

---

*Feuille n°2 - Algorithmes de recherche non informée*

---

**Exercice 1** Les missionnaires et les cannibales

Trois missionnaires et trois cannibales veulent traverser une rivière remplie de crocodiles affamés à l'aide d'une barque pouvant transporter au plus deux personnes. Si le nombre de cannibales situés sur une rive dépasse le nombre de missionnaires, les premiers commencent à faire bouillir la marmite. Par ailleurs, la barque ne peut pas revenir toute seule vers une des berges.

1. Décrire les états, les états valides, l'état initial, l'état final et les actions.
2. Dessiner le graphe des états (valides) et donner une solution.

Implantation :

1. Un nœud dans l'espace de recherche est représenté par un terme `node(E,A)`, où  $E$  est un état et  $A$  est l'action qui mène à cet état. Ecrire des prédicats `noeud_initial` et `noeud_final`.
2. Ecrire un prédicat `valide(E)` qui teste si  $E$  est un état valide.
3. Ecrire un prédicat `action(E1,E2,NomAction)` qui exécute l'action `NomAction` pour mener de l'état  $E_1$  en l'état  $E_2$ .
4. Ecrire un prédicat `rp` qui effectue la recherche en profondeur. Ecrire un prédicat `goP` pour lancer la recherche en profondeur et afficher le chemin qui mène de l'état initial vers l'état final.
5. Dans quel(s) cas la détection du bouclage est-elle indispensable ? Modifier les prédicats en conséquence.
6. Ecrire un prédicat `rl` qui effectue la recherche en largeur. Ecrire un prédicat `goL` pour lancer la recherche en largeur et afficher le chemin qui mène de l'état initial vers l'état final.
7. Même question pour la recherche par approfondissements successifs.

**Exercice 2** On dispose de deux pichets  $A$  et  $B$  de contenances  $n_A$  et  $n_B$ , et contenant initialement  $i_A$  et  $i_B$  d'eau. L'objectif est d'obtenir un contenu particulier dans le pichet  $B$  ( $f_B$ ). On peut :

- jeter complètement le contenu d'un pichet,
- vider complètement un pichet dans l'autre (s'il ne déborde pas),
- remplir complètement un pichet avec tout ou une partie du contenu de l'autre.

Préciser état initial, test de solution, fonction de successeur, fonction de coût. Développer le graphe des états pour le cas  $i_A = 5$ ,  $i_B = 0$ ,  $n_A = 5$ ,  $n_B = 2$  et  $f_B = 1$ .

**Exercice 3** On considère un arbre fini de profondeur  $d$  avec le facteur de branchement  $b$ . Supposons que l'état final se trouve à la profondeur  $g \leq d$ .

1. Quel est le nombre minimum et maximum de nœuds visités par l'algorithme de recherche en profondeur ?

2. Quel est le nombre minimum et maximum de noeuds visités par l'algorithme de recherche en largeur ?
3. Quel est le nombre minimum et maximum de noeuds visités par l'algorithme de recherche par approfondissement itératif ?
4. Décrire une configuration dans laquelle l'algorithme de recherche par approfondissement itératif prend un temps plus mauvais que la recherche en profondeur d'abord. Et une autre dans laquelle elle prend moins de temps.