

NFP106 (2013-2014) : Exercices d'Intelligence artificielle

Exercice 1 :

Calcul de l'heuristique : $h(D)=3, h(E)=5, h(F)=5, h(A)=11, h(B)=6, h(C)=9$

Fonctionnement de AO* :

$$H_0 = \emptyset$$

$$H_1 = \left\{ \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \\ 3+2+2+11 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \\ 3+2+2+6 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft C \\ \end{array} \\ 8+9 \end{array} \right\}$$

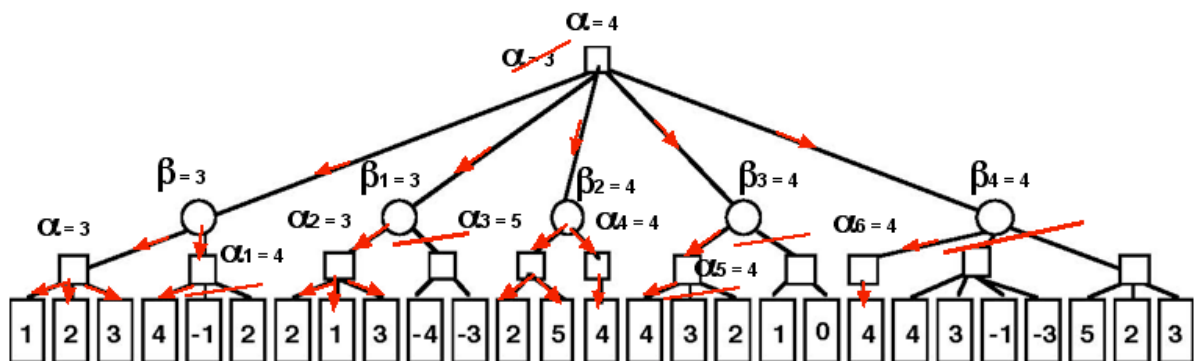
$$H_2 = \left\{ \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \\ 18 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft D \\ E \end{array} \\ 7+3+4+2+5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft D \\ E \end{array} \\ 7+3+4+2+3 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft C \\ \end{array} \\ 8+9 \end{array} \right\}$$

$$H_3 = \left\{ \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \\ 18 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft D \\ E \end{array} \\ 21 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft D \\ E \end{array} \\ 19 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft C \\ \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft E \\ E \end{array} \\ 8+6+4+2+5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft C \\ \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft E \\ F \end{array} \\ 25 \end{array} \right\}$$

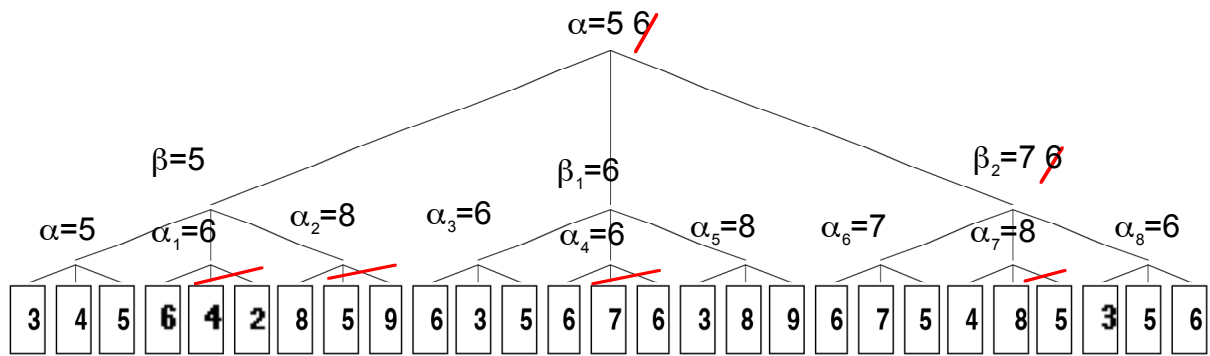
$$H_4 = \left\{ \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A-D \\ B \end{array} \\ 7+8+3 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft D \\ E \end{array} \\ 21 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft D \\ E \end{array} \\ 19 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft C \\ \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft E \\ F \end{array} \\ 25 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft C \\ \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft E \\ F \end{array} \\ 25 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{l} \text{deb} \begin{array}{l} \triangleleft A-D \\ B \end{array} \begin{array}{l} \triangleleft \text{fin} \\ E \end{array} \\ 15+2+3+2 \end{array} \quad \text{Résultat coût}=22$$

Exercice 4 :

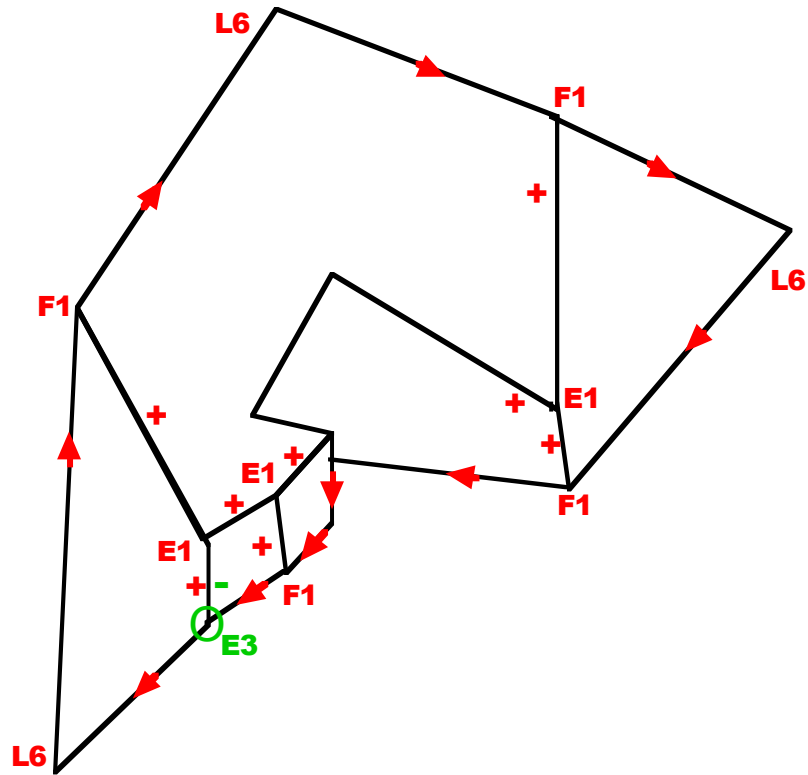


Exercice 5 :



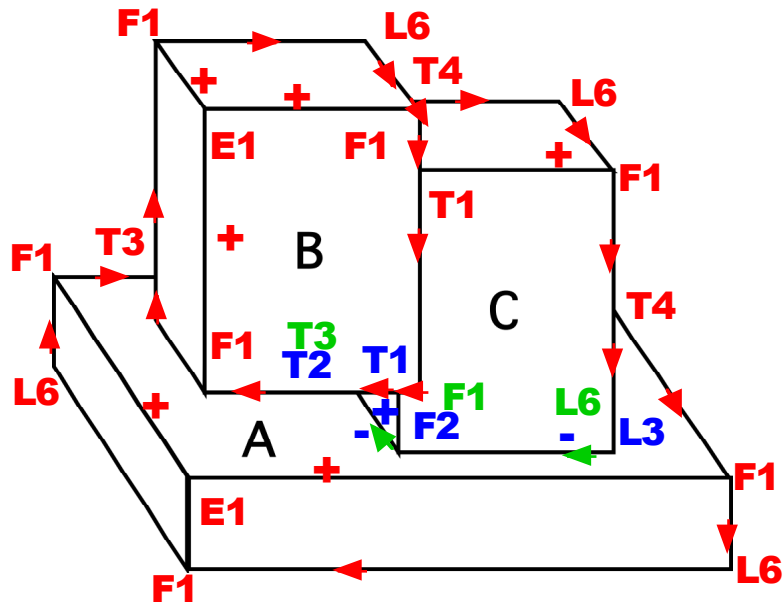
Exercice 6 :

Ceci n'est pas la représentation 2D d'un objet 3D : nœud cerclé en vert est impossible.



Exercice 7 :

Deux interprétations possibles :
 en vert (T3, F1, L6) C flotte au dessus de A,
 en bleu (T2, F2, L3) C repose sur A.



Exercice 8 :

Deux interprétations possibles, soit le solide supérieur flotte au dessus de l'inférieur, soit le solide supérieur repose sur de l'inférieur.

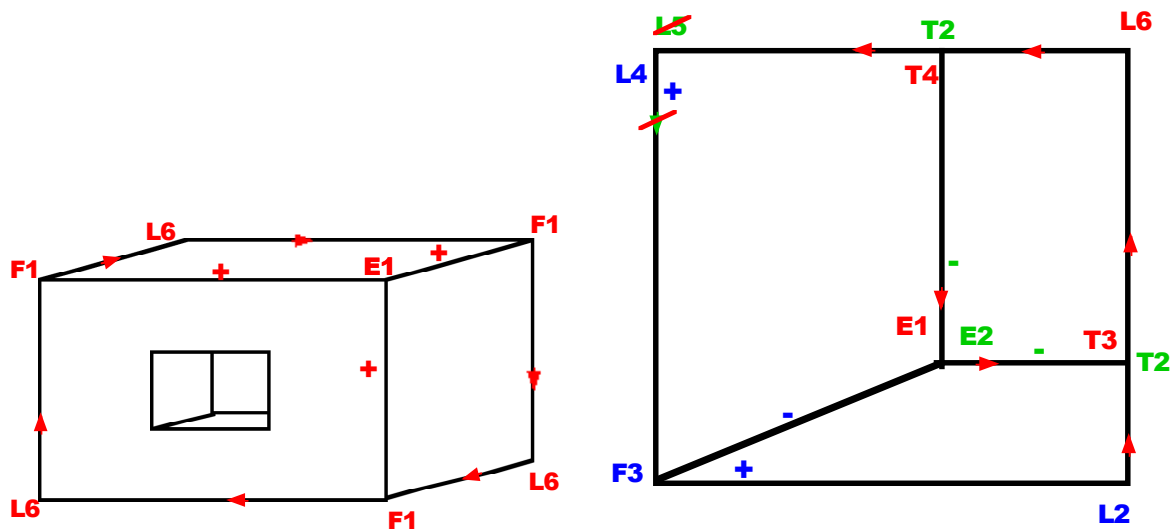
Exercice 9 :

Quatre interprétations possibles : les piliers flottent au dessus du solide inférieur, et/ou les piliers reposent sur le solide inférieur.

Exercice 10 :

Deux interprétations possibles :
 en vert (T2, E2, T2) c'est une cavité,
 en rouge (T4, E2, T2) c'est un trou.

On commence par le marquage en flèches des nœuds T. L5 est impossible, pas de flèche F associée.



Exercice 12 (Le puzzle de la rue attribué à Lewis Carroll) :

On commence par nommer les valeurs avec une seule lettre :

Nationalité = {A : Anglais, E : Espagnol, J : Japonais, I : Italien, N : Norvégien}
 Couleur = {R : Rouge, V : Vert, W : Blanc, J : Jaune, B : Bleu}
 Boisson = {T : Thé, C : Café, L : Lait, J : Jus-Fruit, E : Eau}
 Métier = {P : Peintre, S : Sculpteur, D : Diplomate, V : Violoniste, M : Médecin}
 Animal = {C : Chien, E : Escargot, R : Renard, H : Cheval, Z : Zèbre}

Les domaines des variables sont donc :

$D(\text{Maison}) = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
 $D(\text{Nationalité}) = \{A, E, J, I, N\}$
 $D(\text{Couleur}) = \{R, V, W, J, B\}$
 $D(\text{Boisson}) = \{T, C, L, J, E\}$
 $D(\text{Métier}) = \{P, S, D, V, M\}$
 $D(\text{Animal}) = \{C, E, R, C, Z\}$

Le problème se pose donc :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	{A, E, J, I, N}	{A, E, J, I, N}	{A, E, J, I, N}	{A, E, J, I, N}	{A, E, J, I, N}
Couleur	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}
Boisson	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, C, Z}	{C, E, R, C, Z}	{C, E, R, C, Z}	{C, E, R, C, Z}	{C, E, R, C, Z}

On doit maintenant propager toutes les contraintes :

1. L'Anglais vit dans la maison rouge
2. L'Espagnol possède un chien
3. Le Japonais est peintre
4. L'Italien boit du thé
5. Le Norvégien vit dans la première maison à gauche
6. Le propriétaire de la maison verte boit du café
7. La maison verte est à droite de la maison blanche
8. Le sculpteur élève des escargots
9. Le diplomate vit dans la maison jaune
10. Le propriétaire de la maison du milieu boit du lait
11. Le Norvégien est voisin de la maison bleue
12. Le violoniste boit des jus de fruit
13. Le renard est dans la maison voisine de celle du médecin
14. Le cheval est dans la maison voisine de celle du diplomate

Chaque contrainte est nommée par son numéro dans la liste ci-dessus.

5 : Le Norvégien vit dans la première maison à gauche →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}
Couleur	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}	{R, V, W, J, B}
Boisson	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

Explication : Maison = 1 → Nationalité = N, donc N est exclu du domaine de Nationalité pour les autres Maisons (forward checking).

11 : Le Norvégien est voisin de la maison bleue →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}
Couleur	{R, V, W, J}	B	{R, V, W, J}	{R, V, W, J}	{R, V, W, J}
Boisson	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}	{T, C, L, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

10 : Le propriétaire de la maison du milieu boit du lait →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}
Couleur	{R, V, W, J}	B	{R, V, W, J}	{R, V, W, J}	{R, V, W, J}
Boisson	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}	L	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

1 : L'Anglais vit dans la maison rouge →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}	{A, E, J, I}
Couleur	{V, W, J}	B	{R, V, W, J}	{R, V, W, J}	{R, V, W, J}
Boisson	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}	L	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

7 : La maison verte est à droite de la maison blanche →

Explication : Maison = 2 → Couleur = B, ce qui impose Maison = 1 → Couleur ≠ V et W, donc Maison = 1 → Couleur = J.

Soit A : (avec 1 : L'Anglais vit dans la maison rouge)

Maison	1	2	3	4	5

Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J, I}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}	L	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

Soit B : (avec 1 : L'Anglais vit dans la maison rouge)

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	{E, J, I}	{E, J, I}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}	L	{T, C, J, E}	{T, C, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

6 : Le propriétaire de la maison verte boit du café →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J, I}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	{T, J, E}	{T, J, E}	L	{T, J, E}	C
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	{E, J, I}	{E, J, I}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	{T, J, E}	{T, J, E}	L	C	{T, J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

4 : L'Italien boit du thé →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	{J, E}	{T, J, E}	L	{T, J, E}	C
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
--------	---	---	---	---	---

Nationalité	N	{E, J, I}	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	{J, E}	{T, J, E}	L	C	{J, E}
Métier	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}	{P, S, D, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

9 : Le diplomate vit dans la maison jaune →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	{J, E}	{T, J, E}	L	{T, J, E}	C
Métier	D	{P, S, V, M}	{P, S, V, M}	{P, S, V, M}	{P, S, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	{J, E}	{T, J, E}	L	C	{J, E}
Métier	D	{P, S, V, M}	{P, S, V, M}	{P, S, V, M}	{P, S, V, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

12 : Le violoniste boit des jus de fruit →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, S, V, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	{P, S, M}
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	E	T	L	C	J
Métier	D	{P, S, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	V
Animal	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}

2 : L'Espagnol possède un chien →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V

Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, S, V, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	{P, S, M}
Animal	{E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{E, R, H, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	E	T	L	C	J
Métier	D	{P, S, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	V
Animal	{E, R, H, Z}	{E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{E, R, H, Z}

8 : Le sculpteur élève des escargots →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, S, V, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	{P, S, M}
Animal	{R, H, Z}	{C, E, R, H, Z}	{E, R, H, Z}	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	E	T	L	C	J
Métier	D	{P, S, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	V
Animal	{R, H, Z}	{E, R, Z}	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}	{R, Z}

14 : Le cheval est dans la maison voisine de celle du diplomate →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, V, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	{P, S, M}
Animal	{R, Z}	H	{E, R, Z}	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	E	T	L	C	J
Métier	D	{P, M}	{P, S, M}	{P, S, V, M}	V
Animal	{R, Z}	H	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}	{R, Z}

3 : Le Japonais est peintre →

Soit A :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, V, M}	{S, M}	{P, S, V, M}	{P, S, M}
Animal	{R, Z}	H	{E, R, Z}	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}

Soit B :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	{E, J}	{E, J}	A
Couleur	J	B	W	V	R
Boisson	E	T	L	C	J
Métier	D	M	{P, S,}	{P, S}	V
Animal	{R, Z}	H	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}	{R, Z}

3 : Le renard est dans la maison voisine de celle du médecin →

Soit A1 :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	R	H	{E, Z}	{C, E, Z}	{C, E, Z}

Soit A2 :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	Z	H	R	{C, E}	{C, E}

Soit A3 :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, V}	M	{P, S, V}	{P, S}
Animal	Z	H	E,	R	C

Soit A4 :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	V	S	M	P
Animal	{R, Z}	H	R	{C, E, R, Z}	{C, E, R, Z}

Soit A5 :

Maison	1	2	3	4	5
--------	---	---	---	---	---

Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	V	S	M	P
Animal	Z	H	E	C	R

Soit A6 :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	{P, V}	S	{P, V}	M
Animal	Z	H	E	R	C

Partant de A1 :

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{E, J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	R	H	{E, Z}	{C, E, Z}	{C, E, Z}

Avec 2 : L'Espagnol possède un chien →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	{J, I}	A	{E, J, I}	{E, J}
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	R	H	{E, Z}	{C, E, Z}	{C, E, Z}

Avec 3 : Le Japonais est peintre →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	A	E	J
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	{T, J}	L	{T, J}	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	R	H	{E, Z}	{C, E, Z}	{C, E, Z}

Avec 4 : L'Italien boit du thé →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	A	E,	J
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	T	L	J	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	R	H	{E, Z}	{C, E, Z}	{C, E, Z}

Avec 2 : L'Espagnol possède un chien →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	A	E,	J
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	T	L	J	C
Métier	D	M	S	V	P

Animal	R	H	{E, Z}	C	{E, Z}
--------	---	---	--------	---	--------

Avec 8 : Le sculpteur élève des escargots →

Maison	1	2	3	4	5
Nationalité	N	I	A	E,	J
Couleur	J	B	R	W	V
Boisson	E	T	L	J	C
Métier	D	M	S	V	P
Animal	R	H	E	C	Z

Tous les autres cas sont impossibles : Le Norvégien boit de l'eau et le Japonais possède le zèbre.

Exercice 12 :

SI temp_thermomètre > temp_thermostat + 5 ALORS arrêt_radiateur

SI temp_thermomètre < temp_thermostat - 5 ALORS mise_en_marche_radiateur

Exercice 14 :

Question 1 :

Variables : Personne = {X, Y, Z ...} et Position = {U, V, T...}

Constantes : Personne = {Jean, Marc, Luc, bateau} et Position = {RD, RG}

Prédicats :

en (Personne/bateau, Position),

masse (Personne, nombre),

< (nombre1 + nombre2, 100)

< (nombre1, nombre2)

Etat initial :

en (Jean, RD) ∧ en (Marc, RD) ∧ en (Luc, RD) ∧ en (bateau, RD) ∧ masse (Jean, 80) ∧ masse (Marc, 40) ∧ masse (Luc, 50) ∧ ¬< (80 + 40, 100) ∧ ¬< (80 + 50, 100) ∧ < (40, 50) ∧ < (40, 80) ∧ < (40, 80)

Etat final :

en (Jean, RG) ∧ en (Marc, RG) ∧ en (Luc, RG) ∧ en (bateau, RG) ∧ masse (Jean, 80) ∧ masse (Marc, 40) ∧ masse (Luc, 50) ∧ ¬< (80 + 40, 100) ∧ ¬< (80 + 50, 100) ∧ < (40, 50) ∧ < (40, 80) ∧ < (40, 80)

Question 2 :

Actions :

traverser (Personne, Position1, Position2) → T1 (X, U, V)

traverser (Personne1, Personne2, Position1, Position2) → T2 (X, Y, U, V)

T1 (X, U, V) :

SI en (X, U) ∧ en (bateau, U) ALORS

retirer [en (X, U), en (bateau, U)]

ajouter [en (X, V), en (bateau, V)]

T2 (X, Y, U, V) :

SI en (X, U) ∧ en (Y, U) ∧ en (bateau, U) ∧ masse (X, n) ∧ masse (Y, m) ∧ < (n + m, 100) ALORS

retirer [en (X, U), en (Y, U), en (bateau, U)]

ajouter [en (X, V), en (Y, V), en (bateau, V)]

Question 3 :

Heuristique

Si RD → RG, le plus nombreux le plus lourd en premier

Si RG → RD, le moins nombreux le plus léger en premier

Question 4 :

Table de connexion

	But	Situation	Action
--	------------	------------------	---------------

1	But [en (X, V)]	en (X, U) \wedge en (bateau, U)	T1 (X, U, V)
2	But [en (X, V) \wedge en (Y, V)]	en (X, U) \wedge en (Y, U) \wedge en (bateau, U) \wedge masse (X, n) \wedge masse (Y, m) \wedge $<$ (n + m, 100)	T2 (X, Y, U, V)
3	But [en (X, V)]; But [en (Y, V)]	en (X, U) \wedge en (Y, V)	But [en (X, V) \wedge en (Y, V)]
4	But [en (X, V)]	en (X, U) \wedge en (Y, V) \wedge en (bateau, V)	T1 (Y, V, U)
5	But [en (X, V) \wedge en (Y, V)]	en (X, U) \wedge en (Y, U) \wedge masse (X, n) \wedge masse (Y, m) \wedge $\neg <$ (n + m, 100)	But [en (X, V)]; But [en (Y, V)]

Question 5 :

Table des buts initiaux (premier en bas)

But [en (Marc, RG)]
But [en (Jean, RG) \wedge en (Luc, RG)]

Construction du plan

1/ But [en (Jean, RG) \wedge en (Luc, RG)] \rightarrow table ligne 5

But [en (Marc, RG)]
But [en (Luc, RG)]
But [en (Jean, RG)]

2/ But [en (Marc, RG)]; \wedge But [en (Luc, RG)] \rightarrow table ligne 3

But [en (Jean, RG)]
But [en (Marc, RG) \wedge en (Luc, RG)]

3/ But [en (Marc, RG) \wedge en (Luc, RG)] \rightarrow table ligne 2 \rightarrow T2 (Marc, Luc, RD, RG)

But [en (Jean, RG)]

4/ But [en (Jean, RG)] \rightarrow table ligne 4

But [en (Marc, RG)]
But [en (Jean, RG)]
But [en (Marc, RD)]

5/ But [en (Marc, RD)] \rightarrow table ligne 1 \rightarrow T1 (Marc, RG, RD)

But [en (Marc, RG)]
But [en (Jean, RG)]

6/ But [en (Jean, RG)] \rightarrow table ligne 1 \rightarrow T1 (Jean, RD, RG)

But [en (Marc, RG)]

7/ But [en (Marc, RG)] \rightarrow table ligne 3

But [en (Marc, RG) \wedge en (Luc, RG)]
But [en (Luc, RD)]

8/ But [en (Luc, RD)] \rightarrow \rightarrow table ligne 1 \rightarrow T1 (Marc, RG, RD)

But [en (Marc, RG) \wedge en (Luc, RG)]

9/ But [en (Marc, RG) \wedge en (Luc, RG)] \rightarrow table ligne 2 \rightarrow T2 (Marc, Luc, RD, RG)

Fin

Exercice 15 :

Question 1

Malfunctions possibles :

$\neg X1, \neg X2, \neg A1, \neg A2$ et $\neg O1$

Question 2

Dysfonctionnements observables :

$\neg \textcircled{4}, \neg \textcircled{5}$

Table des malfunctions :

$\neg X1 \rightarrow \neg \textcircled{4} \wedge \neg \textcircled{5}$

$\neg X2 \rightarrow \neg \textcircled{4}$

$\neg A1 \rightarrow \neg \textcircled{5}$

$\neg A2 \rightarrow \neg \textcircled{5}$

$\neg O1 \rightarrow \neg \textcircled{5}$

Table des causes (transposée de la table des malfunctions):

$\neg \textcircled{4} \rightarrow \neg X1 \vee \neg X2$

$\neg \textcircled{5} \rightarrow \neg X1 \vee \neg A1 \vee \neg A2 \vee \neg O1$

Question 3

Observations :

Si le circuit fonctionne correctement, on doit avoir : $\textcircled{4} = 0$ et $\textcircled{5} = 1$, donc $\textcircled{4}$ est incorrect et $\textcircled{5}$ est correct.

1/ $\textcircled{4} = 1$, donc $\textcircled{4}$ est incorrect :

FautesExclues = \emptyset et Hypothèse = $\{\{\neg X1, \neg X2\}\}$

2/ $\textcircled{5} = 1$, donc $\textcircled{5}$ est correct :

FautesExclues = $\{X1, A1, A2, O1\}$

Donc Hypothèse = $\{\{\neg X2\}\}$ après accommodation (X1 est exclu).

Le diagnostic est X2 est en panne.