Terminale ES – Exercices de probabilités (extraits d'annales du baccalauréat ES)

Exercice 1 : Baccalauréat Métropole-La Réunion – Septembre 2009.

Dans un lycée général et technologique, il y a 1400 lycéens : des élèves de seconde, de première ou terminale, et des étudiants en section de technicien supérieur (STS).
Pour pouvoir disposer des collections de manuels scolaires, tous les lycéens doivent adhérer à la coopérative scolaire et payer une location annuelle d'un montant de 50 € pour les élèves et 60 € pour les étudiants.
Sur l'ensemble des adhérents à la coopérative scolaire, 62,5 % sont des élèves de seconde, première ou terminale. Les autres sont des étudiants de STS.

Depuis quelques années, les élèves de seconde, de première ou de terminale disposent de chèques-lire avec lesquels ils peuvent régler cette location :

- 40 % paient leur location à l'aide de chèques-lire.
- 56 % paient par chèque bancaire
- Les autres paient par mandat ou en liquide.

Les étudiants de STS ne disposent pas de chèques-lire.

- 96 % paient par chèque bancaire
- Les autres paient par mandat ou en liquide.

Les parties I et II sont indépendantes.

Partie I

Les 1400 lycéens, élèves comme étudiants, adhèrent à cette coopérative.
1) Calculer le montant des versements effectués par chèque bancaire.
2) Calculer le pourcentage du montant total des locations que cette somme représente.

Partie II

On prend au hasard la fiche d'un adhérent à la coopérative parmi les 1400 fiches.
On note :

- L l'événement « l'adhérent est un élèves de seconde, première ou terminale »
- E l'événement « L'adhérent est un étudiant en STS »
- C l'événement « L'adhérent paie avec des chèques-lire »
- B l'événement « L'adhérent paie avec un chèque bancaire »
- A l'événement « L'adhérent paie avec un autre moyen de paiement »

1) Traduire à l'aide d'un arbre pondéré la situation décrite ci-dessus.
2) a) Calculer la probabilité que l'adhérent soit un élève ayant payé sa location à l'aide de chèques-lire.
b)Calculer la probabilité que l'adhérent soit un étudiant en STS ayant payé sa location à l'aide d'un chèque bancaire.
c) Démontrer que la probabilité que l'adhérent ait payé par chèque bancaire est de 0,71.
3) Un adhérent a payé par chèque bancaire. Calculer la probabilité que ce soit un élève.

Exercice 2 : Baccalauréat ES Métropole-La Réunion, 17 septembre 2010

On s'intéresse à la population des personnes âgées de plus de 65 ans d'un certain pays en 2006.
Dans cette population :

- 58 % sont des femmes
- 5 % des personnes sont atteintes d'une maladie incurable appelée maladie $\mathscr{A}$, et parmi celles-ci, les deux tiers sont des femmes.

On choisit au hasard une personne dans cette population. On note :
F l'événement « La personne choisie est une femme ».
H l'événement « La personne choisie est un homme ».
A l'événement : « La personne est atteinte de la maladie $\mathscr{A}$ »
$\overline{A}$ l'événement : « La personne choisie n'est pas atteinte de la maladie $\mathscr{A}$ »

Les résultats seront arrondis au millième.

1) a) Donner la probabilité de l'événement F et celle de l'événement A.
Donner la probabilité de l'événement F sachant que l'événement A est réalisé, notée $p_{A}(F)$.
b) Définir par une phrase l'événement $A \cap F$ puis calculer sa probabilité.
c) Montrer que la probabilité de l'événement A sachant que F est réalisé est égale à 0,057 à 10^{-3} près.

2) La personne choisie est un homme. Démontrer que la probabilité que cet homme soit atteint de la maladie $\mathscr{A}$ est égale à 0,040 à 10^{-3} près.

3) Peut-on affirmer que dans ce pays, en 2006, dans la population des personnes âgées de plus de 65 ans, une femme risquait davantage de développer la maladie qu'un homme ? Justifier.

Exercice 3 : Baccalauréat ES – Polynésie – Septembre 2009.

Partie A.

On réalise une expérience aléatoire. A désigne un événement et $\overline{A}$ son événement contraire. On pose $p(A)=x$.
1) Exprimer $p(\overline{A})$ en fonction de x .
2) Déterminer les valeurs possibles de x sachant que $p(A)\times p(\overline{A})=0{,}24$

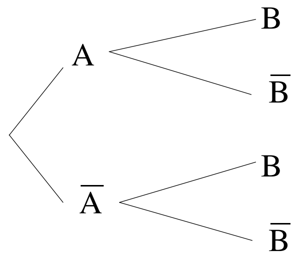
Partie B.

La « Revue Spéciale d'Économie » et le « Guide des placements en Bourse » sont deux magazines mensuels offrant à leurs lecteurs la possibilité d'abonnements communs.

On s'intéresse à l'ensemble des lecteurs de l'une ou l'autre de ces revues.
Parmi ces lecteurs, certains sont abonnés. Les abonnés ont souscrit soit l'un des deux abonnements, soit les deux abonnements simultanément.

Une étude a permis de constater que :
- 60 % de l'ensemble des lecteurs ont souscrit un abonnement à la « Revue Spéciale d'Économie », et parmi eux $\frac{3}{5}$ ont aussi choisi l'abonnement au « Guide des placements en bourse ».
- 10 % des lecteurs n'ayant pas choisi l'abonnement à la « Revue Spéciale d'Économie » ont souscrit l'abonnement au « Guide des Placements en Bourse ».

On interroge un lecteur au hasard.
On note A l'événement « Le lecteur a choisi l'abonnement à la « Revue Spéciale d'Économie » » et B l'événement « Le lecteur a choisi l'abonnement au « Guide des Placements en Bourse ».



1) Déduire de l'énoncé les probabilités $p(A)$, $p(\overline{A})$ et $p_{\overline{A}}(B)$.
Reproduire et compléter l'arbre ci-contre :

2) a) Traduire par une phrase l'événement $A \cap B$. Donner sa probabilité.
b) Traduire par une phrase l'événement $\overline{A} \cap \overline{B}$. Donner sa probabilité.

3) Calculer $p(B)$. En déduire la probabilité qu'un lecteur soit abonné à la « Revue Spéciale d'Économie » sachant qu'il est abonné au « Guide des Placements en Bourse ».

4) On interroge au hasard 3 lecteurs, indépendamment les uns des autres. Calculer la probabilité pour qu'au

moins l'un d'eux ait choisi l'abonnement au « Guide des Placements en Bourse ».

Exercice 4 : Il s'agit d'une question extraite d'un QCM du bac ES, Amérique du Sud, novembre 2009.

Voici la loi de probabilité d'une variable aléatoire X :

x_i	-10	0	10
p_i	0,2	0,3	0,5

L'espérance mathématique de cette loi est-elle : a) 3 ? b) -3 ? c) 0 ?

Exercice 5 : (Bac ES, Amérique du sud, novembre 2009) :

Dans cet exercice, les résultats seront arrondis à 10^{-3} près.

Une étude sur le taux d'équipement en téléphonie des ménages d'une ville a permis d'établir les résultats suivants :

- 90 % des ménages possèdent un téléphone fixe.
- Parmi les ménages ne possédant pas de téléphone fixe, 87 % ont un téléphone portable.
- 80 % des ménages possèdent à la fois un téléphone fixe et un téléphone portable.

Notations : Si A et B sont des événements, $\overline{\mathrm{A}}$ *désigne l'événement contraire de A et* $\mathrm{P_B(A)}$ *la probabilité que l'événement A soit réalisé sachant que l'événement B l'est.*

On choisit un ménage au hasard et on note :

- F l'événement : « Le ménage possède un téléphone fixe »
- T l'événement : « Le ménage possède un téléphone portable ».

1) a) Grâce aux données de l'énoncé, donner $\mathrm{P(F \cap T)}$, P(F) et $\mathrm{P_{\overline{F}}(T)}$
b) Calculer $\mathrm{P_F(T)}$

2) Démontrer que la probabilité de l'événement T est 0,887.

3) Sachant que le ménage choisi n'a pas de téléphone portable, quelle est la probabilité que ce soit un ménage possédant un téléphone fixe ?

4) On choisit successivement au hasard et de manière indépendante trois ménages. Quelle est la probabilité qu'il y en ait au plus deux ayant un téléphone portable ?