

Atelier pédagogique : Découverte du Bin-Packing (optimisation du rangement)

Le *bin-packing* est un problème d'optimisation qui consiste à répartir des objets de tailles différentes dans des boîtes de capacité limitée en utilisant le moins de boîtes possible. Ce type de problème apparaît dans de nombreuses situations concrètes (logistique et transport, rangement/stockage, allocation de ressources en informatique). Il est intéressant à étudier car, même si l'objectif semble simple, trouver la solution optimale devient rapidement difficile lorsque le nombre d'objets augmente : il existe alors un très grand nombre de combinaisons possibles. Dans cet atelier, nous proposons une démarche progressive qui fait passer les participants du concret à l'abstrait : d'abord une mise en situation par le jeu, ensuite une explication du problème et de sa difficulté, puis une étape de modélisation et enfin une activité de consolidation sous forme de quiz. L'objectif est de montrer qu'une stratégie "intuitive" ne mène pas toujours au meilleur résultat et qu'on utilise souvent des méthodes (heuristiques) pour obtenir de bonnes solutions en pratique.

1) Jeu 1 – Duel 1v1 : “Ranger le mieux possible”

Nous commençons par un jeu rapide en 1 contre 1. Deux participants s'affrontent pour ranger une série d'objets de tailles différentes dans des boîtes de même capacité. Les règles sont simples : chaque boîte a une capacité maximale à ne pas dépasser, et tous les objets doivent être placés. Le gagnant est celui qui utilise le moins de boîtes (et, en cas d'égalité, celui qui obtient le meilleur remplissage ou qui termine le plus vite). Ce premier jeu permet de faire apparaître spontanément des stratégies (placer les gros d'abord, compléter les espaces, éviter les “trous”), et d'introduire l'idée clé du Bin-Packing : un bon choix local peut parfois empêcher une meilleure solution globale.

2) Explication courte – Présentation du problème et pourquoi il est difficile

Après le duel, nous faisons une courte présentation accessible du Bin-Packing. Nous définissons les éléments du problème : les objets (avec une taille), les boîtes (avec une capacité), et l'objectif (minimiser le nombre de boîtes utilisées). Nous expliquons ensuite pourquoi le problème est difficile : plus il y a d'objets, plus le nombre de façons de les répartir devient énorme, ce qui rend la recherche de la solution parfaite rapidement coûteuse en temps de calcul. Cela motive l'utilisation de stratégies rapides appelées heuristiques, qui donnent souvent de bonnes solutions sans garantir l'optimalité.

3) Jeu 2 – Traduction abstraite : “Passer du concret au mathématique”

Nous enchaînons avec un deuxième jeu où le participant doit traduire le problème de manière plus abstraite, afin de comprendre comment on le formalise. À partir du même exemple (capacités des boîtes et tailles des objets), le participant décrit “qui va dans quelle boîte” de façon structurée, comme un tableau de répartition. L’idée est de montrer qu’un problème concret peut être transformé en un problème d’optimisation : décider l’affectation des objets aux boîtes tout en respectant les capacités, puis chercher une solution qui minimise le nombre de boîtes. Cette étape sert de pont entre le jeu et la résolution algorithmique.

4) Activité de consolidation – Quiz / Roue Question-Réponse

Pour consolider ce qui a été vu, nous proposons une activité rapide sous forme de quiz (Kahoot) ou de roue “Question-Réponse”. Les questions reprennent les notions essentielles : objectif du Bin-Packing (minimiser le nombre de boîtes), contrainte de capacité et difficultés liées au nombre de combinaisons possibles. Après chaque réponse, nous faisons une brève explication afin de corriger les erreurs fréquentes et relier la théorie au jeu de rangement. Selon l’affluence, l’activité se fait individuellement ou en petits groupes. Les participants les plus performants (ou les plus impliqués) reçoivent un petit cadeau.

5) Bonus – Roue “Fun Facts” pour les plus curieux

Enfin, pour les participants les plus intéressés, nous proposons une dernière roue “Fun Facts”. Elle contient des informations courtes et marquantes : où l’on retrouve le Bin-Packing dans la vie réelle (logistique, stockage, serveurs, transport), pourquoi le problème appartient à une classe de problèmes difficiles (NP-difficile), et pourquoi les solutions utilisées en pratique sont souvent des approximations efficaces. Cette conclusion permet de terminer sur une note légère tout en renforçant le lien entre activité ludique et concepts scientifiques.