Probabilités machine à sous et normes

**L’espérance :**

L’équité d’un jeu d’argent peut être mesurée à l’aide de l’espérance.

La machine à sous possède plusieurs issues possibles qui sont soit des gains soit des pertes.

On a une machine à sous à n issues possibles dont les valeurs sont x1, x2, …. xn. Si x3 = 5 et x5 = -12 cela signifie que l’issue 3 permet de remporter 5 euros et l’issue 5 nous fait perdre 12 euros.

Chaque issue possède une certaine probabilité de se produire. On note pn la proba d’avoir l’issue n.

L’espérance des machines à sous est définie par :

E = x1p1 + x2p2 + …. + xnpn

Cela correspond à la valeur moyenne (ici un bénéfice ou une perte) que reçoit le joueur à chaque fin de partie.

Si :

- bénéfice > 0 alors le jeu est favorable au joueur

- bénéfice < 0 alors le jeu est favorable à la machine à sous / casino

- bénéfice = 0 alors jeu équitable

Cependant, l’espérance est une moyenne : elle n’a de signification qu’une fois que de nombreuses observations - donc parties - ont été réalisées.

Exemple sur un jeu de dés :

Pour un dé à 6 face, avec les règles suivantes :

* Résultat 1 : Tirer 2 : le joueur gagne 15 euros
* Résultat 2 : Tirer 1 ou 4 : le joueur gagne 5 euros
* Résultat 3 : Tirer 3, 5 ou 6 : le joueur perd 10 euros

On a donc comme espérance : E = 15 x 1/6 + 5 x 2/6 + (-10) x 3/6 = -0.83

Cela signifie ici que le joueur va perdre en moyenne 83 centimes par partie.

Dans ce cas, on peut conclure que le jeu n’est pas rentable pour le joueur, mais rentable pour le casino. Car en effet l’objectif de la machine à sous et du casino étant de faire du profit, il sera normal que les jeux proposés aient une espérance négative pour le joueur. Comme il y a un grand nombre de joueurs, la moyenne des pertes de chaque joueur correspondra de manière assez précise à l’espérance que le casino a établie, garantissant ainsi au casino un bénéfice significatif.

L’espérance n’a pas nécessairement besoin d’être élevée. Par exemple, si l’on suppose une espérance de perte de 1 euro par joueur et qu’un million de personnes jouent, le casino peut être sûr de générer un bénéfice d’environ un million d’euros. Bien sûr, en pratique, le casino devra probablement verser des gains importants aux rares gagnants de jackpots, mais ces dépenses occasionnelles seront largement compensées par les pertes cumulées des nombreux autres joueurs.

**Taux de redistribution du joueur :**

Le taux de redistribution correspond à l’argent que la machine rend au joueur par rapport à ce que le joueur mise. En France, les pouvoirs publics ont fixé un taux de redistribution de minimum 85% pour les machines à sous. Cependant, il est important de noter que la plupart des machines à sous ont un taux de redistribution assez élevé, parfois restituant 98,5% de l’argent investi par les joueurs. En général, la moyenne des taux de redistribution pour l’ensemble du parc de machine à sous dans un casino se situe souvent entre 92 et 93%.

**Le Ramdon Number Generator (RNG) :**

Le RNG est le programme utilisé par les machine à sous moderne. Sa fonction est de choisir des combinaisons de 3 symboles de façon totalement aléatoire. Celui-ci va générer des nombres correspondant aux symboles se trouvant sur la machine à sous. Ce programme choisit constamment des nombres aléatoires chaque milliseconde. Il génère des nombres de 0 jusqu’à 1012 (ou plus). En actionnant la roulette, le programme va retenir le numéro en cours et les 2 suivants, qu’elle va attribuer à chacun des 3 rouleaux. Puis il divise ces nombres par 64 et on ne garde que le reste (arrondi) de ces divisions. Ces nombres correspondent alors à une unique position du moteur qui correspond à un symbole.

Exemple :

Le joueur actionne la machine, les nombres choisis sont 1200, 959 et 436.

On les divise par 64 :

1200/64 = 18.75

959/64 = 71361.29688

436/64 = 6.8125

Je garde alors le reste arrondi de ces divisions ici 75, 30 et 81 puis ces nombres vont correspondre à une position de la machine à sous.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbole | Position | Nombres correspondant |
| Jackpot | 1 | 54 |
| Bar | 2 | 3 43 57 **81** 93 |
| Cerise | 3 | 8 9 21 **30** 59 |
| Raisin | 4 | 2 5 36 66 89 |
| Pomme | 5 | 6 7 10 45 55 **75** 87 94 |

Dans cet exemple la machine à sous affichera le Pomme pour la première colonne et une cerise pour la deuxième puis une bar pour la troisième.

En ajustant intelligemment la programmation de ce tableau, il est possible de favoriser la fréquence d’apparition de certains symboles par rapport à d’autres. Prenons l’exemple ci-dessus, pour que 3 jackpot s’affiche, il faudra obtenir une séquence de 3 nombres aléatoires ou le reste de la division soit 54, ce qui est peu probable.

La probabilité va dépendre aussi du nombre de symbole que l’on met dans les colonnes par exemple :

Nous avons 10 symboles : 1 jackpot, 2 symboles bar, 3 symboles cerise puis 4 symboles pomme (ne vaut rien).

On a donc 10x10x10 =1000 combinaisons différentes.

En probabilité de sortie :

3 jackpot alignés : 1x1x1 = 1

3 bar alignés : 2x2x2 = 8

3 cerise alignés : 3x3x3 = 27

Donc on a 36 combinaisons gagnantes

Tandis qu’il reste 1000 – 36 = 934 combinaisons perdantes.

On comprend donc que si on met plus ou moins de symbole gagnant la probabilité ne sera pas la même.

**Pour conclure :**

Pour la machine à sous, il faudra avoir un taux de redistribution entre 85% et 98,5% pour rester dans la norme française tout en ayant du profit ; donc un effectif entre -0,15 et -0,015. Cet effectif dépend dans un premier temps, du nombre de fois que les symboles apparaissent dans chaque colonne de la roulette puis des nombres correspondant à la positon des symboles qui seront choisis lors de la programmation du RNG.