

EXERCICES ET PROBLEMES DU CHAPITRE 9

1. Quels sont les quatre grands secteurs de l'analyse de risque en santé animale ?
2. A quel taux correspond la probabilité de tirer au sort un animal infecté dans une population ?
3. A quel taux correspond la probabilité d'apparition d'une maladie dans une population pendant une période donnée ?
4. Quelle formule permet de relier la prévalence instantanée d'une maladie ou du portage d'un agent pathogène, l'incidence de cette maladie ou de ce portage pendant une période étudiée, et la durée de la maladie ou du portage ?
5. Quelle est la probabilité de survenue conjointe de deux événements incompatibles A et B ?
 $P(A \text{ et } B) =$
6. Quelle est la probabilité de survenue conjointe de deux événements indépendants A et B ?
 $P(A \text{ et } B) =$
7. Estimation du risque et évaluation du risque sont synonymes :
 - a. oui ;
 - b. non ;
 - c. dans certains cas.
8. Une probabilité de $4,7 \times 10^{-5}$ signifie que l'événement redouté survient :
 - a. en moyenne une fois sur 470 000
 - b. en moyenne une fois sur 47 000
 - c. en moyenne une fois sur 21 277
 - d. en moyenne une fois sur 4 700
 - e. en moyenne une fois sur 2 127
9. Une probabilité annuelle de $8,9 \times 10^{-3}$ signifie qu'en moyenne l'événement redouté peut survenir :
 - a. trois fois tous les 8,9 ans ;
 - b. 8,9 fois en trois ans ;
 - c. une fois tous les $(8,9 \times 3)$ ans ;
 - d. autre réponse.
10. La probabilité d'introduction d'un agent pathogène par importation d'un animal a été estimée à $5,2 \times 10^{-8}$. Le pays envisage d'importer 10 000 animaux et considère comme acceptable une probabilité maximale de 1×10^{-3} .
 - a. Quelle est la probabilité liée à l'importation de 10 000 animaux ?
 - b. Cette probabilité est-elle acceptable ?
 - c. Pourquoi ?
11. Dans un arbre de probabilité, la somme des probabilités des branches partant d'un nœud :
 - a. est supérieure à 1
 - b. est inférieure à 1
 - c. est égale à 1
12. Dans un arbre de probabilité, la probabilité d'occurrence d'une feuille est égale :
 - a. à la somme des probabilités de la branche qui la porte ;
 - b. au quotient des probabilités de la branche qui la porte ;
 - c. au produit des probabilités de la branche qui la porte.
13. On souhaite estimer la probabilité de tirer un animal malade (maladie chronique) par tirage au sort d'un sujet au sein d'une population. Quelle(s) information(s) est (sont) nécessaire(s) ?
14. Pour une maladie chronique (dysplasie de la hanche chez le berger allemand), un sondage effectué sur un échantillon représentatif de 1000 chiens de race Berger allemand a révélé l'existence de 30 cas. Le nombre de bergers allemands dans le pays est de l'ordre de 865 000.

Quelle est la probabilité, par tirage au sort d'un chien berger allemand, d'obtenir un chien atteint de dysplasie de la hanche ?

15. On souhaite estimer la probabilité de tirer un animal en incubation de rage par tirage au sort d'un chien au sein de la population canine d'un pays donné.

- a) Quelle(s) information(s) est (sont) nécessaire(s) ?
- b) L'année dernière 91 cas de rage ont été identifiés chez le chien et la population canine est de 54,6 millions. Par ailleurs, l'incubation minimale de la rage est de 10 jours, la plus probable de 56 jours et l'incubation maximale de 365 jours. Quelle est la probabilité de tirer un chien en incubation de rage par tirage au sort d'un chien dans ce pays ?

16. On souhaite estimer la probabilité moyenne de tirer un bovin infecté de leucose bovine enzootique (infection pérenne) par tirage au sort d'un bovin au sein des bovins d'un pays donné.

- a) Quelle(s) information(s) est (sont) nécessaire(s) ?
- b) Nombre de troupeaux de bovins : 260 000
 Nombre de bovins : 6 500 000
 Pourcentage de prévalence de troupeaux de bovins infectés par la leucose bovine enzootique : 0,4 p. cent
 Pourcentage de prévalence moyen intra troupeau infecté : 50 p. cent.

Quelle est la probabilité moyenne de tirer un bovin infecté par tirage au sort d'un animal ?

17. On souhaite estimer la probabilité moyenne de tirer un animal infecté (maladie aiguë très contagieuse) par tirage au sort d'un porc au sein de la population porcine d'un pays.

- a) Quelle(s) information(s) est (sont) nécessaire(s) ?
- b) Nombre de porcheries : 60 000
 Nombre de porcs : 12 000 000
 Nombre de foyers de la maladie au cours de l'année dernière : 600
 Durée d'infection d'un animal : 15 jours
 Pourcentage de prévalence intra porcherie infectée : 100 p. cent

Quelle est la probabilité moyenne de tirer un animal infecté par tirage au sort d'un porc au sein de la population porcine de ce pays ?

18. La zone A, dont les caractéristiques de l'élevage bovin et de l'incidence de la tuberculose bovine sont indiquées dans le tableau 9.1, désire introduire des bovins en provenance de la zone B dont les caractéristiques correspondantes figurent également dans ce même tableau.

Dans ces deux zones, les troupeaux dont l'infection tuberculeuse est détectée sont soumis à un blocage des animaux et à un assainissement par dépistages répétés et abattage des animaux à réponse tuberculinique positive. Le dépistage tuberculinique est annuel.

Par ailleurs, les éléments suivants ont été estimés :

- taux moyen d'infection des animaux au sein des troupeaux infectés : 30 p. cent ;
- taux moyen de respect du contrôle tuberculinique à l'introduction des bovins dans les élevages de la zone A : 80 p. cent ;
- sensibilité du test tuberculinique sur un bovin : 0,9.

La zone A envisage d'introduire 250 bovins en provenance de différents élevages de la zone B.

1. Quelle est la probabilité pour qu'un bovin en provenance de la zone B soit infecté lors de son arrivée dans la zone A ?
2. Quelle est la probabilité pour les 250 bovins ?
3. Quelle est la probabilité pour que l'infection tuberculeuse soit introduite dans un élevage de la zone A après l'introduction de 250 bovins provenant de la zone B ?

Tableau 9.1**Caractéristiques de l'élevage bovin et de l'incidence de la tuberculose bovine dans la zone A (d'introduction) et dans la zone B (d'origine)**

	Zone A (d'introduction)	Zone B (d'origine)
Nombre de troupeaux de bovins	5 422	8 731
Nombre de bovins	388 527	475 528
Incidence annuelle (foyers) de tuberculose bovine	2	3

19. La zone A, dont les caractéristiques de l'élevage bovin et de l'incidence de la brucellose bovine sont indiquées dans le tableau 9.2, désire introduire des bovins en provenance de la zone B dont les caractéristiques correspondantes figurent dans ce même tableau.

Dans ces deux zones, les troupeaux dont l'infection brucellique est détectée sont soumis à un blocage des animaux et à un assainissement. Le dépistage de la brucellose se fait par test annuel.

Tableau 9.2**Caractéristiques de l'élevage bovin et de l'incidence de la brucellose bovine dans la zone A (d'introduction) et dans la zone B (d'origine)**

	Nombre de troupeaux bovins	Nombre de bovins	Incidence annuelle (foyers) de brucellose bovine
Zone A (introduction)	35 410	1 192 183	5
Zone B (origine)	22 351	959 637	3

Les éléments suivants ont été recueillis ou estimés :

- infection par *B. abortus* : pérenne ;
- respect du contrôle sérologique brucellique à l'achat : en A : 90 p. cent ;
- sensibilité individuelle de la sérologie brucellique : 0,85 à 0,90 ;
- taux d'infection des animaux au sein des troupeaux infectés : 5 à 50 p. cent.

La zone A accepterait de courir un risque lié à une probabilité maximale de 1 p. mille.

La zone A souhaite introduire de 500 à 800 bovins (tous âges confondus) en provenance de la zone B.

1. Quelle est la probabilité pour qu'un bovin en provenance de la zone B soit infecté lors de son arrivée dans la zone A ?
2. Quelle est la probabilité pour qu'au moins l'un des bovins dont l'introduction dans la zone A est envisagée soit infecté ? Cette probabilité est-elle acceptable par la zone A ? Quel nombre maximal de bovins la zone A pourrait-elle accepter d'introduire ?
3. Quelle est la probabilité pour qu'au moins un animal infecté de brucellose soit introduit dans un élevage de la zone A après l'introduction des bovins en provenance de la zone B ? Cette probabilité est-elle acceptable par la zone A ?

