

ENONCES

1

Une urne contient dix boules numérotées de 1 à 10.

Un jeu consiste à tirer au hasard et simultanément quatre boules de l'urne et à s'intéresser aux nombres écrits sur les boules tirées.

a) Quel est le nombre total d'éventualités ?

b) Déterminer la probabilité de chacun des événements suivants :

A : « On obtient un seul nombre multiple de 3 ».

B : « On obtient aucun nombre multiple de 3 ».

C : « On obtient deux nombres multiples de 3 et deux seulement ».

D : « On obtient au moins un nombre multiple de 3 ».

2

Dans un sac, on a mis cinq jetons verts numérotés de 1 à 5 et quatre jetons rouges numérotés de 1 à 4.

On prend simultanément, trois jetons dans le sac.

On fait l'hypothèse que tous les tirages possibles ont la même probabilité.

1) Calculer :

a) La probabilité d'obtenir trois jetons verts.

b) La probabilité d'obtenir trois jetons rouges.

c) La probabilité d'obtenir trois jetons de la même couleur.

2) Calculer les probabilités des événements suivants :

A : « On a sorti le jeton vert n°1 » ;

B : « On a sorti le jeton rouge n°1 » ;

C : « On a sorti le jeton vert n° 1 et le jeton rouge n° 1 » ;

D : « On a sorti un et un seul jeton portant le n°1 ».

3

Trois urnes U_1 , U_2 et U_3 contiennent respectivement 2 boules rouges et 2 boules vertes, 1 boule rouge et 3 boules vertes, 3 boules rouges et 1 boule verte. Trois joueurs A, B et C se voient attribuer respectivement les urnes U_1 , U_2 et U_3 .

Chaque joueur extrait au hasard une boule de son urne un joueur est déclaré vainqueur s'il obtient une boule de couleur différente de celle des 2 autres joueurs.

1) Montrer qu'il y a au plus un vainqueur.

2) Calculer la probabilité de :

E : "Les trois joueurs tirent une boule rouge "

F : "Les trois joueurs tirent une boule verte".

En déduire la probabilité des événements :

G : " il n'y a pas de vainqueur " ; H : " il a un vainqueur "

I : " A est un vainqueur ".

4 On a un dé cubique non truqué dont les faces sont numérotées de 1 à 6.
1) On jette le dé 4 fois. Soit A l'événement : "La face 2 apparaît au moins une fois au cours de ces 4 jets ". Définir l'événement contraire de A et déterminer sa probabilité.

2) On jette le dé n fois. Soit B l'événement : "La face 2 apparaît au moins une fois au cours de ces n jets ".

a) Calculer la probabilité de l'événement contraire de B.

b) Calculer le nombre minimum n_0 de jets qu'il faut effectuer, pour que la probabilité d'obtenir au moins une fois la face 2 au cours de ces jets dépasse 0,9999.

5 Une urne contient 5 boules blanches et 4 rouges indiscernables au toucher . On effectue n tirages successifs en remettant la boule tirée si elle est rouge, en ne la remettant pas si elle est blanche.

1) Dans cette question $n = 3$.

Soit E_k l'événement "seule la $k^{\text{ème}}$ boule tirée est blanche"

a) Montrer que $P(E_1) = \frac{5}{36}$ et calculer $P(E_2)$ et $P(E_3)$.

b) Quelle est la probabilité d'obtenir une seule boule blanche.

2) a) Déterminer en fonction de n , la probabilité P_n de tirer au moins une boule blanche en n tirages.

b) Quelles valeurs fait – il donner a l'entier n pour que $P_n > 0,99$.

6 On veut placer quatre objets numérotés de 1 à 4 dans trois tiroirs, chaque tiroir peut contenir 0,1,...4 objets, chaque objet doit être dans un tiroir.

1) Combien y a – t – il de répartitions possibles.

2) Quelle est la probabilité pour que l'objet numéro 1 soit dans le premier tiroir.

3) Quelle est la probabilité pour que le premier tiroir soit vide.

7 Une cible est formée de quatre zones concentriques numérotées 1, 2, 3, 4. Les cercles limitant ces zones ont pour rayons respectifs : 10 cm, 20 cm, 30 cm et 40 cm.

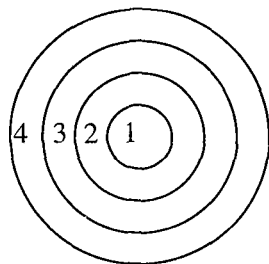
On note p_i la probabilité d'atteindre

la zone numérotée i , et p_0 la probabilité

de ne pas atteindre la cible, on suppose

que la probabilité d'atteindre une zone est proportionnelle à l'aire de cette zone. On donne $p_0 = 0,2$.

Déterminer les probabilités P_1, P_2, P_3, P_4 .



8

Les résultats seront laissés sous forme de fraction irréductible.

Une tentative d'homicide par balle a eu lieu au cours d'un bal populaire. La police a pu retrouver 18 personnes présentes au moment du drame. Elle leur a demandé de répondre soit par oui soit par non à chacune des questions suivantes :

" Avez – vous entendu une détonation ? "

"Avez - vous vu quelqu'un s'enfuir ? "

Dix personnes ont répondu " oui " à la première question.

Six personnes ont répondu " non " à la seconde question.

Cinq personnes ont répondu "non " aux deux questions.

a) Montrer que 9 personnes ont répondu "oui "aux deux questions.

b) Un journaliste interroge au hasard une des dix – huit personnes en question.

Quelles sont les probabilités des événements suivants :

D : "Cette personne a entendu une détonation mais n'a vu personne s'enfuir " ?

E : "Cette personne n'a pas entendu de détonation mais a vu quelqu'un s'enfuir " ?

c) Le journaliste sait que la personne interrogée n'a rien entendu.

Quelle est la probabilité pour qu'elle ait vu quelqu'un s'enfuir ?

Probabilité conditionnelle – Evènement indépendants.

9

Pour prévenir l'extension d'une certaine maladie, on vaccine 60% d'une population à risques. Le vaccin n'étant pas totalement infailible, 10% des personnes vaccinées attrapent la maladie. En revanche, 30% des individus non vaccinés ne sont pas malades.

1) a) On choisit une personne au hasard.

Quelle est la probabilité qu'elle soit malade et vaccinée ?

Quelle est la probabilité qu'elle soit malade et non vaccinée ?

b) En déduire la probabilité pour un individu de contracter la maladie.

2) Calculer la probabilité qu'un individu bien portant soit vacciné.

10

Une urne contient 3 jetons blancs (un rectangle et deux triangle) et 4 jetons noirs (trois rectangles et un triangle).

On tire au hasard et simultanément 3 jetons de l'urne.

On suppose l'équiprobabilité des tirages.

Soient A l'événement : "Avoir 3 jetons de la même forme " et B l'événement " Avoir 3 jetons de la même couleur".

1) Calculer la probabilité des événements A, B et $A \cap B$.

2) Les événement A et B sont – ils indépendants.

11

On dispose de 3 dés à 6 faces parfaitement équilibrés.

Sur le premier, 2 faces sont bleues et 4 faces sont rouges.

Sur le deuxième, 3 faces sont bleues et 3 faces sont rouges.

Sur le troisième, 5 faces sont bleues, et une est rouge.

- 1) On lance le premier dé 5 fois de suite, les lancers étant indépendants.
 - a) Quelle est la probabilité P_1 d'obtenir 4 fois une face bleue, puis une face rouge ?
 - b) Quelle est la probabilité P_2 d'obtenir 4 fois une face bleue, et une fois une face rouge ?
 - c) Quelle est la probabilité P_3 d'obtenir au moins une face bleue ?
- 2) On considère maintenant les 3 dés.
 - a) On prend au hasard et de façon équiprobable l'un des 3 dés, et on le lance. Quelle est la probabilité P_4 d'obtenir une face bleue ?
 - b) Quelle est la probabilité P_5 d'avoir lancé le troisième dé sachant que l'on a obtenu une face bleue.

12 On admet que dans une famille, pour toute naissance d'un enfant, la probabilité d'avoir un garçon est la même que celle d'avoir une fille ; et que lors de deux naissances séparées, les sexes des enfants sont indépendants.

1) Dans une famille de 2 enfants, quelles sont les probabilités pour que les enfants soient :

- a) Deux garçons ?
- b) Deux filles ?
- c) Deux enfants du même sexe ?
- d) Deux enfants de sexes différents ?

2) On s'intéresse maintenant à la naissance de deux jumeaux. S'ils proviennent d'un même ovule, on les appelle des vrais jumeaux et ils sont toujours de même sexe, s'ils proviennent de deux ovules différents, on les appelle des faux jumeaux et la répartition des sexes se fait avec la même probabilité que dans le cas de deux naissances séparées. Pour une naissance de deux jumeaux, on définit les événements suivants :

V : "Ce sont de vrais jumeaux" ; $\bar{V}$: "ce sont de faux jumeaux"

S : "Ils sont de même sexe".

On suppose que les événements V et $\bar{V}$ sont de probabilité non nulle.

Par ailleurs, on sait d'après une étude statistique, que la probabilité pour que des jumeaux (vrais ou faux) soient de même sexe est 0,64.

On notera $p(S/V)$ la probabilité conditionnelle de S par rapport à V .

Donner les valeurs de $p(S/V)$ et de $p(S/\bar{V})$; en déduire la probabilité $p(V)$ d'avoir des vrais jumeaux.

13 Le parc des compteurs d'eau d'une commune se répartit de la manière suivante :

- 10% des compteurs ont moins de 2 ans et sont encore sous garantie.
- 60% des compteurs ont entre 2 et 20 ans.

- 30% des compteurs ont plus de 20 ans.

Lors du passage de l'agent chargé de relever les compteurs, la probabilité de trouver un compteur défectueux est la suivante :

- 1 % pour un compteur sous garantie
- 5 % s'il s'agit d'un compteur âgé de 2 à 20 ans
- 10 % s'il s'agit d'un compteur de plus de 20 ans.

On notera les évènements :

G : " Le compteur est sous garantie. J : " Le compteur a entre 2 et 20 ans.

V : " Le compteur à plus de 20 ans. D : " Le compteur est défectueux.

- 1) Calculer la probabilité des évènements suivants :

- a) Le compteur se trouve encore sous garantie et il est défectueux.
- b) Le compteur est défectueux.

- 2) L'agent constate qu'un compteur est défectueux ; montrer que la probabilité qu'il soit encore sous garantie est égale à $\frac{1}{61}$



Un tournoi oppose 2 équipes A et B qui jouent 3 parties successives d'un même jeu. Le vainqueur du tournoi est l'équipe qui a gagné le plus de parties. Chaque partie est notée A, B ou N suivant que A gagne, B gagne ou la partie est nulle. A chaque partie, l'équipe A a une probabilité de 0,5 de gagner, B a une probabilité de 0,4 de gagner et la probabilité que la partie soit nulle est 0,1.

- 1) Dresser la liste des tournois sans vainqueur : Justifier qu'il y en a 7.

Montrer que la probabilité pour que le tournoi soit sans vainqueur est 0,121.

- 2) a) Calculer la probabilité pour que l'équipe A gagne exactement une partie du tournoi et remporte le tournoi.
b) Montrer que la probabilité pour que l'équipe A soit vainqueur du tournoi est 0,515.
- 3) Sachant que l'équipe B est vainqueur du tournoi, calculer la probabilité que l'équipe B ait gagné exactement 2 parties.



Une épreuve consiste à lancer une fléchette sur une cible partagée en 3 cases notées 1, 2, 3. Deux joueurs A et B sont en présence ; on admet qu'à chaque lancer, chacun atteint une case, et que les lances sont indépendants.

Pour A les probabilités d'atteindre les cases 1, 2 et 3 soient $\frac{1}{12}, \frac{1}{3}, \frac{7}{12}$.

Pour B les trois éventualités sont équiprobables.

- 1) A lance la fléchette 3 fois ; les résultats de 3 lancers sont indépendants
 - a) Quelle est la probabilité qu'il atteigne chaque fois la case 3 ?
 - b) Quelle est la probabilité qu'il atteigne les cases 1, 2 et 3 dans cet ordre.
 - c) Quelle est la probabilité qu'il atteigne les cases 1, 2 et 3.
- 2) On choisi un des 2 joueurs ; la probabilité de choisir A est égale au double

de celle de choisir B.

a) Un seul lancer est effectué ; quelle est la probabilité pour que la case 3 soit atteinte ?

b) Un seul lancer a été effectué, et la case 3 a été atteinte.

Quelle est la probabilité que ce soit A qui ait lancé la fléchette.



Pour prévenir l'extension d'une épidémie virale, on décide de soumettre la population menacée à des tests.

D'une façon générale, le résultat de chaque test est positif pour les porteurs du virus négatif pour les personnes qui ne sont pas atteintes ; mais il y a des exceptions. On choisit un individu X au hasard et on considère les événements suivants :

V : "X est porteur du virus" ; $\bar{V}$: "X n'est pas porteur du virus"

T : "Le test appliqué à X est positif" ; $\bar{T}$: "Le test appliqué à X est négatif".

En désignant par $p(E)$ la probabilité de l'événement E.

On admet que : $P(V) = 0,1$; $P(\bar{T} / V) = 0,05$

$P(T/V) = 0,95$; $P(T/\bar{V}) = 0,03$

1) Dans cette question, on étudie le procédé de contrôle qui n'utilise qu'un test.

a) Calculer la probabilité des événements :

A : " X est porteur du virus le test appliqué à X est positif".

B : " X n'est pas porteur du virus le test appliqué à X est positif".

En déduire la probabilité de T puis celle de $\bar{T}$.

b) Calculer la probabilité que X soit porteur du virus sachant que le test appliqué à X est négatif.

2) On effectue maintenant deux tests identiques dans des conditions qui garantissent l'indépendance des résultats. On considère l'événement.

$\bar{T}_2$: " Les résultats des deux tests appliqués à X sont négatifs ".

a) Quelle est la probabilité de $\bar{T}_2$?

Quelle est la probabilité que les deux tests soient négatifs sachant que X est porteur du virus ?

b) Déduire du a) la probabilité que X soit porteur du virus et que les deux tests soient négatifs, puis la probabilité que X soit porteur du virus sachant que les deux tests ont été négatifs.



Un dé cubique porte les numéros 1, 2, 3, 4, 5, et 6 ; la probabilité d'apparition de chaque numéro est proportionnelle à ce numéro .On dispose aussi d'une urne U_1 contenant 8 boules blanches et 2 boules noires, et d'une urne U_2 contenant 3 boules noires et 7 boules rouges.

1) Déterminer la probabilité d'apparition de chaque face du dé.

- 2) On lance le dé une fois ; si le numéro est 6, on tire une boule dans U_1 et on note sa couleur ; si le numéro n'est pas 6 ;
On tire une boule dans U_2 et on note sa couleur.
 - a) Quelle est la probabilité d'obtenir une boule blanche ?
 - b) Quelle est la probabilité d'obtenir une boule rouge ?
 - c) Quelle est la probabilité d'obtenir une boule noire ?
- 3) On tire maintenant une boule dans U_1 . On note sa couleur et on la remet.
On fait cette opération 4 fois de suite. Quelle est la probabilité d'obtenir :
 - a) Exactement une boule blanche ?
 - b) Aucune boule blanche ?
 - c) Au moins une boule blanche ?



Partie A

Dans l'espace muni d'un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère les points A, B, C et D de coordonnées :

$A(0,0,3)$; $B(2\sqrt{2}, 0, -1)$; $C(-\sqrt{2}, -\sqrt{6}, -1)$; $D(-\sqrt{2}, \sqrt{6}, -1)$.

- 1) Démontrer que ABCD est un tétraèdre régulier, c'est à dire un tétraèdre dont toutes les arêtes de même longueur.
- 2) On note R, S, T et U les milieux respectifs des arêtes [AC], [AD], [BD] et [BC] ; démontrer que RSTU est un parallélogramme de centre O.
- 3) Ce parallélogramme RSTU a-t-il des propriétés supplémentaires? Expliquer.

Partie B

On dispose de trois tétraèdres identiques au précédent, parfaitement équilibrés. Chacun d'eux a une face peinte en bleu, une face peinte en jaune et deux faces peintes en rouge.

On lance les trois tétraèdres simultanément (on remarquera que, lorsqu'on lance un tel tétraèdre, une seule face est cachée et trois faces sont visibles).

- 1) Calculer la probabilité pour qu'au moins trois faces rouges soient visibles sur les trois tétraèdres.
- 2) Calculer la probabilité pour que la couleur bleue ne soit visible sur aucun tétraèdre.
- 3) Calculer la probabilité de l'évènement E : « les six faces rouges sont visibles ».
- 4) On répète n fois l'expérience qui consiste à lancer les trois tétraèdres.
Calculer la probabilité P_n que l'évènement E soit réalisé au moins une fois.
Calculer $\lim_{n \rightarrow +\infty} P_n$.

CORRIGES



a) Une éventualité est une partie à quatre éléments de l'ensemble des dix boules. On a donc $\text{Card } \Omega = C_{10}^4 = 210$.

b) L'urne contient trois boules portant des numéros multiples de 3.

Pour réaliser l'événement A, nous devons tirer une boule parmi les trois portant des multiples de 3 et trois boules parmi les sept autres boules.

$$\text{Card } A = C_3^1 \times C_7^3 = 105 \text{ donc } p(A) = \frac{105}{210} = \frac{1}{2}$$

Pour réaliser l'événement B, nous devons tirer trois boules parmi les sept boules ne portant pas de multiple de 3.

$$\text{Card } B = C_7^3 = 35 \text{ donc } p(B) = \frac{35}{210} = \frac{1}{6}$$

Pour réaliser l'événement C, nous devons tirer deux boules parmi les trois boules portant des multiples de 3 et deux boules parmi les sept autres.

$$\text{On a Card } C = C_3^2 \times C_7^2 = 63 \text{ donc } p(C) = \frac{63}{210} = \frac{3}{10}$$

$$\text{On a } D = \overline{B}, \text{ donc } p(D) = 1 - p(B) = \frac{5}{6}.$$

On peut calculer aussi l'événement D par une deuxième méthode.

On a $D = A \cup C \cup F$ où F est l'événement « on obtient trois multiples de 3 ». Les événements A, C et F étant disjoints deux à deux, on a :

$$\text{Card } D = \text{Card } A + \text{Card } C + \text{Card } F$$

$$\text{Donc Card } D = C_3^1 \times C_7^3 \times C_3^2 \times C_7^2 \times C_3^3 \times C_7^1 = 175 \text{ donc } p(D) = \frac{175}{210} = \frac{5}{6}.$$

Remarque : Chaque fois qu'un événement est définie par :

« Avoir au moins un ... » vous pouvez utiliser l'événement contraire qui est : « N'avoir aucun... ». Sa probabilité est en général plus simple à calculer.



Il y a $C_9^3 = 84$ tirages possibles. Donc $\text{Card } \Omega = 84$

1) a) Il y a $C_5^3 = 10$ tirages contenant 3 jetons verts.

$$\text{D'où la probabilité cherchée est } P_1 = \frac{10}{84} = \frac{5}{42}.$$

$$\text{b) Il y a } C_4^3 = 4 \text{ tirages comportant 3 jetons rouges. D'où } P_2 = \frac{4}{84} = \frac{1}{21}.$$

c) La probabilité d'avoir trois jetons de la même couleur est :

$$P_3 = P_1 + P_2 = \frac{5}{42} + \frac{1}{21} = \frac{1}{6}$$

2) • A : « On a sorti le jeton vert n°1 ».

Donc A est l'ensemble des tirages contenant le jeton vert n°1 et 2 autres

$$\text{jetons pris parmi 8. Card } A = C_1^1 \times C_8^2 = 28. \text{ d'où } P(A) = \frac{28}{84} = \frac{1}{3}$$

• De même Card B = Card A d'où $P(B) = \frac{1}{3}$

• Card C = $C_1^1 \times C_1^1 \times C_7^1 = 7$

$$P(C) = \frac{7}{84} = \frac{1}{12}$$

• Il y a C_7^2 tirages contenant le vert n°1 et pas d'autre jeton n°1 et C_7^2 tirages contenant le rouge n°1 et pas d'autre jeton n°1.

$$\text{d'où Card } D = 2 \times C_7^2 = 42 \text{ d'où } P(D) = \frac{42}{84} = \frac{1}{2}.$$

3) Il n'y a que deux couleurs ; donc, ou bien les joueurs ont tous la même couleur, ou bien il y en a deux qui ont une boule verte, et une boule rouge, ou il y en a un qui a une boule verte et deux une boule rouge.

Dans le premier cas, il n'y a pas de vainqueur, et dans les deux autres cas, il y a un seul vainqueur donc il y a au plus un vainqueur.

2) Un tirage est un triplet (a, b, c) formé d'une boule de chaque urne,

Il y a $C_4^1 \times C_4^1 \times C_4^1 = 64$ tirages possibles. Donc Card $\Omega = 64$

a) E est l'ensemble des tirages dont chaque joueur tire une boule rouge

$$\text{Donc Card } E = C_2^1 \times C_1^1 \times C_3^1 = 6 \text{ d'où } p(E) = \frac{6}{64} = \frac{3}{32}$$

$$\text{b) De même } p(F) = \frac{6}{64} = \frac{3}{32}$$

c) Dans les deux cas précédents, il n'y a pas de vainqueur, et seulement dans

$$\text{ces cas. On a donc } p(G) = p(E \cup F) = p(E) + p(F) = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$$

$$H \text{ est l'événement contraire de } G ; \text{ on a donc } p(H) = 1 - p(G) = \frac{13}{16}$$

• A est un vainqueur s'il a une boule rouge alors que les deux autres ont une boule verte ou bien s'il a une boule verte alors que les deux autres ont une boule rouge. D'où Card I = $C_2^1 \times C_3^1 \times C_1^1 + C_2^1 \times C_1^1 \times C_3^1 = 12$

$$\text{Donc } p(I) = \frac{12}{64} = \frac{3}{16}.$$



1) L'évènement $\bar{A}$ est : « La face 2 n'apparaît jamais au cours de ces 4 jets ». Soit D_k l'évènement : « La face 2 apparaît au $k^{\text{ième}}$ tirage ».

$$\text{On a } p(\bar{A}) = p(\bar{D}_1 \cap \bar{D}_2 \cap \bar{D}_3 \cap \bar{D}_4) = p(\bar{D}_1) \cdot p(\bar{D}_2) \cdot p(\bar{D}_3) \cdot p(\bar{D}_4)$$

Car les jets sont indépendants. Donc $p(\bar{A}) = \left(\frac{5}{6}\right)^4$

Car toutes ces probabilités sont égales à $\frac{5}{6}$ d'où $p(A) = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^4$

2) a) Le même raisonnement conduit à $p(\bar{B}) = \left(\frac{5}{6}\right)^n$

b) La probabilité de l'évènement B est donc $P(B) = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^n$

On voudrait que $1 - \left(\frac{5}{6}\right)^n \geq 0,9999$; c'est à dire : $\left(\frac{5}{6}\right)^n \leq 0,0001$,

Soit : $n \log\left(\frac{5}{6}\right) \leq \log 0,0001$ et comme $\log\left(\frac{5}{6}\right) < 0$

$$\text{Cela équivaut à : } n \geq \frac{\log 0,0001}{\log\left(\frac{5}{6}\right)} \approx 50,52$$

Donc il suffit que $n \geq 51$ d'où $n_0 = 51$.



$$U = \{5B, 4R\}.$$

$$1) a) p(E_1) = p(BRR) = \frac{C_5^1 \times C_4^1 \times C_4^1}{C_9^1 \times C_8^1 \times C_8^1} = \frac{5}{36}$$

$$p(E_2) = p(RBR) = \frac{C_4^1 \times C_5^1 \times C_4^1}{C_9^1 \times C_9^1 \times C_8^1} = \frac{10}{81}$$

$$p(E_3) = p(RRB) = \frac{C_4^1 \times C_4^1 \times C_5^1}{C_9^1 \times C_9^1 \times C_9^1} = \frac{80}{729}.$$

b) La probabilité d'obtenir une seule boule est $p(E_1 \cup E_2 \cup E_3)$.

Les événements sont deux à deux incompatibles donc :

$$p(E_1 \cup E_2 \cup E_3) = p(E_1) + p(E_2) + p(E_3) = \frac{1085}{4 \cdot 9^3} = \frac{1085}{2916}$$

2) a) Soit $\bar{P}_n$ la probabilité de tirer aucune boule blanche en n tirages c'est à dire que tous les boules tirés sont rouges.

$$\text{D'où } \bar{P}_n = \underbrace{\frac{C_4^1}{C_9^1} \times \frac{C_4^1}{C_9^1} \times \dots \times \frac{C_4^1}{C_9^1}}_{n \text{ fois}} = \left(\frac{4}{9}\right)^n \text{ d'où } p_n = 1 - \left(\frac{4}{9}\right)^n$$

b) $P_n > 0,99$ signifie que $1 - (\frac{4}{9})^n > 0,99$

Soit $n \log \frac{4}{9} < \log 0,01$ comme $\log \frac{4}{9} < 0$, on a $n > \frac{-2}{\log \frac{4}{9}}$ donc $n \geq 6$



1) Nous avons trois choix pour placer l'objet n°1, trois choix pour placer l'objet n°2, trois choix pour placer l'objet n°3, trois choix pour placer l'objet n°4. Ce qui donne en tout 3^4 répartitions possibles.

2) Soit A l'événement : « L'objet n°1 est dans le tiroir A », il reste alors 3 objets à placer, sans tenir compte de A, en faisant le même raisonnement nous obtenons 3^3 d'où $p(A) = \frac{3^3}{3^4} = \frac{1}{3}$.

3) Soit B l'événement : « Le tiroir A est vide » alors nous avons à placer 4 objets dans 2 tiroirs il y a donc 2^4 répartitions possibles d'où $p(B) = \frac{2^4}{3^4} = \frac{16}{81}$



Nous savons que l'aire d'un disque est égale à πR^2 . Calculons l'aire de chaque zone.

- L'aire de la zone 1 est : $A_1 = 10^2 \cdot \pi = 100\pi$

- L'aire de la zone 2 est : $A_2 = 20^2 \pi - 100\pi = 300\pi$

- L'aire de la zone 3 est : $A_3 = 30^2 \pi - 100\pi - 300\pi = 500\pi$

- L'aire de la zone 4 est : $A_4 = 40^2 \pi - 100\pi - 300\pi - 100\pi = 700\pi$

On sait que les probabilités d'atteindre chaque zone sont proportionnelles à l'aire de ces zones, on peut donc écrire.

$$\frac{P_4}{P_1} = \frac{700\pi}{100\pi} = 7 \text{ signifie que } P_4 = 7P_1$$

$$\frac{P_3}{P_1} = \frac{500\pi}{100\pi} = 5 \text{ signifie que } P_3 = 5P_1$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{300\pi}{100\pi} = 3 \text{ signifie que } P_2 = 3P_1$$

On sait par ailleurs que $P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1$.

Remplaçons les P_i en fonction de P_1 , on obtient :

$$P_0 + P_1 + 3P_1 + 5P_1 + 7P_1 = 1$$

Soit en remplaçant P_0 par valeur $0,2 + 16p_1 = 1$.

$$\text{Finalement } P_1 = \frac{0,8}{16} = 0,05 ; \text{ on en déduit donc les autres valeurs}$$

$$P_2 = 3 \times 0,05 = 0,15 ; P_3 = 5 \times 0,05 = 0,25$$

$$P_4 = 7 \times 0,05 = 0,35.$$



Soit A l'événement : « La personne a vu quelqu'un s'enfuir » et B l'événement : « La personne a entendu une détonation » Card B = 10.

a) 6 personnes n'ont pas vu : Card A = 18-6=12

5 personnes n'ont ni vu, ni entendu ; elles ne sont ni dans A, ni dans B ; elles sont dans le complémentaire de $A \cup B$

$$\text{Card } A \cup B = 18-5=13 \text{ car } \text{Card } A \cup B = \text{Card } E - \text{Card } \overline{A \cup B}$$

$$\text{Or } \text{Card } A \cup B = \text{Card } A + \text{Card } B - \text{Card } A \cap B,$$

$$\text{D'où } 13 = 12 + 10 - \text{Card } A \cap B$$

$$\text{Donc } \text{Card } A \cap B = 22 - 13 = 9$$

Donc 9 personnes ont répondu « oui » aux deux questions

b) Une personne a entendu mais n'a vu personne

$$\text{Card } D = \text{Card } B - \text{Card } A \cap B = 1$$

Une personne a vu mais n'a pas entendu :

$$\text{Card } E = \text{Card } A - \text{Card } A \cap B = 3 \text{ donc } P(D) = \frac{1}{18} \text{ et } P(E) = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

c) La personne interrogée n'a rien entendu, elle n'est pas comptée dans B mais dans $\overline{B}$: Card $\overline{B}$ = 8.

Parmi ces 8 personnes, 3 sont dans A donc ont vu donc si on considère

l'événement : H « La personne a vu quand elle n'a pas entendu » ; $P(H) = \frac{3}{8}$.



1) Soit V l'événement : « L'individu est vacciné » et M l'événement : « L'individu attrape la maladie ».

Il convient tout d'abord de traduire en termes de probabilités les données de l'énoncé : $P(V) = 0,6$; $P(M/V) = 0,1$; $P(\overline{M}/\overline{V}) = 0,3$

On peut alors en déduire immédiatement :

$$P(\overline{V}) = 1 - P(V) = 0,4$$

$$P(\overline{M}/V) = 1 - P(M/V) = 0,9$$

$$P(M/\overline{V}) = 1 - P(\overline{M}/\overline{V}) = 0,7$$

a) « La personne est malade et vaccinée » est l'événement $V \cap M$ d'où

$$P(V \cap M) = P(V) \cdot P(M/V)$$

$$P(V \cap M) = 0,6 \times 0,1 \text{ d'où } P(V \cap M) = 0,06$$

« La personne est malade et non vaccinée » est l'événement $\overline{V} \cap M$ alors :

$$P(\overline{V} \cap M) = P(\overline{V}) \cdot P(M/\overline{V})$$

$$P(\overline{V} \cap M) = 0,4 \cdot 0,7 \text{ d'où } P(\overline{V} \cap M) = 0,28$$

b) Il s'agit de calculer $P(M)$

On a, d'une part $M = (V \cap M) \cup (\overline{V} \cap M)$. (L'ensemble des malades est en effet la réunion des ensembles des personnes soit malades et vaccinées, soit

malades et non vaccinées).

D'autre part, $V \cap M$ et $\bar{V} \cap M$ sont incompatibles

(En effet $V \cap M \subset V$ alors que $\bar{V} \cap M \subset \bar{V}$)

D'où $P(M) = P(V \cap M) + P(\bar{V} \cap M)$

Soit $P(M) = 0,06 + 0,28$ donc $P(M) = 0,34$.

2) La probabilité qu'un individu bien portant soit vacciné est $P(V/\bar{M})$

$$\text{Or } P(V/\bar{M}) = \frac{P(V \cap \bar{M})}{P(\bar{M})}$$

$$\text{On a : } P(V \cap \bar{M}) = P(V) \cdot P(\bar{M}/V) = 0,6 \cdot 0,9 = 0,54$$

$$\text{Et : } P(\bar{M}) = 1 - P(M) = 0,66. \text{ Alors : } P(V/\bar{M}) = \frac{0,54}{0,66} \approx 0,82$$

10 Les éléments de Ω sont les ensembles de 3 jetons pris parmi 7.
Donc $\text{Card } \Omega = C_7^3 = 35$.

1) Il ya $C_4^3 = 4$ tirages contenant 3 jetons carrés et 1 tirage contenant 3 jetons ronds. Donc $\text{Card } A = 5$ et $P(A) = \frac{5}{35} = \frac{1}{7}$

Il y a 1 tirage contenant 3 jetons blancs et $C_4^3 = 4$ tirages contenant 3 jetons noirs.

$$\text{Donc Card } B = 5 \text{ et } P(B) = \frac{5}{35} = \frac{1}{7}.$$

$A \cap B$ est l'événement : « Avoir tiré 3 jetons carrés noirs ».

$$\text{Card } A \cap B = 1 \text{ et } P(A \cap B) = \frac{1}{35}$$

$$2) P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} = \frac{1}{49} \text{ mais } P(A \cap B) = \frac{1}{35} \text{ d'où } P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B)$$

Donc les événements A et B ne sont pas indépendants.

11 1) a) Soit B_k l'événement : « Une face bleue apparaît au $k^{\text{ième}}$ lancer », et soit R_k l'événement : « Une face rouge apparaît au $k^{\text{ième}}$ lancer ».

$$\text{On a } P_1 = P(B_1 \cap B_2 \cap B_3 \cap B_4 \cap B_5) = P(B_1) \cdot P(B_2) \cdot P(B_3) \cdot P(B_4) \cdot P(B_5)$$

Car les tirages sont indépendants.

$$\text{On a donc } P_1 = \left(\frac{2}{6}\right)^4 \cdot \left(\frac{4}{6}\right)^1 = \frac{2}{3^5} = \frac{2}{243}$$

b) Il y a 5 positions possibles pour la boule rouge ;

$$\text{On a donc } P_2 = 5 \cdot \frac{2}{243} = \frac{10}{243}$$

c) Considérons l'événement contraire $R_1 \cap R_2 \cap R_3 \cap R_4 \cap R_5$:

« Aucune face bleue ». La probabilité de cet événement est $\left(\frac{2}{3}\right)^5$ car les

événements sont indépendants on a donc $P_3 = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^5$

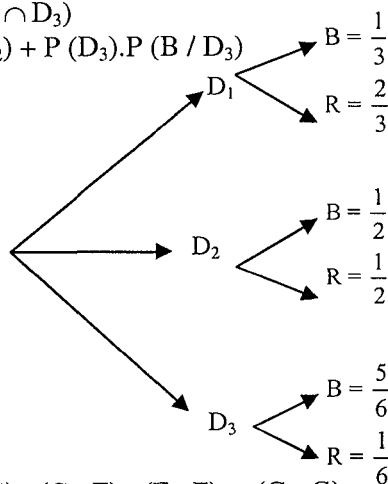
2) a) On a $P_4 = P(B \cap D_1) + P(B \cap D_2) + P(B \cap D_3)$

$$P_4 = P(D_1) \cdot P(B/D_1) + P(D_2) \cdot P(B/D_2) + P(D_3) \cdot P(B/D_3)$$

$$P_4 = \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{5}{6}\right) = \frac{5}{9}$$

$$\text{b) } P(D_3/B) = \frac{P(D_3 \cap B)}{P(B)} = \frac{P(D_3) \cdot P(B/D_3)}{P(B)}$$

$$\text{Donc } P(D_3/B) = \frac{\left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{5}{6}\right)}{\frac{5}{9}} = \frac{5}{18} \cdot \frac{9}{5} = \frac{1}{2}$$



1) Il y a 4 résultats possibles : (F ; G) ; (G ; F) ; (F ; F) et (G ; G)

Soit A : « Avoir 2 garçons » ; B : « Avoir 2 filles » ; C : « deux enfants du même sexe » ; D : « deux enfants du sexe différents »

$$\text{a) } P(A) = \frac{1}{4} ; \text{ b) } P(B) = \frac{1}{4} ; \text{ c) } P(C) = \frac{1}{2} ; \text{ d) } P(D) = \frac{1}{2}$$

2) On a $P(S/V) = 1$ et $P(S/\bar{V}) = \frac{1}{2}$

En effet, il s'agit de vrais jumeaux, ils sont de même sexe si non c'est comme s'il y avait deux naissances séparées donc d'après 1 - c on a la solution.

On sait que $S = (S \cap V) \cup (S \cap \bar{V})$; donc

$P(S) = P(S \cap V) \cup P(S \cap \bar{V})$ On en déduit que

$$P(S) = P(S/V) \cdot P(V) + P(S/\bar{V}) \cdot P(\bar{V})$$

$$\text{Or } P(\bar{V}) = 1 - P(V)$$

$$\text{Donc } 0,64 = 1 \cdot P(V) + 0,5 (1 - P(V)) \text{ d'où } P(V) = 0,28.$$

13

Il convient tout d'abord de traduire en termes de probabilités les données de l'énoncé.

$$P(G) = 0,1 \quad ; \quad P(J) = 0,6$$

$$P(V) = 0,2 \quad ; \quad P(D/J) = 0,05 \quad ; \quad P(D/G) = 0,01$$

1) a) Il s'agit de calculer $P(G \cap D)$

$$P(G \cap D) = P(G) \times P(D/G) = 0,1 \times 0,01 = 0,001$$

b) $D = (D \cap G) \cup (D \cap J) \cup (D \cap V)$, et les ensembles qui constituent la réunion sont disjoints, donc

$$P(D) = P(D \cap G) + P(D \cap J) + P(D \cap V) ; \text{ soit}$$

$$P(D) = P(G) \times P(D/G) + P(J) \times P(D/J) + P(V) \times P(D/V)$$

$$\text{On a donc : } P(D) = 0,1 \times 0,01 + 0,6 \times 0,05 + 0,3 \times 0,1 = 0,061$$

$$2) \text{ Il s'agit de calculer } P(G/D) = \frac{P(G \cap D)}{P(D)} = \frac{0,001}{0,061} = \frac{1}{61}.$$

14

D'après l'énoncé de l'exercice :

$$\text{On a } P(A) = 0,5 \quad ; \quad P(B) = 0,4 \quad ; \quad P(N) = 0,1$$

1) La liste des tournois sans vainqueur : ABN ; ANB ; NAB ; BAN ; BNA ; NBA ; NNN.

Les différentes parties sont indépendantes ; les 6 premiers cas précédemment recensés ont donc tous une probabilité égale à :

$$P(A) \times P(B) \times P(N) = 0,5 \times 0,4 \times 0,1 = 0,02.$$

$$\text{Le dernier cas a pour probabilité } P(NNN) = P((N))^3 = (0,1)^3 = 0,001$$

La probabilité qu'il n'y ait pas de vainqueur est donc :

$$6 \times 0,02 + 0,001 = 0,121$$

2) a) A gagne le tournoi en gagnant une partie, si les 2 autres parties sont nulles ; on a donc les possibilités ANN ; NAN ; NNA, qui ont toutes pour probabilités $P(A) \times P(N) \times P(N) = 0,5 \times 0,1 \times 0,1 = 0,005$

La probabilité que A gagne dans ces conditions est donc :

$$3 \times 0,005 = 0,015.$$

$$\text{b) La probabilité que A gagne les 3 parties est : } 0,5 \times 0,5 \times 0,5 = 0,125.$$

Désignons par A_i l'événement : « A gagne la i-ième partie ».

La probabilité que A gagne 2 parties est la probabilité de l'événement

$$(A_1 \cap A_2 \cap \bar{A}_3) \cup (A_1 \cap \bar{A}_2 \cap A_3) \cup (\bar{A}_1 \cap A_2 \cap A_3).$$

Les 3 ensembles qui constituent la réunion sont disjoints et ont la même probabilité ; la probabilité que A gagne en ayant gagné 2 parties est donc :

$$3 P(A) \times P(A) \times P(\bar{A}) = 3 (0,5)^2 \times 0,5 = 0,375.$$

Donc la probabilité que A gagne le tournoi est :

La probabilité que A gagne en gagnant une partie +

La probabilité que A gagne en gagnant les 3 parties +

La probabilité que A gagne en ayant gagné 2 parties
 $= 0,015 + 0,375 + 0,125 = 0,515$

3) Soit D l'événement : « B a gagné exactement 2 parties ».

V l'événement : « B est vainqueur du tournoi ».

Il s'agit de déterminer : $P(D/V) = \frac{P(D \cap V)}{P(V)} = \frac{P(D) \cdot P(V/D)}{P(V)}$

Or $P(V/D) = 1$ car si B gagne 2 parties B est vainqueur d'autre part on peut calculer $P(D)$, de la même manière que 2) b) :

On a $P(D) = 3 \times (P(B))^2 \times P(\bar{B}) = 3 \times (0,4)^2 \times 0,6 = 0,288$

En fin $P(V) = 1 - 0,121 - 0,515 = 0,364$

Donc $P(D/V) = \frac{0,288}{0,364} \approx 0,791$

15 1) a) Soit T_k l'événement : « A a touché la case 3 au k-ième lancer ».
 L'événement : « La fléchette atteinne chaque fois la case 3 » est $T_1 \cap T_2 \cap T_3$
 D'où $P(T_1 \cap T_2 \cap T_3) = P(T_1) \cdot P(T_2) \cdot P(T_3)$, Car les lancers sont indépendants.

Donc $P(T_1 \cap T_2 \cap T_3) = \left(\frac{7}{12}\right)^3$

b) Désignons par U_k (resp D_k) l'événement :

« A a touché la case 1 (resp.2) au k-ième lancer ».

L'événement : « La fléchette atteinne les cases 1,2 et 3 dans cet ordre est $U_1 \cap D_2 \cap T_3$ ».

Donc $P(U_1 \cap D_2 \cap T_3) = P(U_1) \times P(D_2) \times P(T_3) = \frac{1}{12} \times \frac{1}{3} \times \frac{7}{12} = \frac{7}{432}$.

c) Soit E l'événement : « La fléchette atteinne les cases 1,2 et 3 ».

Il y a 6 ordres possibles pour toucher les cases 1,2 et 3.

123, 132, 231, 213, 312, 321 et tous ces événements ont la même

probabilité donc : $P(E) = 6p(U_1 \cap D_2 \cap T_3) = 6 \cdot \frac{7}{432} = \frac{7}{72}$

2) Soit l'événement A : « Choisir le concurrent A »

B : « Choisir le concurrent B »

Donc $p(A) = \frac{2}{3}$ et $p(B) = \frac{1}{3}$.

a) Soit l'événement T : « La case 3 à été atteinte ».

$P(T) = P(T \cap A) + P(T \cap B)$ soit

$P(T) = P(A) \times P(T/A) + P(B) \times P(T/B) = \frac{2}{3} \times \frac{7}{12} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$

$$b) P(A/T) = \frac{P(A \cap T)}{P(T)} = \frac{P(A) \cdot P(T/A)}{P(T)} \text{ donc } P(A/T) = \frac{(\frac{2}{3}) \cdot (\frac{7}{12})}{\frac{1}{2}} = \frac{7}{9}$$

16 On a $P(V) = 0,1$; $P(\bar{T} / V) = 0,05$

$$P(T/V) = 0,95 ; P(T/\bar{V}) = 0,03 \text{ d'où } P(T/V) = 1 - P(\bar{T}/V) = 0,95$$

$$P(\bar{V}) = 1 - P(V) = 0,9$$

$$1) a) A = V \cap T, \text{ donc } P(A) = P(V) \times P(T/V) = 0,1 \times 0,95 \text{ d'où } P(A) = 0,095$$

$$\text{De même } B = \bar{V} \cap T \text{ donc } P(B) = P(\bar{V}) \times P(T/\bar{V}) = 0,9 \times 0,03$$

$$\text{D'où } P(B) = 0,027.$$

L'événement A et B sont incompatibles et $A \cup B = T$, donc :

$$P(T) = P(A) + P(B) = 0,095 + 0,027 = 0,122$$

$$\text{On en déduit } P(\bar{T}) = 0,878$$

b) L'événement X soit porteur du virus sachant que le test appliqué à X est négatif est $V/\bar{T}$.

$$P(V/\bar{T}) = \frac{P(V \cap \bar{T})}{P(\bar{T})}$$

$$P(V \cap \bar{T}) = P(V) \times P(\bar{T}/V) = 0,1 \times 0,05 ; P(V \cap \bar{T}) = 0,005$$

$$\text{d'après a), } P(V/\bar{T}) = \frac{0,005}{0,878} = 0,00569$$

$$2) a) P(\bar{T}_2) = P(\bar{T}) \times P(\bar{T}) = (0,878)^2, \text{ donc } P(\bar{T}_2) \approx 0,771.$$

L'événement les deux tests soient négatifs sachant que X est porteur du virus est : $\bar{T}_2/V$.

$$\text{De même, } P(\bar{T}_2/V) = P(\bar{T}/V) \times P(\bar{T}/V) = (0,05)^2, \text{ donc } P(\bar{T}_2/V) = 0,0025$$

b) L'événement X soit porteur du virus et que les deux tests soient négatifs est $\bar{T}_2 \cap V$.

$$\text{Donc } P(\bar{T}_2 \cap V) = P(V) \times P(\bar{T}_2/V) = 0,1 \times 0,0025 \text{ d'où } P(\bar{T}_2 \cap V) = 0,00025$$

L'événement X soit porteur du virus et que les deux tests ont été négatifs

$$\text{est } V/\bar{T}_2, \text{ donc } P(V/\bar{T}_2) = \frac{P(\bar{T}_2/V)}{P(\bar{T}_2)} = \frac{0,00025}{0,771}, \text{ soit } P(V/\bar{T}_2) = 3,2 \cdot 10^{-4}.$$

17 1) Soit P_k la probabilité d'obtenir le nombre k ; la proportionnalité se traduit par :

$$\frac{P_1}{1} = \frac{P_2}{2} = \frac{P_3}{3} = \frac{P_4}{4} = \frac{P_5}{5} = \frac{P_6}{6}. \text{ Soit } t \text{ la valeur commune de ces rapports ;}$$

On a : $P_1 = t$; $P_2 = 2t$; $P_3 = 3t$; $P_4 = 4t$; $P_5 = 5t$; $P_6 = 6t$

Or $P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 1$.

On a donc $t + 2t + 3t + 4t + 5t + 6t = 1$, donc $t = \frac{1}{21}$

D'où $P_k = \frac{k}{21}$ donc on a en particulier $P_6 = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$

2) a) Soient les événements : B « On a tiré une boule blanche » R : « On a tiré une boule rouge ».

N « On a tiré une boule noire » ; S : « On a obtenue un 6 ».

$$P(B) = (B \cap S) + P(B \cap \bar{S}) = P(S) \cdot P(B/S) + P(\bar{S}) \cdot P(B/\bar{S})$$

L'événement S est réalisé donc on doit tirer la boule blanche de l'urne U_1

$$D'où $P(B/S) = \frac{C_8^1}{C_{10}^1} = \frac{8}{10}$$$

$P(B/\bar{S}) = 0$ car si on a pas obtenue un 6 on doit tiré la boule blanche de l'urne U_2 or l'urne U_2 ne contient pas de boules blanches.

$$\text{Donc } P(B) = \frac{2}{7} \cdot \frac{8}{10} = \frac{8}{35}$$

$$b) P(R) = P(\bar{S}) \cdot P(R/\bar{S})$$

$P(\bar{S}) = 1 - P(S) = \frac{5}{7}$, l'événement S n'est pas réalisé donc on doit tirer la boule rouge de l'urne U_2 .

$$D'où $P(R/\bar{S}) = \frac{C_7^1}{C_{10}^1} = \frac{7}{10}$ donc $P(R) = \frac{5}{7} \cdot \frac{7}{10} = \frac{1}{2}$$$

$$c) P(N) = P(S) \cdot P(N/S) + P(\bar{S}) \cdot P(N/\bar{S}) = \frac{2}{7} \cdot \frac{2}{10} + \frac{5}{7} \cdot \frac{3}{10} = \frac{19}{70}$$

Vérification = la somme des probabilité est bien 1.

$$\nabla 18) AB = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (0)^2 + (-1-3)^2} = \sqrt{24}$$

De même on obtient $AC = AD = BC = BD = CD = \sqrt{24}$

D'où le tétraèdre ABCD est régulier.

2) R le milieu de [AC] et S le milieu de [AD] donc $\overline{RS} = \frac{1}{2} \overline{CD}$

T le milieu de [BD] et U celui de [BC] donc $\overline{UT} = \frac{1}{2} \overline{CD}$

D'où $\overline{RS} = \overline{UT} = \frac{1}{2} \overline{CD}$ donc RSTU est un parallélogramme.

$$R\left(\frac{-\sqrt{2}}{2}, \frac{-\sqrt{6}}{2}, 1\right); T\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{6}}{2}, -1\right)$$

Donc les coordonnées du milieu de [RT] sont (0, 0, 0) qui est O.

On en déduit que RSTU est un parallélogramme de centre O.

2) Comme $AB = CD$ on déduit que.

$$RS = \|\overrightarrow{RS}\| = \frac{1}{2}\|\overrightarrow{CD}\| = \frac{1}{2}CD = \frac{1}{2}AB$$

$$RU = \|\overrightarrow{RU}\| = \frac{1}{2}\|\overrightarrow{AB}\| = \frac{1}{2}AB$$

D'où $RS = RU$. Donc RSTU est un losange.

$$\overrightarrow{CD} \cdot \overrightarrow{AB} = 0 \Rightarrow \overrightarrow{RS} \cdot \overrightarrow{RU} = 0 \Rightarrow \overrightarrow{RS} \perp \overrightarrow{RU}$$

Donc RSTU est un carré.

B) 1) Soit A : événement avoir au moins trois faces rouges soient visibles sur les trois tétraèdres. C'est-à-dire tous les cas).

$$P(A) = 1$$

2) B : événement la couleur bleu ne soit visible sur aucun tétraèdre.

$$P(B) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$$

3) E est réalisé si sur les trois tétraèdre.

$$\text{Soit la face bleu est cachée où jaune donc } P(E) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

$$4) P(\overline{E}) = \left(1 - \frac{1}{8}\right) = \left(\frac{7}{8}\right)$$

$$\text{D'où } P_n = 1 - \left(\frac{7}{8}\right)^n$$

$$\frac{7}{8} \in]-1, 1[\text{ alors } \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{7}{8}\right)^n = 0 \text{ donc } \lim_{n \rightarrow +\infty} P_n = 1$$