Nom : **Prénom :** **Groupe : 2$^{\text{de}}$ 7**

Évaluation

Probabilités

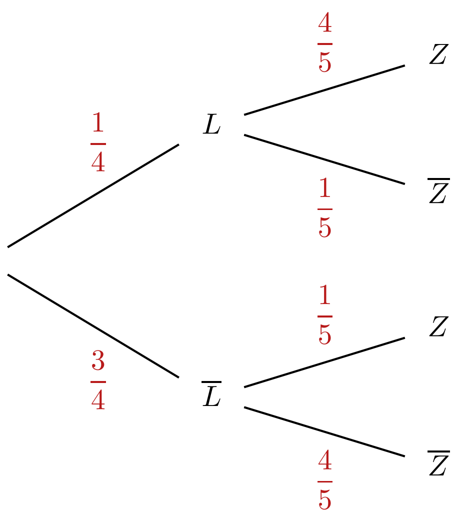
Sujet B 22/03/2022

Compétences : A : /4 ; B : /2 ; C : /4 ; D : /4 ; E1 : /4 ; Total : /18

Exercice 1.

Lors d'une conversation au sein de l'équipage, il y a une chance sur quatre que Nami finisse par frapper Luffy. Si c'est le cas, il y alors quatre chances sur cinq qu'elle frappe Zoro ensuite alors que c'est une sur cinq si elle n'a pas frappé Luffy avant. On laissera les probabilités sous forme de fractions.
On note :

- L l'événement « Nami frappe Luffy » ;
- Z l'événement « Nami frappe Zoro ».



1. À l'aide des données de l'énoncé, compléter l'arbre ci-dessus.

2. Calculer la probabilité que Nami frappe Luffy mais pas Zoro.

Nami frappe Luffy mais pas Zoro est l'événement $L \cap \overline{Z}$, on a

$$\mathbb{P}(L \cap \overline{Z}) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{20}.$$

Il y a une chance sur vingt que Nami frappe Luffy mais pas Zoro.

3. Calculer la probabilité que Zoro ne se fasse pas frapper par Nami.

On a

$$\mathbb{P}(\overline{Z}) = \mathbb{P}(L \cap \overline{Z}) + \mathbb{P}(\overline{L} \cap \overline{Z}) = \frac{1}{20} + \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{1}{20} + \frac{3}{5} = \frac{13}{20}.$$

Il y a treize chances sur vingt que Zoro ne se fasse pas frapper par Nami.

Exercice 2. On lance un dé à six faces truqué dont la loi de probabilité est donnée par le tableau suivant :

Face	1	2	3	4	5	6
Probabilité	0,2	0,15	0,1	0,15	0,25	0,15

On note N le nombre obtenu en lançant le dé.

1. Compléter le tableau ci-dessus.

2. Quelle est la probabilité d'obtenir un 3 ou moins à un lancer de dé ?

La probabilité d'avoir 3 ou moins est

$$\begin{aligned}\mathbb{P}(N \geq 3) &= \mathbb{P}(N=1) + \mathbb{P}(N=2) + \mathbb{P}(N=3)\\ &= 0,2 + 0,15 + 0,1\\ &= 0,45.\end{aligned}$$

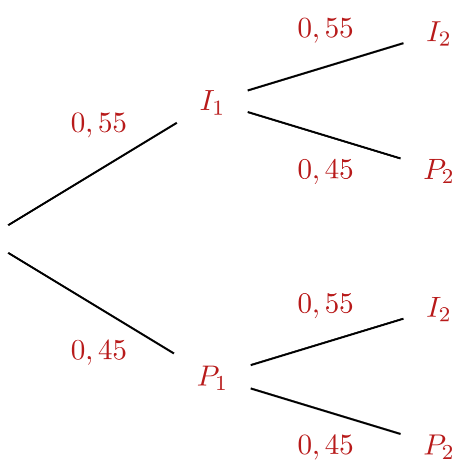
3. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre pair ?

La probabilité d'avoir un nombre impair, en notant N le nombre obtenu en lançant le dé,

$$\begin{aligned}\mathbb{P}(N \in \{1,3,5\}) &= \mathbb{P}(N=1) + \mathbb{P}(N=3) + \mathbb{P}(N=5)\\ &= 0,2 + 0,1 + 0,25\\ &= 0,55.\end{aligned}$$

4. On relance maintenant une seconde fois ce même dé. Quelle est la probabilité d'obtenir au moins un nombre impair sur les deux lancés ? *Indication :* on pourra faire un arbre.

On note I l'événement le résultat est impair et P le résultat est pair. Les deux lancés de dés se modélisent par l'arbre ci-dessous.



L'événement faire au moins un impair est le contraire de faire deux pairs. Calculons la probabilité de faire deux pairs : $\mathbb{P}(P_1 \cap P_2)$.

$$\mathbb{P}(P_1 \cap P_2) = 0,45 \times 0,45 = 0,2025.$$

La probabilité de faire au moins un nombre impair sur les deux lancés est donc

$$\mathbb{P}(\overline{P_1 \cap P_2}) = 1 - \mathbb{P}(P_1 \cap P_2) = 1 - 0,2025 = 0,7975.$$

Exercice 3. On s'intéresse ici aux types des pokémons, notamment aux types plante et poison. On note Pl l'événement « le pokémon est de type plante » et Po l'événement « le pokémon est de type poison ». On obtient les données suivantes : $\mathbb{P}(Pl) = \dfrac{13}{150}$, $\mathbb{P}(Po) = \dfrac{33}{150}$ et $\mathbb{P}(Pl \cap Po) = \dfrac{9}{150}$. On laissera tous les résultats sous forme de fractions.

1. Exprimer en français les événements $\overline{Pl}$ et $Pl \cap Po$.

$\overline{Pl}$: le pokémon n'est pas de type plante.
$Pl \cap Po$: le pokémon est de type plante et poison.

2. Exprimer à l'aide de Pl et Po l'événement « le pokémon est de type plante ou poison » et « le pokémon n'est ni de type plante ni de type poison ».

« Le pokémon est de type plante ou poison » : $Pl \cup Po$.
« Le pokémon n'est ni de type plante ni de type poison » : $\overline{Pl} \cap \overline{Po}$.

3. Calculer la probabilité que le pokémon ne soit pas de type plante puis qu'il ne soit pas de type poison.

La probabilité qu'il ne soit pas de type plante $\mathbb{P}(\overline{Pl}) = 1 - \mathbb{P}(Pl) = \dfrac{137}{150}$.

La probabilité qu'il ne soit pas de type poison est $\mathbb{P}(\overline{Po}) = 1 - \mathbb{P}(Po) = \dfrac{117}{150}$.

4. Calculer la probabilité que le pokémon soit de type plante ou poison.

$$\mathbb{P}(Pl \cup Po) = \mathbb{P}(Pl) + \mathbb{P}(Po) - \mathbb{P}(Pl \cap Po) = \frac{13}{150} + \frac{33}{150} - \frac{9}{150} = \frac{37}{150}.$$

5. En déduire $\mathbb{P}(\overline{Pl \cup Po})$.

$$\mathbb{P}(\overline{Pl \cup Po}) = 1 - \mathbb{P}(Pl \cup Po) = 1 - \frac{37}{150} = \frac{113}{150}.$$

6. Calculer la probabilité que le pokémon ne soit pas de type plante ou ne soit pas de type poison. *Indication :* on pourra commencer par écrire cet événement à l'aide de Pl et Po puis utiliser le fait que $\overline{Pl} \cap \overline{Po} = \overline{Pl \cup Po}$.

L'événement « le pokémon ne soit pas de type plante ou ne soit pas de type poison » est $\overline{Pl} \cup \overline{Po}$. On a

$$\mathbb{P}(\overline{Pl} \cup \overline{Po}) = \mathbb{P}(\overline{Pl}) + \mathbb{P}(\overline{Po}) - \mathbb{P}(\overline{Pl} \cap \overline{Po}).$$

D'après l'indication, on a $\mathbb{P}(\overline{Pl} \cap \overline{Po}) = \mathbb{P}(\overline{Pl \cup Po}) = \dfrac{113}{150}$. Donc

$$\mathbb{P}(\overline{Pl} \cup \overline{Po}) = \frac{137}{150} + \frac{117}{150} - \frac{113}{150} = \frac{141}{150}.$$

La probabilité que le pokémon ne soit pas de type plante ou ne soit pas de type poison est de $\dfrac{141}{150}$.

Exercice 4. Soient $A\,(4\,;-2)$, $B\,(0\,;3)$, $M\,(-3\,;0)$ et $N\,(-6\,;y)$. Déterminer la valeur de y telle que (AB) et (MN) soient parallèles.

(AB) et (MN) sont parallèles
si et seulement si $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{MN}$ sont colinéaires,
si et seulement si leur déterminant est nul.

On a $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{MN}\begin{pmatrix} -3 \\ y \end{pmatrix}$. Le déterminant est nul si et seulement si

$$\begin{aligned} x_1y_2 - x_2y_1 &= 0 \\ (-4)\times y - 5\times(-3) &= 0 \\ -4y + 15 &= 0 \\ -4y &= -15 \\ y &= \frac{15}{4}. \end{aligned}$$

Exercice 5. Soient A, B et C trois points du plan tels que : $\overrightarrow{AC} = 4\left(2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}\right)$. Montrer que les points A, B et C sont alignés.

A, B et C sont alignés si et seulement si $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont colinéaires. On a

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AC} &= 4\left(2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}\right) \\ &= 8\overrightarrow{AB} + 4\overrightarrow{CB} \\ &= 8\overrightarrow{AB} + 4\left(\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{AB}\right) \quad \text{relation de Chasles} \\ &= 8\overrightarrow{AB} - 4\overrightarrow{AC} + 4\overrightarrow{AB} \\ &= 12\overrightarrow{AB} - 4\overrightarrow{AC} \end{aligned}$$

On en déduit que $5\overrightarrow{AC} = 12\overrightarrow{AB}$ i.e. $\overrightarrow{AC} = \frac{12}{5}\overrightarrow{AB}$. Donc $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont colinéaires et A, B et C alignés.