

# CC MIF06 - BIA - Année 2023-2024

## Documents Interdits

4 octobre 2023 – 30 min

### Sujet A - Modélisation de problèmes : le problème des cruches

Vous disposez d'une source d'eau inépuisable et de deux cruches vides : l'une pouvant contenir 3 litres et l'autre 5 litres. Le problème qui nous intéresse est : comment obtenir exactement 4 litres d'eau dans l'une des cruches ? Pour cela, on peut verser le contenu d'une cruche dans l'autre cruche, vider une cruche par terre, ou la remplir à la source.

Attention, il est interdit d'estimer la quantité à l'œil : un versement s'achève quand une cruche est vide ou pleine.

### Sujet B - Modélisation de problèmes : le problème des cruches

Vous disposez d'une source d'eau inépuisable et de deux cruches vides : l'une pouvant contenir 3 litres et l'autre 4 litres. Le problème qui nous intéresse est : comment obtenir exactement 2 litres d'eau dans l'une des cruches ? Pour cela, on peut verser tout le contenu d'une cruche dans l'autre cruche, vider une cruche par terre, ou la remplir à la source.

Attention, il est interdit d'estimer la quantité à l'œil : un versement s'achève quand une cruche est vide ou pleine.

**Question 1 :** Proposer une façon de modéliser ce problème selon le canevas présenté en cours : États (variables d'états) / État initial / Opérateurs (action, condition d'application et fonction de successeur) / Test de but / Fonction de coût.

**Question 2 :** Illustrer les trois premiers niveaux de l'arbre de résolution conforme à votre modélisation. L'arbre peut être partiel s'il contient au moins une partie représentative de chacun des niveaux et si une phrase explique la partie manquante.

**Question 3 :** Proposer une heuristique, et la justifier.

===== Barème et correction pour sujet A =====

(3 pts) États :

- Un état est un couple de valeurs  $(x, y)$  qui représente les volumes d'eau contenus dans les cruches
- $x$  pour celle de 3 litres,  $y$  pour celle de 5 litres
- Les valeurs sont des nombres positifs ou nuls

(1pts) Etat initial :

- $(0, 0)$

(8 pts) Opérateurs (action et fonction de successeur)

- 2 pts pour les opérateurs, leur CA et les fonctions successeurs

- Remplir la cruche de 3 litres
  - `operateur([_,X],remplir3L,[3,X]).`
- Remplir la cruche de 5 litres ;
  - `operateur([X,_],remplir5L,[X,5]).`
- 2 pts pour les opérateurs, **leur CA et les fonctions successeurs**
  - Vider la cruche de 3 litres ;
    - `operateur([_,X],vider3L,[0,X]).`
  - Vider la cruche de 4 litres ;
    - `operateur([X,_],vider5L,[X,0]).`
- 2 pts pour l'opérateur, **ses CA et sa fonction successeur**
  - Transvaser la cruche de 3 litres dans la cruche de 4 litres ;
    - `operateur([X,Y],transvaser3Ldans5L,[0,NY])`:- Place is 5-Y, X=<Place, NY is Y+X.
    - `operateur([X,Y],transvaser3Ldans5L,[NX,5])`:- Place is 5-Y, X>Place, NX is X-Place.
- 2 pts pour l'opérateur, **ses CA et sa fonction successeur**
  - Transvaser la cruche de 5 litres dans la cruche de 3 litres.
    - `operateur([X,Y],transvaser5Ldans3L,[NX,0])`:- Place is 3-X, Y=<Place, NX is X+Y.
    - `operateur([X,Y],transvaser5Ldans3L,[3,NY])`:- Place is 3-X, Y>Place, NY is Y-Place.

(2 pts) Test de but : les états finaux sont (4, y) et (x, 4).

(2 pts) Heuristique

- le nombre de cruches ni vide, ni pleine, ie 0, 1 ou 2. 0 si les cruches sont toutes les 2 partiellement remplies
- $y-4$  pour se rapprocher de la quantité 4L
- moyenne de la différence de volumes de 2 cruches
- ⇒ même si l'heuristique n'est pas la meilleure, si elle ressemble à une heuristique et qu'elle est justifiée mettre les points (1 pour heuristique, 1 pour explication)

(4 pts) Arbre de résolution

- ⇒ 1 pt pour l'application des opérateurs sur les 2 niveaux en plus d' E initial
- ⇒ 1 pt pour nom des opérateurs sur les arcs
- ⇒ 1 pt pour le sens des flèches des opérateurs
- ⇒ 1 pt pour ne pas avoir d'état redondant

=====