

# Chapitre 11 :Branch and bound

06 mars

La technique de *Branch and Bound* (traduit en français en « Séparation et Évaluation ») est une technique qui permet d'accélérer une recherche exhaustive lors de l'application d'une stratégie de Backtracking pour la résolution d'un problème d'optimisation. Elle consiste à couper des branches de l'arbre d'exploration en profondeur sous certaines hypothèses. Cette technique a déjà été rencontrée lors de l'application d'un élagage Alpha-Beta lors du calcul d'un Min-Max en théorie des jeux.

Soit  $\Pi$  est un problème d'optimisation où la mesure  $f$  doit être minimisée (le cas de maximisation est traité de manière symétrique). On suppose disposer d'une **heuristique**  $h$  qui, pour une solution partielle  $\tilde{y}$ , évalue cette solution partielle. On suppose de plus que l'heuristique est admissible : si  $\tilde{y}$  est complétée en une solution  $y$ , alors  $h(\tilde{y}) \leq f(x, y)$ . Dès lors, un algorithme de Branch and Bound résolvant  $\Pi$  peut prendre la forme suivante :

```
Entrée :  $x$  une instance de  $\Pi$ 
Début algorithme
   $f_{\min} \leftarrow +\infty$ .
   $y_{\min} \leftarrow \emptyset$ .
  BnB( $\tilde{y}$ )
    Si  $\tilde{y}$  solution totale Alors
      Si  $f(x, \tilde{y}) < f_{\min}$  Alors
         $f_{\min} \leftarrow f(x, \tilde{y})$ .
         $y_{\min} \leftarrow \tilde{y}$ .
    Sinon
      Si  $h(\tilde{y}) < f_{\min}$  Alors
        Pour chaque manière  $z$  de compléter  $\tilde{y}$  Faire
          BnB( $z$ ).
    BnB( $\emptyset$ ).
  Renvoyer  $y_{\min}$ .
```

**Remarque 1.** Au lieu d'initialiser  $f_{\min}$  à  $+\infty$  dans l'algorithme précédent, on peut choisir d'initialiser cette valeur en utilisant un algorithme d'approximation. Cela permet de couper potentiellement un plus grand nombre de branches de l'arbre d'exploration.