**Exercice 1.**

**Partie A :** Un groupe de 50 coureurs, portant des dossards numérotés de 1 à 50, participe à une course cycliste qui comprend 10 étapes, et au cours de laquelle aucun abandon n'est constaté. À la fin de chaque étape, un groupe de 5 coureurs est choisi au hasard, de façon indépendante, pour subir un contrôle antidopage.

▶1. À l'issue de chaque étape, combien peut-on former de groupes de 5 coureurs ?

▶2. On considère l'algorithme ci-dessous :

| | |
|---|---|
| Variables | $a, b, c, d, e$ sont des variables du type entier |
| Initialisation | $a \coloneqq 0$ ; $b \coloneqq 0$; $c \coloneqq 0$; $d \coloneqq 0$; $e \coloneqq 0$ |
| Traitement | Tant que $(a = b)$ ou $(a = c)$ ou $(a = d)$ ou $(a = e)$ ou $(b = c)$ ou $(b = d)$ ou $(b = e)$ ou $(c = d)$ ou $(c = e)$ ou $(d = e)$<br>Début du tant que<br>$a \coloneqq$rand(1, 50) ; $b \coloneqq$rand(1, 50) ;<br>$c \coloneqq$rand(1, 50) ; $d \coloneqq$rand(1, 50) ;<br>$e \coloneqq$rand(1, 50)<br>Fin du tant que |
| Sortie | Afficher $a, b, c, d, e$ |

a) Parmi les ensembles suivants, lesquels ont pu être obtenus avec cet algorithme : $L_1 = \{2; 11; 44; 2; 15\}$ $\quad L_2 = \{8; 17; 41; 34; 6\}$ $\quad L_3 = \{12; 17; 23; 17; 50\}$ $\quad L_4 = \{45; 19; 43; 21; 18\}$

b) Que permet de réaliser cet algorithme concernant la course cycliste ?

▶3. À l'issue d'une étape, on choisit au hasard un coureur parmi les 50 participants. Établir que la probabilité pour qu'il subisse le contrôle prévu pour cette étape est égale à 0,1.

▶4. On note $X$ la variable aléatoire qui comptabilise le nombre de contrôles subis par un coureur sur l'ensemble des 10 étapes de la course.

a) Quelle est la loi de probabilité de la variable aléatoire $X$ ? Préciser ses paramètres.

b) On choisit au hasard un coureur à l'arrivée de la course. Calculer, sous forme décimale arrondie au dix-millième, les probabilités des évènements suivants :

– il a été contrôlé 5 fois exactement ;
– il n'a pas été contrôlé ;
– il a été contrôlé au moins une fois.

**Partie B :**

Pour un coureur choisi au hasard dans l'ensemble des 50 coureurs, on appelle $T$ l'évènement : « le contrôle est positif », et d'après des statistiques, on admet que $P(T) = 0{,}05$. On appelle $D$ l'évènement : « le coureur est dopé ».

Le contrôle anti-dopage n'étant pas fiable à 100%, on sait que :

– si un coureur est dopé, le contrôle est positif dans 97% des cas ;

– si un coureur n'est pas dopé, le contrôle est positif dans 1% des cas.

a) Calculer $P(D)$. Les événements $T$ et $D$ sont ils indépendants ? Justifiez.

b) Un coureur a un contrôle positif. Quelle est la probabilité qu'il ne soit pas dopé ?

Exercice 2.

**PARTIE A :**

D'après l'INSEE, la proportion de filles parmi les jeunes entre 15 et 24 ans est de 49,2%. En France, pendant l'année scolaire 2009-2010, sur 81 135 étudiants inscrits en classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE), on pouvait trouver 34 632 filles.

(*Source : Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche Edition 2010*)

Peut-on considérer que les filles inscrites en CPGE sont sous-représentées ? Justifier votre réponse.

**PARTIE B :** Les CPGE se répartissent en 3 filières :

- la filière scientifique (S) représente 61,5% des étudiants de CPGE,
- la filière économique et commerciale (ES) contient 24% des étudiants de CPGE,
- le reste des étudiants appartient à la filière littéraire (L).

*« En classes littéraires, la prépondérance des femmes semble bien implantée : avec trois inscrites sur quatre, elles y sont largement majoritaires. Inversement, dans les préparations scientifiques, les filles sont présentes en faible proportion (30%) alors qu'on est* ***proche*** *de la parité dans les classes économiques et commerciales. ».* Parmi tous les inscrits en CPGE, la proportion de fille est 42,7%.

On interroge au hasard un étudiant en CPGE, on considère les événements $F$, $S$, $ES$ et $L$ suivants :

- $F$ : l'étudiant interrogé au hasard est une fille ;
- $S$ : l'étudiant interrogé au hasard est inscrit dans la filière $S$ ;
- $ES$ : l'étudiant interrogé au hasard est inscrit dans la filière $ES$ ;
- $L$ : l'étudiant interrogé au hasard est inscrit dans la filière $L$.

▶1. Déterminer $P(S)$, $P(ES)$, $P_L(F)$, $P_S(F)$ et $P(F)$. Dessiner un arbre pondéré traduisant cette situation, *on le complétera au fur et à mesure de l'exercice*.

▶2. a) Calculer la probabilité que la personne interrogée au hasard soit une fille inscrite en $L$.

b) Calculer la probabilité de l'événement $F \cap S$.

c) En déduire la probabilité de l'événement $F \cap ES$.

▶3. Sachant que la personne interrogée au hasard est inscrite en $ES$, quelle est la probabilité qu'elle soit une fille ?