

**Exercice 1**

La HADOPI (Haute Autorité pour la Diffusion des Œuvres et la Protection des droits sur Internet) souhaite connaître la proportion en France de jeunes âgés de 16 à 24 ans pratiquant au moins une fois par semaine le téléchargement illégal sur internet. Pour cela elle envisage de réaliser un sondage. Cependant elle craint que les jeunes interrogés ne répondent pas tous de façon sincère. Aussi elle propose le protocole suivant :

On choisit aléatoirement un échantillon de jeunes âgés de 16 à 24 ans. Pour chaque jeune de cet échantillon, le jeune lance un dé équilibré à 6 faces (l'enquêteur ne connaît pas le résultat du lancer). L'enquêteur pose alors la question : « effectuez-vous un téléchargement illégal au moins une fois par semaine ? ».

- Si le résultat du lancer est pair alors le jeune doit répondre à la question posée par « Oui » ou par « Non » de façon sincère,
- Si le résultat du lancer est « 1 » alors le jeune doit répondre par « Oui »,
- Si le résultat du lancer est « 3 » ou « 5 » alors le jeune doit répondre par « Non ».

Grâce à ce protocole, l'enquêteur ne sait jamais si la réponse donnée porte sur la question posée ou résulte du lancer du dé, ce qui encourage les personnes sincères.

A la demande de la HADOPI, un institut de sondage réalise une enquête selon ce protocole. Sur un échantillon de taille 1500, il dénombre 625 réponses « Oui ». Que peut-il en conclure sur la proportion de jeunes qui pratiquent au moins une fois par semaine le téléchargement illégal ?

*Indication : on pourra utiliser un arbre et faire intervenir la formule des probabilités totales.*

**Exercice 2**

Un établissement souhaite mener une enquête permettant de déterminer la proportion d'élèves ayant déjà expérimenté le cannabis. Craignant que les jeunes interrogés ne répondent pas de manière sincère, il met en place le protocole suivant : on place dans un sac trois cartes indiscernables au toucher.

- Sur la première carte est écrite la question : « Avez-vous déjà consommé au moins une fois du cannabis ? »,
- Sur la deuxième carte est représenté un triangle noir et y est inscrit la question : « Y a-t-il un triangle noir sur cette carte ? »,
- Sur la troisième carte ne figure que la question : « Y a-t-il un triangle noir sur cette carte ? »

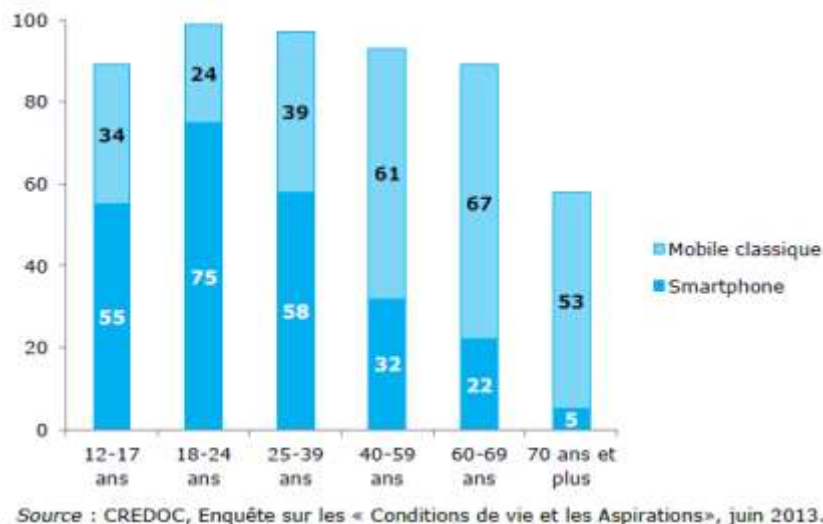
Chaque élève interrogé plonge sa main dans le sac et prend une carte au hasard sans la montrer. Il répond par « Oui » ou par « Non » à la question qui se trouve sur la carte qu'il a piochée. La personne interrogeant l'élève ignorant la carte qui a été tirée ne sait pas à quoi le « Oui » ou le « Non » se rapporte : ce protocole encourage donc les réponses sincères.

Sur les 1200 élèves de l'établissement, 560 ont répondu « Oui » à la question qui leur a été posée. Que peut-on en conclure sur la proportion d'élèves ayant déjà expérimenté le cannabis ?

*Indication : on pourra utiliser un arbre et faire intervenir la formule des probabilités totales.*

**Exercice 3**

Le premier graphique permet de visualiser le taux d'équipement en téléphone mobile classique et smartphone entre les tranches d'âges en France en 2013. Le deuxième graphique indique la proportion de chaque tranche d'âge dans la population française âgée de 12 ans et plus en 2013.



Tranche d'âge	Proportion (en %) dans la population des plus de 12 ans
12 - 17 ans	9
18 - 24 ans	11
25 - 39 ans	21
40 - 59 ans	32
60 - 69 ans	13
70 ans et plus	14

Une société de sondage interroge au hasard une personne âgée de plus de 12 ans.

1. Quelle est la probabilité que cette personne possède un smartphone ?
2. Un grand-père, âgé de plus de 70 ans, est tout fier d'annoncer à son petit-fils qu'il vient de faire l'acquisition d'un smartphone. Son petit-fils le félicite et lui indique qu'en choisissant au hasard une personne possédant un smartphone, il y a environ 4% de chances de trouver une personne âgée de plus de 70 ans. Ce résultat est-il correct ?

**Exercice 4 – Facultatif**

Dans le jeu télévisé américain « Let's make a deal » un joueur devait choisir, sans l'ouvrir, une porte parmi trois, derrière lesquelles étaient cachés une voiture et deux chèvres. Le présentateur ouvrait alors une autre porte que celle choisie par le joueur et derrière laquelle se trouvait une chèvre. Le joueur avait alors le choix de conserver la porte initialement choisie ou d'en changer.

L'un des deux choix était-il préférable à l'autre pour gagner la voiture ? Expliquer pourquoi...