l'année dernière.
- **Demandez** : Comment exprimeriez-vous cela avec des mots ?

- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre
<CLIQUER>
- **Dites** : L'année dernière, le taux d'incidence de la maladie à virus Zika était de 8,0 cas pour 100 000 habitants par an.

Taux d'incidence : Pratique

Au cours des trois dernières années, 60 cas de virus Zika ont été signalés au système de surveillance dans le district A (300 000 habitants).

Calculer le taux d'incidence **MOYEN ANNUEL** sur la période de 3 ans.

$$\frac{60 \text{ cas}}{300\,000 \text{ habitants} \times 3 \text{ ans}} \times 100,000 = 6,7$$

Le taux d'incidence annuel moyen de la maladie dans le district A était de 6,7 cas pour 100 000 habitants par an.

59



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : il faut parfois calculer un taux en utilisant des données sur plusieurs années. Au cours des trois dernières années, 60 cas de virus Zika ont été signalés au système de surveillance dans le district A.
- **Demandez** aux participants de calculer le taux d'incidence annuel moyen pour cette période de trois ans dans le district A.
- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre <CLIQUER>

- **Dites** : le numérateur est de 60 cas. La population est de 300 000 personnes et la composante temporelle est de 3 ans. La ***réponse*** est donc 6,7

- ❖ ***Ce calcul est un peu plus difficile que le précédent car les 60 cas se sont produits sur une période de 3 ans et non d'un an. Si les participants ne divisent pas par 3, le résultat sera de 20 cas pour 100 000 sur la période de 3 ans. Pour calculer le taux d'incidence annuel moyen, il faut diviser les 20/100 000 par 3 pour obtenir 6,7/100 000 par an.***

- **Posez la question** : Comment ferions-nous état de cette situation ?

- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre <CLIQUER>

- **Dites** : *Le taux d'incidence annuel moyen du virus Zika était de 6,7 cas pour 100 000 habitants par an dans le district A au cours des trois dernières années.*

Taux d'attaque (« risque »)

Nouveaux cas dans une population au cours d'une période donnée, généralement au cours d'une flambée épidémique

Taux d'attaque =

$$\frac{\text{Nombre de nouveaux cas au cours de la période spécifiée}}{\text{Taille de la population au début de cette période}} \times \text{Constante}$$

(par exemple
100 % ou 1 000)

60



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Un taux d'attaque est similaire à un taux d'incidence. Dans les deux cas, le numérateur est le nombre de nouveaux cas. Le taux d'incidence est généralement calculé sur une longue période, tandis que le taux d'attaque est généralement calculé sur une courte période, par exemple pendant une flambée épidémique. **<CLIQUER>** Un taux d'attaque est le nombre de nouveaux cas dans une population au cours d'une période donnée. Le taux d'attaque peut être utilisé pour estimer le risque de maladie.
 - **Demandez** aux participants s'ils ont des questions.
 - **Répondez** aux questions, le cas échéant.
- ❖ ***Pour calculer le taux d'attaque :***

- ***Le numérateur, comme l'incidence, est le nombre de nouveaux cas***
- ***Le dénominateur est la taille de la population au début de cette période***
- ***La fraction est souvent multipliée par une constante, généralement 100 ou 1 000.***

Exemple : Taux d'attaque (« risque »)

Une épidémie de 16 cas d'anthrax s'est produite dans le village Q (population = 800) au cours du mois de mai 2023. Calculer le taux d'attaque.

$$\frac{16}{800} = 0,02 \quad \longrightarrow \quad 0,02 \times 100 = 2,0 \%$$

Le taux d'attaque (risque) pendant l'épidémie d'anthrax était de 2,0 %.

61



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Il s'agit d'un exemple de seize cas d'anthrax survenus dans le village Q avec une population de 800 habitants en mai 2023. <CLIQUER>
- **Dites** : Le taux d'attaque pour cette période est calculé comme suit : $16/800$, ce qui équivaut à 0,02. En général, comme pour d'autres mesures, il est préférable de faire précéder la décimale d'un nombre entier. Vous pouvez donc multiplier par 100 ou par 1 000. <CLIQUER> Si l'on choisit une constante de 100, alors $0,02 \times 100 = 2$ pour 100 habitants. <CLIQUER> Multiplier par 100 revient à exprimer la fraction sous forme de pourcentage. <CLIQUER>
- **Dites** : Nous pourrions donc dire que le taux d'attaque à l'anthrax en mai 2023 dans le village Q était de 2 %, ou que 2 % de la population a contracté l'anthrax en mai. Le taux d'attaque est une estimation du risque.

Nous pourrions donc dire qu'un habitant du village Q avait un risque de 2 % de contracter la maladie du charbon pendant l'épidémie.

Fréquences et taux d'attaque

Cas de diarrhée aqueuse aiguë par âge et par sexe, village X, janvier 2024

Âge (années)	Homme	Femme	Total
<1	9	17	26
1-14	152	107	259
15-29	44	51	95
30-49	17	24	41
≥50	8	10	18
Total	230	209	439

1. Quelle est la tranche d'âge la plus touchée ? **1-14 ans**
2. Quelle est la tranche d'âge la plus **exposée au risque** de maladie ?
Besoin de dénominateurs (taille de la population) pour calculer le risque

62



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Ce tableau présente la répartition par âge et par sexe des 439 cas suspects diagnostiqués au cours d'une épidémie de diarrhée aqueuse aiguë.
- **Posez la question** : S'agit-il de fréquences ou de taux ? **Réponse** : il s'agit des *fréquences*
- **Posez la question** : En quoi les fréquences sont-elles utiles ? **Réponse** : *Le nombre absolu (total) de cas par groupe d'âge est important pour estimer les besoins en matière de prestation de services, comme le nombre de lits pédiatriques ou le nombre de doses de médicaments ou de vaccins nécessaires, etc.*
- **Posez la question** : Quelle est la tranche d'âge qui a enregistré le plus grand nombre de cas ?

- **Permettez** aux participants de traiter la question et d'y répondre
<CLIQUER> **Réponse** : *De 1 an à 14 ans* <CLIQUER>
- **Posez la question** : Quelle est la tranche d'âge la plus exposée au risque de maladie ?
- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre
<CLIQUER> **Réponse** : *Nous ne pouvons pas le déterminer car le risque se réfère au nombre de cas par taille de population. Nous avons besoin de la répartition par âge de la population totale pour répondre à la question.*

Taux d'attaque : Pratique 1

Cas de diarrhée aqueuse aiguë par âge et par sexe,
Village X, janvier 2024

Âge (années)	Hommes		Femmes		Total	
	Cas	Pop.	Cas	Pop.	Cas	Pop.
<1	9	800	17	850	26	1 650
1-14	152	9 200	107	9 150	259	18 350
15-29	44	5 500	51	6 000	95	11 500
30-49	17	6 250	24	6 750	41	13 000
≥50	8	3 000	10	4 500	18	7 500
Total	230	24 750	209	27 250	439	52 000

Calculer le taux d'attaque (risque) pour les 1-14 ans, pour 1 000 habitants.

$$259/18\,350 \times 1\,000 = 0,0141 \times 1\,000$$

$$= 14 \text{ cas/1 000 habitants}$$

63



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Ce tableau additionne la taille de la population pour chaque groupe d'âge et de sexe.
- **Posez la question** : Pouvons-nous maintenant calculer quel groupe d'âge présente le plus grand risque de maladie ? Comment ? **Réponse** : Oui.
Divisez le nombre de cas dans un groupe d'âge (numérateur) par la population du même groupe d'âge (dénominateur) pour calculer les taux d'attaque, puis comparez. Le groupe d'âge présentant le taux d'attaque le plus élevé est le groupe le plus exposé au risque de maladie. C'est dans la tranche d'âge des 1-14 ans que l'on trouve le plus grand nombre de cas.

- **Demandez** aux participants de calculer le taux d'attaque pour ce groupe d'âge.

- **Permettez** aux participants de considérer la question et/ou d'y répondre
<CLIQUER> Réponse : *Divisez 259 par 18 350 et vous obtiendrez 0,0141. Multipliez par une constante (1 000) pour simplifier le nombre (0,0141 x 1 000 = 14,1).* **<CLIQUER>** Les jeunes de 1 à 14 ans avaient un taux d'attaque de 14,1 cas pour 1 000 habitants.

- ❖ **Tâche :** Divisez la classe en 5 groupes. Chaque groupe doit calculer le taux d'attaque pour l'une des tranches d'âge restantes et le total. Les réponses se trouvent sur la diapositive suivante.

Taux d'attaque (TA) : Pratique 2

Cas de diarrhée aqueuse aiguë par âge et par sexe,
Village X, janvier 2024

Âge (années)	Hommes		Femmes		Total	
	Cas	TA (pour 1 000)	Cas	TA (pour 1 000)	Cas	TA (pour 1 000)
<1	9	11,3	17	20,0	26	15,8
1-14	152	16,5	107	11,7	259	14,1
15-29	44	8,0	51	8,5	95	8,3
30-49	17	2,7	24	3,6	41	3,2
≥50	8	2,7	10	2,2	18	2,4
Total	230	9,3	209	7,7	439	8,4

1. Quelle est la tranche d'âge la plus touchée ? **1-14 ans**
2. Quelle est la tranche d'âge la plus **exposée au risque** de maladie ? **<1 an**

64



Notes de l'instructeur :

❖ **La question 1 a été répondue à partir du tableau des effectifs.**

<CLIQUER>

- **Dites** : Le groupe d'âge qui a enregistré le plus grand nombre de cas est celui des 1 à 14 ans (n=259). <CLIQUER>
- **Posez la question** : Quelle est la tranche d'âge qui présente le risque ou le taux d'attaque le plus élevé ?

- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre
<CLIQUER> **Réponse** : *Les nourrissons âgés de moins d'un an, avec un taux d'attaque de 15,8/1000.*

- **Dites** : Les nourrissons constituaient donc le groupe le plus à risque dans cette épidémie de diarrhée aqueuse aiguë. L'étape suivante consisterait à déterminer pourquoi et à mettre en œuvre des interventions visant à réduire le risque chez les nourrissons (et les jeunes de 1 à 14 ans, qui présentent également un risque relativement élevé).

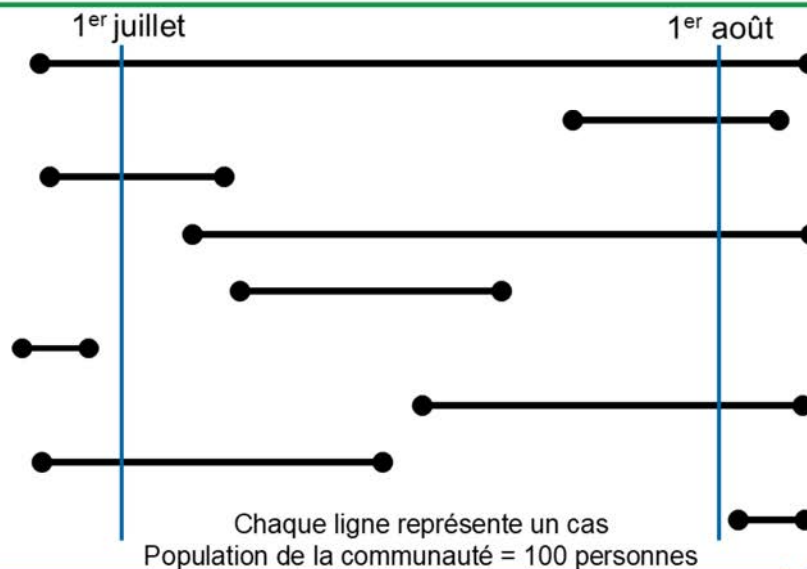
- **Demandez** : Revoyons la situation. Pourquoi est-il utile de regarder les fréquences absolues ?

- **Permettez** aux participants de considérer les questions et d'y répondre.
Réponse : *Utile pour la planification et la prestation de services.*

- **Posez la question** : Pourquoi est-il utile d'examiner les taux ? **Réponse** : *Pour identifier les groupes à haut risque afin de développer des interventions. On peut également examiner les groupes à faible risque et essayer de comprendre ce qu'ils font de bien !*

- ❖ **Animez la discussion** : *Est-il plus important de cibler les interventions sur les groupes présentant le plus grand nombre de cas ou sur les groupes présentant les taux d'attaque les plus élevés ?*

Calculs de l'incidence et de la prévalence



65



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Considérez ce diagramme. Il s'agit d'un type de chronologie. La ligne verticale de gauche représente le 1er juillet. La ligne verticale de droite représente le 1er août. Chaque ligne représente une personne de cette communauté de 100 personnes qui a développé une maladie au cours de cette période. Le point au début de chaque ligne horizontale indique quand la personne est tombée malade pour la première fois ; le point à la fin indique quand elle s'est rétablie.

❖ *Posez les questions suivantes, en donnant aux participants une*

brève possibilité de répondre avant de donner la réponse.

- **Demandez** : Combien de cas sont représentés sur ce diagramme ?
Réponse : 9

- **Demandez** : Combien de personnes étaient malades le 1^{er} juillet ? Quelle était la prévalence de la maladie le 1^{er} juillet ? ***Réponse : 3 malades, donc la prévalence du 1^{er} juillet = 3/9***

- **Demandez** : Combien de personnes étaient malades le 1^{er} août ? Quelle était la prévalence de la maladie le 1^{er} août ? ***Réponse : 4 malades, donc la prévalence du 1^{er} août = 4/9***

- **Demandez** : Combien de personnes ont été malades à un moment ou à un autre du mois de juillet ? Quelle a été la prévalence pendant tout le mois de juillet ? ***Réponse : 7 malades, donc prévalence pendant le mois de juillet = 7/9***

- **Demandez** : Enfin, quelle a été l'incidence au cours du mois de juillet ?
Réponse : 4 NOUVEAUX cas au cours du mois de juillet, donc incidence = 4/9

- ❖ *Il convient de noter que la prévalence peut se référer à un moment donné, par exemple un jour particulier (« prévalence ponctuelle »), ou à une période de temps, par exemple un mois ou une année (« prévalence périodique »).*

Comparant l'incidence de la prévalence

Incidence

- **NOUVEAUX** cas ou événements sur une période donnée
- Utile pour étudier les facteurs à l'origine des maladies (« facteurs de risque »)

Prévalence

- **TOUS** les cas à un moment donné ou à une période donnée
- Utile pour mesurer l'ampleur du problème et planifier les interventions

66



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Pour résumer, l'incidence fait référence au nombre de NOUVEAUX cas de maladie au cours d'une période donnée. Par conséquent, l'incidence est utile pour étudier les facteurs, les expositions, les comportements et les causes qui augmentent le risque de maladie chez une personne. En revanche, la prévalence fait référence au nombre total de nouveaux cas et de cas préexistants. « *La prévalence vous dit ce qui est* ». La prévalence est plus utile pour mesurer et surveiller l'ampleur du problème de santé dans la population et pour planifier des interventions.
- ❖ **Questions facultatives : Pouvez-vous citer une maladie dont l'incidence est relativement faible mais la prévalence relativement élevée ?**

Réponse : Presque toutes les maladies chroniques qui ne sont pas mortelles mais qui ne peuvent pas être guéries, par exemple le diabète, l'hypertension, l'infection par le VIH traitée, etc. L'incidence au cours d'une période donnée peut être faible, mais comme les cas s'accumulent, la prévalence est plus élevée que l'incidence.

Taux de mortalité

Nombre de décès dans une population définie au cours d'une période donnée

- Utilisé pour comparer les décès entre les régions car les taux tiennent compte des différences de taille de la population

Taux de mortalité =

$$\frac{\text{Nombre de décès au cours de la période spécifiée}}{\text{Taille de la population}} \times \text{Constante}$$

(généralement 1 000)

67



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Un autre type de taux courant est le taux de mortalité. Les taux de mortalité sont le meilleur moyen de comparer les décès entre les régions car ils tiennent compte de la taille de la population. **<CLIQUER>** Un taux de mortalité est le nombre de décès dans une population, calculé en divisant le nombre de décès (*le numérateur*) au cours d'une période spécifique par la population estimée (*le dénominateur*). Les taux de mortalité sont le plus souvent multipliés par 1 000.

Types de taux de mortalité

- Taux de mortalité : se réfère à l'ensemble de la population
- Taux de mortalité par maladie (par cause)
- Taux de mortalité par âge
- Taux de mortalité maternelle
- Beaucoup d'autres

Notes de l'instructeur :

- **Dites** : les différents types de taux de mortalité sont les suivants :
 - Si le numérateur (décès) est limité à une maladie spécifique, on parle de taux de mortalité « spécifique à une maladie » ou « spécifique à une cause. »
 - Si le dénominateur est limité à une sous-population, comme un groupe d'âge ou uniquement des hommes, le taux de mortalité est appelé taux de mortalité « spécifique à l'âge » ou « spécifique au sexe. »
 - Le taux de mortalité maternelle correspond aux décès de mères ayant récemment accouché.
 - Et il y en a beaucoup d'autres

Taux de mortalité : Pratique

540 000 décès sont survenus en 2023 dans le pays A
(population estimée à 60 000 000 en 2023).
Calculer le taux de mortalité.

Taux de mortalité =

$$\frac{540\,000 \text{ décès}}{60\,000\,000 \text{ habitants}} \times 1\,000 = 9,0 \text{ décès par } 1\,000 \text{ habitants}$$

69



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : cette diapositive est un exemple de calcul d'un taux de mortalité. Considérons un pays de 60 000 000 d'habitants. L'année dernière, 540 000 personnes sont décédées.
- **Posez la question** : Quels chiffres utiliseriez-vous pour calculer le taux de mortalité ? <CLIQUER> **Réponse** : $(540\,000/60\,000\,000) \times 1\,000$.
- **Posez la question** : Quelle valeur obtenez-vous ?

- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre
<CLIQUER> **Réponse** : *Le taux de mortalité est de 9,0 décès pour 1 000 habitants pour cette année-là.*

- **Posez la question** : Si nous voulions comparer la mortalité entre différentes zones géographiques, compareriez-vous le nombre de décès ?
Réponse : *Comme vous l'avez vu précédemment lorsque nous avons discuté des chiffres par rapport aux taux, le nombre est influencé par la taille de la population. La Chine aura toujours plus de décès qu'un pays plus petit dont l'espérance de vie est peut-être plus faible. La meilleure façon de comparer la mortalité entre les régions est de comparer les taux de mortalité, car les taux tiennent compte de la taille de la population.*

Taux de létalité

Proportion de cas atteints d'une maladie donnée qui sont décédés de cette maladie

- Décrit la virulence ou la létalité de la maladie
- Une proportion, pas un taux
- Souvent exprimé en pourcentage

Taux de létalité =

$$\frac{\text{Nombre de décès dus à une maladie}}{\text{Nombre de cas de cette maladie}} \times \text{Constante}$$

(par exemple 100 % ou 1 000)

70



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : le taux de létalité est un autre taux, différent, impliquant la mort. Le taux de létalité est la proportion de personnes atteintes d'une maladie particulière qui meurent de cette maladie. Le taux de létalité reflète la virulence ou la létalité de la maladie. Comme il s'agit d'une proportion, les personnes figurant au numérateur (en vert) sont également incluses dans le dénominateur (*en violet*).
- **Dites** : La formule pour calculer le taux de létalité est la suivante :
<CLIQUER>
 1. Nombre de décès dus à une maladie au cours d'une période

donnée (numérateur, en vert).

2. Divisé par le nombre de cas de cette maladie au cours de la même période (dénominateur, en violet).
2. Multipliez ensuite par 100 pour obtenir un pourcentage.

Taux de létalité : Pratique

Cas humains confirmés de grippe A/H5N1, Dans le monde, 2003-2023

Années	Cas	Décès	CFR
2003–2009	468	282	60 %
2010–2014	233	125	54 %
2015–2019	160	48	30 %
2020-2023	19	5	26 %
2003–2023	880	460	52 %

Calculer le taux de létalité mondial pour la période 2003-2023.

$$460/880 \times 100 \% = 52 \%$$

71

OMS. Programme de lutte contre la grippe. Nombre cumulé de cas humains confirmés de grippe aviaire A(H5N1). Décembre 2023.



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : cette diapositive montre le nombre de cas, le nombre de décès et le taux de létalité chez les humains infectés par la grippe A/H5N1 (« grippe aviaire ») entre 2003 et 2017.
- **Posez la question** : Quel chiffre l'OMS a-t-elle utilisé pour calculer le taux de létalité pour la période 2003-2009 ?
- **Permettez** aux participants de considérer la question et d'y répondre.
Réponse : 282 décès divisés par 468 cas ; multipliés par 100 %, on

obtient un taux de létalité de 60 %. En d'autres termes, au cours des premières années, 6 cas humains reconnus de A/H5N1 sur 10 sont décédés. <CLIQUER>

- **Demandez** : Maintenant, calculez le taux de létalité global à l'échelle mondiale.

- **Permettre** aux participants de considérer la question et d'y répondre.
<CLIQUER> **Réponse** : $(460/880) \times 100\% = 52\%$.

- **Demandez** : Décrivez les taux de létalité global et dans le temps.

- **Permettre aux** participants de considérer la question et d'y répondre.
Réponse : *Au niveau mondial, plus de la moitié des cas reconnus de grippe A/H5N1 entre 2003 et 2023 sont décédés. Toutefois, le taux de létalité a diminué au fil du temps, passant de 60 % à 54 % à 30 % à 26 %.*

- ❖ **Question facultative : Qu'est-ce qui pourrait expliquer cette tendance ?**
Réponses possibles :
 - **Amélioration de la détection et de la déclaration des cas moins graves et non mortels ?**
 - **Un meilleur accès à des soins de santé rapides et à des traitements plus efficaces ?**
 - **Affaiblissement du virus ou amélioration de l'immunité ?**
 - **D'autres facteurs ?**

Calculer des mesures de fréquence (1/3)



Pour réaliser l'exercice,
veuillez consulter le cahier d'exercices du participant.

72



Notes de l'instructeur :

- **Demandez** aux participants de consulter leur « Cahier d'exercices du participant », à l'exercice intitulé : **Calculer des mesures de fréquence**.
- ❖ ***Durée totale : 30 minutes (15 minutes pour les participants, 15 minutes pour la discussion)***

Calculer des mesures de fréquence (2/3)

1. Quelle proportion de femmes de la cohorte présentait une hypertension non reconnue au jour 1 ?

$$(37 / 787) \times 100 = 4,7\%$$

2. Quelle était la prévalence de l'hypertension dans cette cohorte de femmes à la fin de la première année de l'étude ?

$$(37 + 43) / 787 \times 100 = 10,2\%$$

73



Notes de l'instructeur :

❖ ***Demandez aux participants de travailler en équipes de deux et de lire le scénario, puis de répondre aux questions figurant sur la diapositive. Les participants peuvent noter leurs réponses individuellement.***

- **Examinez** les réponses suivantes en groupe après que la majorité des participants ont indiqué qu'ils sont prêts.

- **Question 1** : Quelle proportion de femmes de la cohorte a été

nouvellement diagnostiquée comme souffrant d'hypertension au jour 1 ? <CLIQUER> $(37 / 787) \times 100 = 4,7\%$

- **Question 2 :** Quelle était la prévalence de l'hypertension dans cette cohorte de femmes à la fin de la première année de l'étude ?
<CLIQUER> $(37 + 43) / 787 \times 100 = 10,2 \%$.

Calculer des mesures de fréquence (3/3)

3. Quelle a été l'incidence de l'hypertension par an au cours de la période d'étude ?

$$(43 + 54) / (787 - 37) / 4 \text{ ans} = 0,032 =$$

3 cas pour 100 femmes par an

4. Quel a été le taux de mortalité (décès) annuel parmi les 787 femmes au cours de la période d'étude ?

$$(6 / 787) \times 1000 / 4 = 2 \text{ décès pour 1 000 femmes par an}$$

74



Notes de l'instructeur :

❖ ***Demandez aux participants de travailler individuellement et de lire le scénario, puis de répondre aux questions figurant sur la diapositive. Les participants peuvent noter leurs réponses individuellement.***

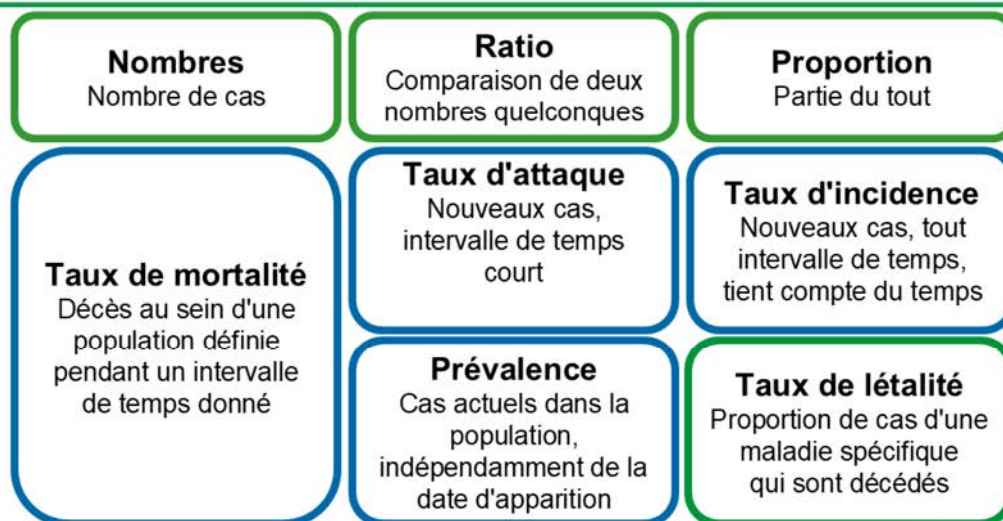
- **Examinez** les réponses suivantes en groupe après que la majorité des participants ont indiqué qu'ils étaient prêts.

- **Question 3 :** Quelle était l'incidence de l'hypertension par an au cours de la période d'étude ? <CLIQUER> $(43 + 54) / (787 - 37) / 4$

ans = $0,032 = 3,2$ cas pour 100 femmes par an

- **Question 4 :** Quel était le taux de mortalité annuel parmi les 787 femmes au cours de la période d'étude ? <CLIQUEZ> $(6 / 787) \times 1000 / 4 = 1,9$ décès pour 1 000 femmes par an

Mesures de fréquence : Résumé



75



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : Différentes mesures de la fréquence des maladies peuvent être utilisées pour décrire la fréquence d'apparition d'une maladie ou d'un autre événement de santé dans une population. Ce résumé est une bonne référence pour aider à identifier les différentes mesures de la fréquence des maladies et ce que chacune d'entre elles représente. Ces mesures de fréquence peuvent être utilisées dans les populations humaines et animales.
- **Dites** : les taux clés (*en bleu*) comprennent l'incidence, la prévalence, les taux d'attaque et les taux de mortalité. Les taux de létalité sont en fait des proportions. On dit que l'analyse transforme les données en informations.

Les données ne sont rien de plus que des chiffres jusqu'à ce qu'elles soient analysées. Une fois analysées, les données deviennent des informations utiles pour prendre des décisions fondées sur des données probantes, améliorer les programmes et prendre des mesures efficaces pour protéger la santé publique.

Résumé de la leçon

- Pour **les variables quantitatives**, utiliser le mode, la médiane, la moyenne et l'intervalle
- Pour les **données épidémiologiques**, utiliser la médiane et l'intervalle
- Pour les **variables qualitatives**, utilisez les ratios, les proportions, et les taux

76



Notes de l'instructeur :

- **Dites** : les variables qualitatives (*par exemple: Maladie: Oui/ Non*) sont mieux analysées avec les ratios, proportions, et taux. Utilisez les taux chaque fois que cela est possible pour décrire l'apparition d'une maladie. Les variables quantitatives (*par exemple: Âge en années*) sont mieux analysées en utilisant la médiane, la moyenne, et le mode bien que le mode soit moins communément utilisé. La médiane est toujours un bon choix. Il est facile d'utiliser la médiane et l'intervalle ensemble.

Revision des objectifs

- Expliquer la différence entre les variables quantitatives et qualitatives et comment résumer chacune d'entre elles
- Expliquer et calculer :
 - **Mesures de tendance centrale:** moyenne, médiane et mode
 - **Mesures de dispersion :** intervalle
 - **Mesures de la fréquence des maladies :** ratio, proportion, taux, prévalence, incidence, taux d'attaque, taux de mortalité, taux de létalité

Notes de l'instructeur :

- **Demander** à un volontaire de lire les objectifs à voix haute.
- **Demander** si ces objectifs ont été correctement traités.
- **Demander** si des clarifications sont nécessaires.
- **Répondre** aux questions et/ou apporter des clarifications, si nécessaire.