

Université d'Orléans

Deug Sciences de la Vie

Unité MA 4.06a

### Outils mathématiques des biosciences

Devoir à rendre avant le 29 mars 2002

## Exercice I

Une piscine contient 6 brochets, 3 gardons, et deux limandes. L'eau est suffisamment saumâtre pour qu'on ne puisse voir l'espèce d'un poisson avant de l'avoir sorti de l'eau.

1. On tire simultanément au hasard 3 poissons de la piscine.
  - (a) Calculer la probabilité de chacun des événements suivants :
    - $E_1$  : Les poissons sont toutes d'espèces différentes.
    - $E_2$  : Les poissons sont tous de la même espèce.
  - (b) On appelle  $X$  la variable aléatoire qui, à tout tirage de trois poissons associe le nombre de brochets tirés. Etablir la loi de probabilité de  $X$ . Calculer l'espérance mathématique de  $X$ .
2. Soit  $k$  un entier supérieur ou égal à 2. On procède cette fois de la façon suivante : on tire au hasard un poisson de la piscine, on note son espèce, puis on le replace dans la piscine avant de procéder au tirage suivant. On effectue ainsi  $k$  tirages successifs. Quelle est la valeur minimale de  $k$  pour que la probabilité de ne tirer que des brochets soit au moins mille fois plus grande que la probabilité de ne tirer que des gardons ?
3. On effectue  $k = 3$  tirages successifs suivant la méthode décrite à la question précédente. Un mathématicien ne connaissant rien aux poissons remarque que les trois poissons tirés étaient tous trois de la même espèce. Sachant cela, quelle est la probabilité que ces trois poissons soient des brochets ?

## Exercice II

Dans une population homogène de 10000 habitants, la probabilité pour qu'une personne donnée demande à se faire vacciner de la grippe est  $p = 0,3$ . On note  $X$  le nombre de personnes qui demandent à se faire vacciner. Quelle est, en toute rigueur la loi de  $X$  ? Expliquer pourquoi la loi de  $X$  peut être raisonnablement approchée par une loi gaussienne dont on précidera les paramètres. En utilisant cette approximation, estimer la quantité de vaccins que l'on doit stocker pour que la probabilité de se trouver en rupture de stock soit inférieure à 10% .

**FIN DU DEVOIR**