

DM1: jeu du verger

On voudrait simuler le jeu du verger. C'est un jeu collaboratif pour enfants entre 3 et 6 ans.

Le plateau est composé de 4 arbres de couleur différentes (un pommier (vert), un poirier (jaune), un cerisier (rouge) et un prunier (bleu)) et d'un corbeau au centre. Le corbeau est recouvert par un puzzle de 9 pièces. Le dé a six faces : quatre faces de couleurs différentes, une avec un dessin de corbeau, une avec un panier. Au début du jeu, il y a neuf fruits sur chaque arbre et aucune pièce sur le corbeau. À tour de rôle, les enfants lancent le dé :

- si le dé tombe sur une des quatre couleurs, on enlève un fruit de cette couleur.
- si le dé tombe sur le dessin du corbeau, on ajoute une pièce au corbeau.
- si le dé tombe sur le panier, on retire deux fruits de la couleur qu'on veut.

Si le puzzle du corbeau est complété avant que tous les fruits n'aient été enlevés, les enfants ont perdu.

Exercice 1 : Simulation sans stratégie

On décide de simuler ce jeu sans prendre en compte le panier (on joue avec un dé à 5 faces). On notera

- le nombre de fruits sur chaque arbre, notés A_1, A_2, A_3, A_4 .
- le nombre de pièces de puzzle du corbeau déjà posé A_5

1. Écrire une fonction `partie` qui simule une partie entière :
 - à chaque coup, on affichera les nouvelles valeurs de A .
 - on regarde ensuite qui a gagné : les enfants ou le corbeau.Vérifier ensuite que la fonction est correcte.

Exercice 2 : Un peu de stratégie

La seule stratégie possible dans ce jeu, c'est ce qu'on fait quand le dé tombe sur le panier. Les jeunes enfants et les adultes jouent de façon différente :

- un enfant va d'abord enlever tous les fruits bleus parce que c'est la couleur qu'il préfère, puis tous les fruits rouges ...
- un adulte regardera quels sont les arbres sur lesquels il y a le plus de fruits.

On peut bien sûr imaginer d'autres stratégies : tirer au hasard un fruit parmi tous ceux présents, par exemple. On introduit une variable S qui vaut "enfant" si on choisit la stratégie enfantine et "adulte" si on choisit l'autre stratégie.

1. Réécrire la fonction `partie(S)` en autorisant le dé à tomber sur le panier. Vérifier que la fonction est correcte.

Exercice 3 : Durée d'une partie, gagnant d'une partie

On voudrait connaître la probabilité de gagner une partie et le temps (en coups) que dure une partie suivant la stratégie. On introduit un compteur N qui compte le nombre de coup et une variable G qui vaut 1 si les enfants gagnent, 0 sinon.

1. Modifier la fonction `partie` pour qu'elle n'affiche plus rien et renvoie les variables N et G .
2. Simuler 1000 parties pour la stratégie enfant et pour la stratégie adulte. Sauver les résultats dans les variables Ne , Na , Ge et Ga .
3. Quelle est la stratégie qui permet de gagner le plus souvent ?
4. Quelle est la durée maximale observée d'une partie pour la stratégie enfant ? Pour la stratégie adulte ? Quelle est la durée minimale ? Calculer les moyennes, les variances, les médianes et l'écart médian à la médiane.

$$MAD = \text{médiane}|X_i - \text{médiane des } X_i|$$

5. Utiliser la commande `hist` pour comparer la durée des parties (on peut ajouter un histogramme avec `add=TRUE`). Commenter.