

L1 STE Statistiques (TD2)

Exercice 1 : Pour les besoins d'une expérience, un biologiste voudrait pouvoir distinguer individuellement toutes les abeilles d'une ruche. Pour cela il dispose de petites pastilles colorées (rouge, jaune, bleu, vert, blanc, noir, gris) et numérotées de 0 à 100.

1. Combien d'abeilles au maximum peut-il marquer sans ambiguïté ?
2. Parmi les 20 butineuses réellement actives sur la source de nectar mise en place pour l'étude, le biologiste voudrait en capturer 5 pour les disséquer tandis que les 15 autres continuent de butiner normalement. Combien de quintuplés différents est-il possible de constituer ?

Exercice 2 : Certains auteurs pensent que chez les cervidés (cerf, rennes, daim, chevreuil, etc.) le sexe des faons est influencé par le rang des parents dans le groupe (mâle ou femelle dominante), l'âge de la mère et son histoire de reproduction (le nombre de jeunes qu'elle a déjà mis bas). Prenons l'exemple d'une femelle ayant eu cette séquence de naissance en six reproductions : un mâle, puis un mâle, puis un mâle, puis une femelle, puis une femelle et enfin une femelle. Si on imagine que la naissance d'un mâle ou d'une femelle sont équiprobables et que toutes les naissances sont bien indépendantes, quelle est la probabilité de donner naissance à d'abord trois mâles puis ensuite trois femelles ? Commentez ce résultat.

Exercice 3 : La bactérie *Escherichia coli*, autrement appelée colibacille ou *E. coli* est un hôte très commun de la microflore commensale intestinale de l'homme et des animaux à sang chaud (mammifères et oiseaux). Certaines souches sont parfaitement inoffensives alors que d'autres sont à la base de pathologie parfois mortelles et sont suivies à ce titre par l'observatoire de la biodiversité de bactéries pathogènes émergentes à l'Institut Pasteur. Pour une analyse, 150 UFC (Unité Formant une Colonie) sont mises en culture : 110 colonies correspondent à des bactéries non pathogènes, 40 à des bactéries pathogènes. Les microbiologistes prélèvent au hasard 12 colonies parmi les 150 colonies.

Quelle est la probabilité pour que ces 12 colonies

1. ne comportent que des bactéries non-pathogènes ?
2. ne comportent que des bactéries pathogènes ?
3. comportent autant de colonies pathogènes que non-pathogènes ?

Exercice 4 : Dans le cadre d'une étude sur l'influence des liens de parenté, on regroupe dans un même aquarium dix alevins issus d'une même ponte et dix alevins issus d'une autre ponte (par d'autres parents). On les laisse se mélanger, s'acclimater et s'habituer les uns aux autres pendant plusieurs jours. Puis on en capture deux au hasard afin de réaliser des tests comportementaux par paire. Quelle est la probabilité que les deux poissons choisis soient issus de la même ponte ?

Exercice 5 : Parmi une collection de 100 échantillons de roches, on en a dénombré 25 présentant des sulfures et 17 possédant des cristaux d'oxydes. Seulement 9 échantillons présentaient à la fois des sulfures et des oxydes. On choisit au hasard un échantillon de roche dans cette collection. Quelle est la probabilité pour que la roche retenue possède au moins un des deux caractères : présence de sulfure ou présence d'oxyde ?

Exercice 6 : Les vaccinations ne sont jamais efficaces à 100 %. Selon les chiffres publiés en 2007 par l'académie française de médecine, le vaccin associé DCT-polio (coqueluche, diphtérie, tétanos, poliomyélite) protège : 85 % des enfants contre la coqueluche, 95 % contre la diphtérie. (Nous faisons l'hypothèse de l'absence de tout effet secondaire lié au vaccin et nous supposons que l'enfant n'a aucune susceptibilité particulière aux maladies ni un risque d'exposition accrue.)

1. Quelle est la probabilité pour un enfant vacciné d'attraper malgré tout les deux maladies ?
2. Quelle est la probabilité qu'un enfant vacciné ne développe aucune de ces deux maladies ?

Exercice 7 : Le paradoxe des anniversaires. On doit la formalisation de ce paradoxe à l'ingénieur en aéronautique autrichien Richard E. von Mises (1883-1953) qui était passionné par le calcul des probabilités à ces heures perdues. Quelle est la probabilité pour que, dans un groupe de 28 personnes tirées au hasard dans une population (les étudiants d'un groupe de TP par exemple), deux personnes fêtent leur anniversaire le même jour de l'année. On considérera que dans l'espèce humaine il n'y a pas de "saison de reproduction" et donc que les dates anniversaires sont distribuées de manière uniforme tout au long de l'année (hypothèse d'équiprobabilité).

Exercice 8 : Dans une certaine population, il y a 45 % de fumeurs et 35 % de personnes atteintes de bronchite chronique. Sachant que parmi les fumeurs, il y a 65 % de bronchiteux, calculez la probabilité pour qu'une personne atteinte de bronchite soit fumeur.