

Bonjour

Aujourd'hui je vais te présenter l'activité appelée l'arbre aux caméléons.

Voici le plateau de jeu sur lequel on va jouer. Comme tu peux le voir, c'est un arbre !

Il est un peu particulier mais on peut sans problème reconnaître des feuilles, des branches, et...des nids de caméléons !

Qui dit nid de caméléons dit...caméléons ! Les voici. Ces caméléons sont un peu particuliers, ils ne peuvent prendre que deux couleurs, rouge et vert.

Au départ, il y a un caméléon par nid.

Maintenant que l'on a préparé le plateau, c'est à nous de jouer ! Pour cela, rien de plus simple, il suffit de placer un caméléon sur chaque feuille. Un caméléon rouge ou un caméléon vert, comme on veut.

Une fois que l'on a placé nos caméléons, on va les faire descendre. En arrivant dans les nids, les caméléons se mettent à changer de couleur, en prenant la couleur majoritaire. Ici par exemple tous les caméléons sont rouges, ils restent donc tous rouges. Par contre là, il y a deux caméléons verts et un seul caméléon rouge : c'est donc lui qui va changer de couleur pour devenir vert. Une fois que les caméléons ont changé de couleur, ils vont continuer à descendre. Quand un nid est complet, ils reprennent la couleur majoritaire. A la fin il y a toujours un seul caméléon qui sort de l'arbre. Ici, c'est un caméléon vert qui est sorti de l'arbre !

Attention, ils faut bien s'assurer que les caméléons descendent en même temps. C'est seulement une fois qu'ils sont tous descendus qu'ils se mettent à changer de couleur.

Ici par exemple, le caméléon qui est sorti de l'arbre est rouge. Le but du jeu est le suivant : si au départ les caméléons suivants sont dans les nids, quels caméléons faut-il poser dans les feuilles pour que ce soit un caméléon vert qui sorte de l'arbre ?

Une première idée très intéressante est d'essayer de ne mettre que des caméléons verts sur les feuilles au départ. Comme on peut l'imaginer, c'est toujours le vert qui sera majoritaire et donc on peut gagner à chaque fois.

Et si maintenant on essayait qu'un caméléon vert sorte de l'arbre en posant le moins possible de caméléons verts sur les feuilles ? Je te mets au défi de gagner en ne plaçant que deux caméléons verts et deux caméléons rouges !

Oh ! Mais qu'est-ce que j'entends ? Des oiseaux ! Ces petits animaux n'habitent pas dans les nids, non non, eux il préfèrent rester sur les branches de l'arbre. Par exemple, voici un arbre avec quelques oiseaux posés sur les branches. Quand un caméléon croise la route d'un oiseau, sur le coup de la surprise il change immédiatement de couleur, avant de continuer sa route. Ouf ! Plus de peur que de mal. Par exemple ici, sur cet arbre , essayons d'avoir un caméléon vert qui sort. Oh ! Même en ne mettant que des caméléons verts sur les feuilles, on n'y arrive pas ! Avec des oiseaux, c'est un peu plus compliqué. Comment pourrait-on faire pour gagner ? Essayons de chercher une méthode qui nous permettent de trouver quels caméléons mettre sur les feuilles !!!

(Ah, on dirait que j'ai réussi...mais je ne sais pas trop comment j'ai fait, c'était peut-être un peu de la chance. )

Une première approche qui peut paraître naturelle est de réfléchir en arrière. Si on veut que le caméléon qui sort soit vert, alors le caméléon qui sort de ce nid doit être rouge, et donc ces deux caméléons là doivent être rouges. Si je me souviens de ça, je peux donc trouver quels caméléons il faut mettre sur les feuilles ! Hop, tout simple. Vérifions pour voir que ça marche bien. Super, on a trouvé une méthode qui nous permet de gagner à chaque fois.

Passons aux choses sérieuses : cet arbre est gigantesque ! Et cette fois-ci, on a 8 caméléons à placer. On s'imagine sans problème que sans méthode, on va vraiment avoir du mal à y arriver par chance... Mais pas de souci, appliquons ce que l'on vient de voir avant ! On peut placer des caméléons intermédiaires pour se rappeler de ce que l'on veut. Par exemple, ici je veux deux caméléons rouges.

Voilà, ça marche ! Super, on a surmonté le défi. Ce qui est encore plus génial, c'est que même si on avait un arbre encore plus grand, on serait capable d'y arriver. C'est vrai que ça prendrait bien plus de temps, mais notre méthode marcherait toujours. On a presque l'impression de maîtriser le problème.

Voyons une autre méthode qui nous permet de trouver une solution. Pour celle-ci, nous allons avoir besoin d'un tourbillon De Morgan. Pour faire un tourbillon De Morgan, il faut choisir un nid. On remarque que peu importe le nid, il y a trois branches qui en sortent. Si j'applique un tourbillon De Morgan à ce nid, je retourne le caméléon, puis sur les branches qui avaient des oiseaux, je les enlève, et sur les branches qui n'en avaient pas, j'en mets un. Simple comme tout ! Voici un autre exemple de tourbillon De Morgan.

L'idée va être de réaliser plusieurs tourbillons De Morgan, en choisissant bien les nids, pour faire remonter les oiseaux. Par exemple, cet oiseau tout en bas là, je vais le faire remonter en faisant un tourbillon De Morgan sur ce nid là. En effet, au final il n'y a plus d'oiseau en bas. Maintenant il ne reste plus qu'à continuer à faire remonter tous les oiseaux en faisant d'autres tourbillons De Morgan. Une fois tous les oiseaux en haut, si je cache cette partie là, on retrouve un arbre sans aucun oiseau. Ah ! Mais ça on sait résoudre ! Souviens-toi, s'il n'y a pas d'oiseaux, on peut y arriver en ne mettant que des caméléons verts. Sauf que certaines branches possèdent des oiseaux, donc sur la feuille il faudra mettre un caméléon rouge. On remarque que l'on vient de faire apparaître la même solution qu'avant comme par magie ! Incroyable !

Pour récapituler, on a découvert deux méthodes qui nous permettent de gagner. Ces méthodes ne sont pas très compliquées et surtout, elles s'adaptent pour tout type d'arbres, même des très gros ! Le travail d'un informaticien, c'est de réfléchir à des méthodes comme celles-là qui lui permettent de résoudre des problèmes. On veut des méthodes simples et efficaces ! Ce genre de méthodes sont souvent appelées « algorithmes ». Les deux algorithmes que l'on a vu ici c'est réfléchir en arrière et faire remonter les oiseaux avec les tourbillons De Morgan. Il y a sûrement encore d'autres algorithmes !

Pourquoi c'est de l'informatique ?