



E53XPM

Statistique pour la psychologie 3

Examen - novembre 2006

Durée : 2 heures

**Matériel autorisé** : table de la loi normale, calculatrice et une feuille manuscrite recto/verso.

- Les téléphones portables sont interdits.
- Calculatrice et document ne doivent en aucun cas circuler ou être échangés entre les étudiants.
- On accordera un soin particulier à la rédaction des réponses (notamment en définissant clairement les événements utilisés).

---

**Exercice 1** : *Les 2 situations décrites dans cet exercice constituent 2 parties indépendantes.*

Vous lancez une invitation pour une fête à vos 3 amis : Aristide, Bérénice et Constance. Ils n'ont pas encore répondu à votre invitation mais il est temps pour vous de prévoir le repas et vous vous interrogez sur le nombre de personnes à venir.

1) Définissez les 3 événements  $A$ ,  $B$  et  $C$  nécessaires à la description de cette situation.

Situation 1

Chacun d'eux a 1 chance sur 4 de venir. Malheureusement, Constance s'est fâchée hier avec Aristide et Bérénice et ne viendra pas si l'un des deux autres est là. Aristide et Bérénice, eux, ne se sont pas fâchés mais ils sont assez indifférents l'un à l'autre : que l'autre vienne ou non, ils prendront la même décision.

2) Dans cette situation, énoncez clairement les propriétés des événements  $A$ ,  $B$  et  $C$  (incompatibilité, indépendance).

3) Faites-en une représentation graphique par un "schéma en patates".

4) À l'aide de ces événements, traduisez l'événement "Aristide et Bérénice viennent tous les deux" et calculez la probabilité de cet événement.

5) Calculez la probabilité qu'aucun des trois amis ne vienne.

6) Donnez la loi de probabilité de la variable aléatoire  $X$  qui compte le nombre de personnes qui viendront.

7) Calculez l'espérance et la variance de cette variable aléatoire  $X$ .

Situation 2

Vous avez choisi d'inviter 3 amis qui ne se connaissent pas. Aristide, Bérénice et Constance ne se sont jamais rencontrés mais ils ont individuellement 1 chance sur 4 de répondre favorablement à votre invitation.

- 6) Dans cette situation quelle propriété vérifient les événements  $A$ ,  $B$  et  $C$  ?
- 8) Donnez la loi de probabilité de la variable aléatoire  $T$  qui compte le nombre de personnes qui viendront. Nommez cette loi.
- 9) Calculez l'espérance et la variance de cette variable aléatoire  $T$ .

### Exercice 2 :

Dans une usine de production, on constate 4% d'absentéisme chez les employés travaillant le matin, 8% chez ceux de l'après-midi et 22% chez les employés de nuit. Le groupe des travailleurs du matin représente 40% des employés, ceux de l'après-midi 40% aussi et celui des travailleurs de nuit représente 20% des employés.

- 1) Traduisez les différentes hypothèses décrites en définissant proprement les événements nécessaires.
- 2) Quel est le taux global d'absentéisme ?
- 3) Quelle est la probabilité qu'un employé absent appartienne au groupe des travailleurs du matin ?
- 4) Quelle est la probabilité qu'un employé présent appartienne au groupe des travailleurs du matin ?
- 5) Quelle est la probabilité qu'un travailleur de jour soit absent ?

### Exercice 3 :

La glycémie, taux de sucre dans le sang, varie en fonction des apports et des dépenses corporelles. Elle est contrôlée par l'insuline, hormone déficiente ou absente en cas de diabète. Chez les individus non diabétiques, la loi de la variable aléatoire  $X$  qui mesure ce taux est modélisée par une loi normale d'espérance  $\mu = 0.9$  g/l et d'écart-type  $\sigma = 0.10$  g/l.

- 1) Quelle est la probabilité pour un non diabétique que son taux de glycémie dépasse 0.75 g/l ?
- 2) Recalculez cette probabilité lorsque l'on sait que le patient a une glycémie plutôt faible (inférieure à 0.9 g/l).
- 3) Pour un patient ayant une glycémie plutôt élevée (supérieure à 0.9 g/l), quelle est la probabilité que son taux dépasse 1 g/l ?
- 4) Calculez la valeur  $v_1$  au dessous de laquelle se trouvent 10% des valeurs de glycémie.
- 5) Calculez la valeur  $v_2$  de glycémie dépassée avec 10% de chances.
- 6) Quelle est la probabilité de l'intervalle  $[v_1; v_2]$  ?
- 7) Dans les années 90, les médecins ont ramené à 1.2 g/l la limite de glycémie post-prandiale (après un repas) au delà de laquelle ils considèrent le sujet diabétique. Quelle est leur probabilité d'erreur (considérer le sujet diabétique alors qu'il ne l'est pas) ?